

Aktuelle Schädlinge mutwillig ausgeführt

Der Trojaner-Test

Welche Antivirensoftware wirklich schützt

Multitouch-Bildschirme
Tablets mit Windows RT
Test und Praxis: VPN-Router
Schnelle Notebookgrafik
Smart TV per Android-Stick
Blackberry 10

RAID-Praxis
Werbung in Windows 8
UEFI-Bug tötet Notebook
Secure Boot mit Linux
C-Compiler erzeugt JavaScript

Mit PC, Tablet und Smartphone

Kinder sicher im Netz

Schmutz filtern, Zeit kontrollieren, Abmahnungen vermeiden



Anzeige



Nicht meckern, spielen!

Es war einmal ein 11-jähriger Junge, der bekam einen Rechner geschenkt. Richtig knackteuer, 'nen 486er mit 2 MByte Arbeitsspeicher und einer 1-MByte-Grafikkarte. Weder Mutter noch Vater konnten den Kasten bedienen. Der Junge auch nicht. Aber in seinen Augen brannte Feuer, er war getrieben. Sein Ziel: Eintauchen in die schier grenzenlose Spielewelt, deren Zugang dieser Computer sein musste. Dass dieses Paradies existiert, wusste er von seinen Kumpels, die auf dem Schulhof davon erzählten.

Doch der Weg dorthin war steinig: Seine Augen tränten ob nächtelanger Sitzungen vor dem 56-Hz-Flackermonitor. Die Brillengläser wurden immer dicker. Bunte Pixel, Midi-Musik und zeitweises Speaker-Piepen signalisierten: Die Kiste lebt.

Titel wie Civilization, Doom, Warcraft 2, Quake und Diablo kamen und gingen. Alle spielte er voller Freude durch, lud Kumpels zu sich ein und veranstaltete Spieleabende, bei denen man sich gegenseitig vor einem Rechner abwechselte. Für Duke Nukem 3D wurden Computer angekarrt und über Nullmodemkabel miteinander verbunden. Die Eltern hätten manchmal wohl doch lieber den vereinsamten Nerd bevorzugt.

Heute, rund 20 Jahre später, spielt der Junge immer noch. Er hat noch immer einen Computer, brav aufgerüstet über die Jahre, seine Grafikkarte hat zweitausendmal so viel Speicher wie die erste und er schaut in einen flimmerfreien Monitor mit über zwei Millionen Pixeln - wie andere Zocker auch. Doch viele von denen sind nur noch am Meckern: Steam und Co. ist Teufelszeug, Demos gibt's kaum noch geschweige denn Shareware. Billig-Spiele, früher Freeware, laufen auf Tablet und Smartphone ein und bringen deren Speicher zum Bersten. Server voller

anonymer Spieler dienen als Ersatz für die (noch immer furchtbare) K. I. von Computergegnern.

Wer das bejammert, macht was falsch. Der Junge nämlich hat immer noch einen Höllenspaß. Denn er weiß: Retro und Moderne schließen sich nicht aus.

Die alten Schinken laufen per DOSBox selbst unter Windows 8 problemlos, ScummVM bringt die grandiosen Lucas-Arts-Adventures wie Monkey Island, Day of the Tentacle oder Indiana Jones zurück. Immer mehr unabhängige Entwickler befeuern die PC-Spieleszene mit tollen Indie-Titeln wie World of Goo, Legend of Grimrock oder Minecraft. Und auch bei den teuren Spielen sind viele Perlen dabei, wie Dishonored oder Skyrim, denen - seien wir ehrlich - kein Klassiker das Wasser reichen kann.

Aber die Geselligkeit - die gibt's nur mehr online oder gar per Facebook? Quatsch: Er packt seine Stube voller Tische, lädt ein paar tollkühne Freunde mit hochgerüsteten Kisten und manch schnarchlahmem Notebook ein. Pizza, Limo und so viele Spiele wie nie zuvor füllen die Abende. Freunde, gute Laune und ein paar Computer auf engstem Raum - das bleiben die besten Zutaten für Spieler; Steam und Co. hin oder her. Probieren Sie's aus.

In diesem Sinne

Martin Fischer

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: Dells neue Wege	16
Ticket-Verlosung zur CeBIT 2013	18
Adobe Creative Suite 2 nun doch nicht kostenlos	18
Blackberry 10: RIM trennt Beruf und Privates	20
Server & Storage: Power7+ fürs Rack, 10K-Platte	22
Embedded: Freie Prozessorkerne, Embedded World	23
Hardware: Preiswerte Prozessoren, 3DMark	24
Apple: Professioneller App-Klau, Screensharing, Mac Pro	26
Audio/Video: Playstation-Gerüchte, H.265 fertig	28
UEFI-Bug: Linux tötet Samsung-Notebooks	30
Peripherie: 3D-Beamer, Laserprojektor, Datenbrille	32
Apps: MAME, Swiftkey Flow, eSchrott, Spion-App	34
Anwendungen: Office, Mind Mapping, PDF-Editor	36
Internet: Facebook-Suche, BGH-Urteil zu DSL-Ausfall	37
Forschung: Windkraft, Fußballdaten, Fördergelder	40
Technische Anwendungen: CAD, 3D-Scanner	42
Mobiles: Flache Notebooks, iOS 6.1, billige Smartphones	44
Sicherheit: UPnP-Angriffe auf Router, Java-Lücken	46
Netze: WLAN-Hotspot mit LTE, 10-Gbit-Switches	47
Linux: FOSDEM, Limux-Studie, Half Life 1 für Linux	48
Ausbildung: Virtuelle Seziertische, Wirtschaftsinformatik	50
IBM-Hausmesse Connect: Fokus Social Business	52
Militär-Roboter: Drohnen über Deutschland	54

Magazin

Vorsicht, Kunde: Das verlorene Telefonnetz	68
Umweltschutz: Abschied vom Wechselakku	70
Kabelnetze: Alles läuft auf eine IP-Welt zu	138
Bücher: 3D-Druck, C++, Nagios	192
Story: Das Kartenspiel von Bernhard Horwatsch	200

Internet

Werbung in Windows 8: Microsofts Geschäftsmodell	72
Kinderschutz: Worauf Eltern achten sollten	104
Filterlösungen für Heimnetz und PC	108
Kindersicherungen für Smartphones und Tablets	114
Surf-Tipps: Akkordfinder, Email Game, Buchkatalog	190

Software

Passwort-Safe: MiniKeePass für iOS	60
Literaturverwaltung: Mendeley Desktop 1.8	60
Linux: Desktop-Automatisierung mit AutoKey	60
Antiviren-Programme im Trojaner-Test	76
Die Usability der besseren Virens Scanner	82
iOS-Browser: Safari und die Alternativen	126
Spiele: Strike Suit Zero, Ace Combat – Assault Horizon	194
Kentucky Route Zero	195



Der Trojaner-Test

Ein voreiliger Klick auf einen Mail-Anhang und der PC ist infiziert – wenn nicht die Antiviren-Software dazwischengeht. Aber tut sie das wirklich? Wir haben es drauf angelegt und Trojaner direkt beim Eintreffen mutwillig ausgeführt.

16 Virenwächter gegen 248 Trojaner	76
Die besseren Programme im Usability-Test	82

Blackberry 10	20	Schnelle Notebookgrafik	100
UEFI-Bug tötet Notebook	30	RAID-Praxis	131
Multitouch-Bildschirme	88	Secure Boot mit Linux	170
Tablets mit Windows RT	92	C-Compiler erzeugt JavaScript	182

Werbung in Windows 8

Ob auf Tablet, Smartphone oder Desktop-PC: Mit der neuen Kachel-Oberfläche wird Windows zum Werbeträger. Für Entwickler ist das eine willkommene Einnahmequelle, für den Anwender eher ein Ärgernis.



Test und Praxis: VPN-Router

Eine verschlüsselte VPN-Verbindung ins heimische Netz ist für vieles nützlich. Man entgeht damit zum Beispiel der Abhörgefahr an öffentlichen WLAN-Hotspots oder kommt unterwegs bequem an die Dateien auf der Netzwerkfestplatte heran. VPN-Router im Test.



Router mit VPN-Verschlüsselung	118
VPN einrichten auf Router, Smartphone und Laptop	122

Smart TV per Android-Stick

Für deutlich unter hundert Euro wird jeder Fernseher im Handumdrehen zum Smart TV. Mini-Android-Systeme werden einfach in einen freien HDMI-Port gesteckt und verbinden sich mit dem WLAN. Damit mailen, surfen und spielen Sie vom Sofa aus – App-Nachschub garantiert.



Kinder sicher im Netz

Für Kinder ab dem Vorschulalter sind PC, Tablet und Smartphone allgegenwärtig. Um sie vor teuren Abzockfallen und den dunklen Ecken des Web zu schützen, gibt es technische Lösungen, doch die können den Eltern das Hinschauen nicht abnehmen.

Medienerziehung und Technik	104
Filterlösungen für Heimnetz und PC	108
Kindersicherungen für Smartphones und Tablets	114



Dead Space 3, Metal Gear Rising	196
Wave Trip, Tennis in the Face, Wide Sky	197
Kinder: Tanzspiele für PS3, Xbox, Wii und Wii U	198

Hardware

LED-Minibeamer mit 300 Lumen, WLAN und Akku	56
Grafikkarte: Übertaktete GeForce GTX 680 von MSI	56
Mini-ITX-Gehäuse: Kompakt, günstig, mit Netzteil	58
Scanner-Stift: Kuli mit Kamera und Audiorecorder	58
Kompakter PC-Barebone mit vielen Schnittstellen	59
Fernsteuerbare Steckerleiste: Gembird EG-PM2-LAN	61
WLAN-Repeater: D-Link DAP-1320	61
Ultrabook: Acer Aspire S7-191 mit Touchscreen	62
Android-Armbanduhr: i'm Watch	64
Senioren-Smartphone mit Android	66
Multitouch-Monitore für Windows 8	88
Windows-RT-Tablets zum Touchen und Tippen	92
Android-Sticks mit HDMI für den TV-Anschluss	96
Notebook-Grafik: Performance der Radeon HD 8700M	100
WLAN-Router mit VPN-Verschlüsselung	118
Android-Geräte per USB erweitern	178

Know-how

C++-Intrinsics: Einsen zählen mit __popcnt()	180
C/C++ nach JavaScript kompilieren mit Emscripten	182
Genetische Algorithmen für Optimierungsaufgaben	184

Praxis

VPN: Router, Smartphones und Laptops einrichten	122
RAID clever einrichten, sicher verwalten	131
Hotline: Tipps und Tricks	146
FAQ: Verschlüsselung	150
LibreOffice vor der Installation konfigurieren	152
Mediacenter einrichten mit dem freien XBMC 12	156
Linux: Mehrplatzsystem mit nur einem PC	158
MIDI: Geräte steuern per PC oder Smartphone	162
Linux mit UEFI Secure Boot betreiben	170

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Seminare	215
Stellenmarkt	216
Inserentenverzeichnis	224
Impressum	225
Vorschau	226

Anzeige

Anzeige

LESERFORUM

Hilfreiche Auffrischfunktion

Das Gute in Windows 8, Ausreizen, was hinter den Kacheln steckt, c't 4/13, S. 76

Ich habe vor gut zwei Wochen selbst Windows 8 auf mein betagtes Net/Notebook (Lenovo S12; Atom-CPU, 2 GByte RAM) gespielt. Und war nach anfänglicher Ein- und Umgewöhnungsphase auch sehr überrascht, was sich vor und hinter den Kacheln so getan hat.

Eine in Ihrem Artikel nicht erwähnte Funktion hat mir nach dem Herunterladen von freier Software sehr geholfen, denn es wurde auf meinem Rechner nicht das erhoffte „Mahjongg“ installiert, sondern jede Menge unnütze und ungewollte Software inklusive einer Webbrowser-Searchbar, die sich inklusive Link auf die Suchmaschine gleich in allen Browsern festsetzte. Auch das Einstellen von z. B. www.google.de als Startseite half nur bis zum Neustart. Nach etwas Suche in Foren und auf der Windows-Website fand ich sie dann, die Auffrischfunktion. Diese verbirgt sich unter Einstellungen/Allgemein/„PC auffrischen ohne Datenverlust“. Da ich noch nicht viel auf meinem Rechner hatte, habe ich dies gleich ausprobiert und siehe da: Mein Rechner war von der Schadsoftware und auch allen selbstinstallierten Nicht-Microsoft-Programmen befreit und wieder in einer Art Urzustand. Es blieben aber alle persönlichen Daten und installierten Microsoft-Programme mit deren Einstellung erhalten. Weiterhin fand sich auf dem Desktop eine HTML-Datei mit einer Liste aller selbst installierten Programme, die gelöscht wurden, wodurch die Nachinstallation sehr vereinfacht wurde.

Generell bedaure ich den Umstieg auf Windows 8 nicht. Den Start-Button vermisste ich auch nicht, im Gegenteil: Ich finde die Möglichkeit der themenorientierten Kachelhaufen sehr gut und nutze im Moment wieder öfter Windows auf diesem Rechner statt wie zuvor überwiegend Ubuntu.

Marco Lochner

Nutzlose Schleichwerbung

Wahrscheinlich wird Ihnen so mancher wieder MS-Schleichwerbung vorwerfen, doch wenn das Werbung sein sollte, so hat sie bei mir jedenfalls nicht funktioniert: Was bitte sollte mich beeindrucken? Toll, endlich unterschiedliche Hintergrundbilder für jeden Bildschirm. Toll, ein neuer Schlaf- bzw. Parkzustand, der den Start beschleunigt. Toll, mit der Zusammenführung mehrerer Nutzerdaten unter dem Microsoft-Konto springen endlich auch die Redmonder auf den Data-mining-Zug auf und können damit Aktivitäten überwachen, die sie absolut nichts angehen. Und toll, ein „Speicherplätze“-Feature, das im Grunde nichts anderes ist als ein glorifiziertes RAID bzw. JBOD. Und dann ist da

noch das Oberflächendesign, gegen das Windows 3.11 geradezu wie ein Augenschmaus wirkt. Auch wenn man die viel diskutierten Kacheln mal außen vor lässt, ist Windows 8 immer noch völlig überflüssig.

Ansgar Horstmann

Das Gesamtsystem ist entscheidend

Von Schrott bis flott, Tablets für 90 bis 230 Euro im Test, c't 04/13, S. 108

Bei allen Tests, vor allem zwischen iOS und Android Geräten, stelle ich immer wieder fest, dass quasi nur die Hardware verglichen wird. Da muss ich als iPhone-5-Besitzer zugeben, sind andere Hersteller mittlerweile mindestens genauso gut oder sogar innovativer.

Allerdings erstreckt sich die Gesamterfahrung viel weiter als auf die Hardware. Ich besitze ein iPhone 5, ein iPad und ein HP Touchpad mit Android 4. Was ich an iOS schätze, ist:

- Automatisches iCloud Backup – super einfaches Recovery
- einfache Bedienung bei iOS
- sehr ähnliche App-Bedienung durchgängig

Surfen, E-Mail, Facebook, Evernote, Twitter etc. können alle ähnlich, der Spaß-Faktor kommt in besonderen Disziplinen, wo Android einfach noch völlig enttäuschend ist, dagegen iOS mit ausgereiften Apps einfach Spaß macht, bei Erwachsenen und Kindern:

- Foto-Bearbeitung, Spaß-Foto-Bearbeitung wie Oldify
- Video-Erstellung – auf dem iPad hat mein Sohn mit iMovie einen kleinen Film gedreht mit tollem Trailer, tollem Schnitt, tollen Spezial- und Explosionseffekten mit speziellen Apps – all das habe ich auf Android nicht gefunden oder nur in rudimentärer Qualität
- Musikerstellung – egal ob Drum Machine oder GarageBand oder Djay, es gibt einfach super kreative Apps auf iOS, die man auf Android leider noch nicht findet.

Es gibt noch weitere Bereiche, die die vielleicht 200 € Aufpreis für ein iOS-Gerät wirklich noch lohnen.

Thomas Pagel

Negative Auswirkungen vergessen

Büros der Zukunft – Wie wir künftig arbeiten, c't 4/13, S. 70

Offensichtlich scheint die Wissenschaft bei der Gestaltung des „non-territorialen Bürokonzepts“ ganz im Sinne der Auftraggeber die negativen Auswirkungen solcher „freier Sitzplatzwahl“ im täglichen Arbeitsleben zu vergessen. Sowohl im Bekanntenkreis als auch im eigenen Arbeitsalltag lerne ich diese aber tagtäglich kennen. Die gezwungen freie Sitzplatzwahl führt etwa dazu, dass selbst Vorgesetzte nicht mehr wissen, wo ihre Mitarbeiter gerade sitzen, ganz zu schweigen von Kollegen. Das kurze Gespräch zur Klärung von Fragen entfällt, die tägliche E-Mail-Flut nimmt massiv zu. Wissensaustausch im

Team findet nicht mehr automatisch im Arbeitsablauf statt, sondern muss organisiert werden – dies fällt aber aufgrund des Aufwandes oft flach.

Die „Sozialflächen“ sind, wenn sie überhaupt realisiert werden, oft zu klein, zu wenige oder so positioniert, dass andere Kollegen bei der Arbeit gestört werden. Gläserne Besprechungsräume entlang der „Hauptverkehrsrouten“ verhindern Vertraulichkeit und konzentriertes Arbeiten, ist man doch immer im Blickfeld der vorbeigehenden Kollegen und abgelenkt. Ein Software-Entwickler, der sich neben einem Kundenservice-Mitarbeiter wiederfindet, hat wenig Freude mit dessen ständigen Telefonkonferenzen und Gesprächen in mehreren Sprachen. Kein Wunder, dass man sich ins Home Office flüchtet und damit dem Konzern Kosten erspart. Schon im Artikel wird euphemistisch beschrieben, wie Konzerne mit Mitarbeitern umgehen, die sich gegen die Verlegung der Arbeitswelt ins Private wehren. Man geht davon aus, dass sie sich andere Arbeitgeber suchen.

Name ist der Redaktion bekannt

Willkommen in der digitalen Leibeigenschaft

Es geht lediglich darum, Geld bei den Mitarbeitern zu sparen und ihnen langfristig das Home Office schmackhaft zu machen. Im ersten Schritt werden Arbeitsplätze anonymisiert, dann die Flächen pro Arbeitsplatz zusammengeschoben und schon ist ein Home Office (oder Cloud Working) doch ganz angenehm. Im Home Office ist dann das finale Ziel erreicht: keine Kosten mehr für Arbeitsplätze und keine gesetzlichen Auflagen mehr zu erfüllen. Das Risiko für Erkrankungen am Arbeitsplatz wird auf den Mitarbeiter abgewälzt, selbst schuld, wenn man im Home Office ungeeignete Möbel hat.

Ständige Erreichbarkeit ist dank der modernen Technik auch kein Problem mehr. Vorbei diese gesetzlichen Einschränkungen wie maximal 10 Stunden pro Tag arbeiten oder gar 11 Stunden Ruhezeit. So ist das Leben doch toll, Mitarbeiter, die einem rund um die Uhr zur Verfügung stehen und dabei nur für 8 Stunden entlohnt werden. Willkommen in der digitalen Leibeigenschaft.

Stephan Winter

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 Impressum.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnotizen gekürzt zu veröffentlichen. Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

Anzeige

Mini-Mainboard

Benjamin Benz, Platzwunder, Mini-ITX-Mainboards für kompakte PCs, c't 4/13, S. 96

Sie haben ein sehr interessantes Board als Alternative zum Celeron-Board von Biostar außen vor gelassen. Das Asus C8HM70-i bietet zum gleichen Preis statt des NM70 den HM70-Chipsatz und muss dadurch nicht auf USB 3.0 verzichten, wodurch der PCIe-Steckplatz für einen potenten RAID-Controller oder für eine zweite (W)LAN-Karte frei bleibt – den mitgelieferten 4-cm-CPU-Lüfter sollte man jedoch dringend gegen ein leiseres und langlebigeres Modell austauschen.

Julius Prignitz, Berlin

Wir haben dieses Board nicht mit ins Testfeld aufgenommen, weil es weder einen HDMI- noch einen DVI-Ausgang hat. Daher müsste man Displays analog per VGA anschließen, was wir für nicht mehr zeitgemäß halten. Die auf der Asus-Webseite aufgeführte Variante mit HDMI-Ausgang ist in Deutschland leider (noch) nicht erhältlich.

Landkarten von DVD ins Smartphone

In die Karten geguckt, Landkarten auf Android – online und offline, c't 4/13, S. 120

Viele Leute bewegen sich draußen in der Natur und brauchen Karten. In diesem Zusammenhang gibt es ja herausragende topografische Werke der Alpenländer auf DVD/CD. Interessanterweise lassen sich diese mit der App Apemap auch auf das Smartphone übertragen. Damit wird nicht zwingend die klassische Landkarte ersetzt, aber trotzdem ist es eine große Hilfe für den Fall der Fälle, wenn sich die Route mal ändert und etwas nachgeschaut werden soll. Dieser Anwendungsbereich wäre vielleicht mal gesondert erwähnenswert, weil nicht wenige Anbieter angeblich „speziell für das Smartphone optimierte“ Landkartendaten verkaufen, die zu 99 Prozent identisch zu den DVD/CD Produkten sind.

Chris Maibach

Google Maps unter Android

In Ihrem Artikel schreiben Sie zu Google Maps, dass 3D-Gebäudemodelle in Deutschland nach Ihrem Wissen nur in Stuttgart existieren. Dies wundert mich sehr, da es diese schon seit langem auch für Hamburg, Karlsruhe, München, Berlin, Nürnberg und Potsdam gibt. Ich habe es gerade getestet (Android-App). Leider werden die in Google Maps für den Offline-Gebrauch gespeicherten Kartensegmente nur für kurze Zeit gespeichert. Nicht nachvollziehbar ist, warum und wann genau die Karten gelöscht werden. Die längste Zeit hatte ich die Karten von Hamburg und die von meinem Heimatort drei Wochen auf dem Smartphone (dessen Speicher nicht die limitierende Größe sein kann). Anders als im Artikel behauptet, erlaubt es Latitude nicht, ein Bewegungsprofil

zu teilen; nur der gegenwärtige bzw. zuletzt aktualisierte lässt sich publizieren. Dass ein Anwender sein eigenes Bewegungsprofil, also eine über lange Zeit zurückverfolgbare Ortschronologie überhaupt abrufen kann, bleibt dagegen unerwähnt.

Robert Roßkopf

Die 3D-Städtemodelle in Google Maps waren – offenbar vorübergehend – zum Zeitpunkt der Artikelrecherche nicht abrufbar.

Windows-8-Druckertreiber

Unterdruck, Drucken unter Windows 8, Windows RT und Windows Mobile 8, c't 2/13, S. 146

Ich bin mittlerweile von Windows 7 auf Windows 8 umgestiegen, dabei hat mir besonders die Installation des Druckertreibers gefallen. Schon bei der Ersteinrichtung von Windows 8 wurde ich gefragt, ob eine Internetverbindung zum WLAN-Netzwerk hergestellt werden solle. Zack, nach der Eingabe des WLAN-Schlüssels war ich unkompliziert verbunden.

Bei der Eingewöhnung in die neue Windows-Umgebung öffnete ich den Befehl „PC-Einstellungen ändern“ und sah dort unter „Geräte“ schon meinen Multifunktionsdrucker aufgeführt – dabei wollte ich ihn ja eigentlich später installieren. Auch das HP-Gerät meines Vaters war erkannt und installiert – ich war sprachlos. So was hätte ich von Windows 8 nicht erwartet.

Dann kam aber die große Enttäuschung: Es wurde wirklich nur der Druckertreiber installiert, vom Scannertreiber fehlte jede Spur. Ich kann also Ihrem Artikel voll zustimmen: Die neuen Druckklassentreiber lassen viele Funktionen weg.

Ein großes Manko am Windows-eigenen Treiber: Beim Druck einer Webseite aus Google Chrome wurde bei aktivierter Kopf- und Fußzeile die komplette Fußzeile weggelassen. Ich musste also trotzdem die Treiber von der Herstellerseite herunterladen, auf der es glücklicherweise für unseren OfficeJet noch Windows-8-Treiber gab.

Nach der Installation des vollständigen Paketes (es gab leider keine Möglichkeit, nur die Drucker- und Scannertreiber zu installieren) funktionierte der Ausdruck auch mit Fußzeile reibungslos. Dazu hatte ich nun die bekannten Menüs wieder in den Druckereinstellungen und konnte beispielsweise Gerätewartungen durchführen.

Konrad Loos

Größtmöglicher Passwortfehler?

Leserbrief von Jörg Kirschstein, c't 4/13, S. 10

Hat Herr Kirschstein nicht den größtmöglichen Fehler begangen, indem er sein neues Passwort bei Google eingegeben hat? Google speichert doch die Nutzereingaben, um sie später als Vorschlag anbieten zu können (siehe den Trubel um Bettina Wulff). Das ist zwar nicht sogleich der Fall; wenn aber ein Passwort-Knacker Kombinationen oft genug eingibt, werden die schon einmal zum Test

einggegebenen Passwörter früher in der Vorschlagsliste erscheinen als noch nie benutzte Kombinationen und verraten damit, dass diese Kombination wohl irgendwo als Passwort genutzt wird.

Werner Weisgerber

Sie haben Recht: Ein echtes Passwort bei Google oder in ein anderes Formularfeld einzugeben und dann womöglich im Klartext an einen Server Dritter zu übertragen ist definitiv keine gute Idee.

Was hat +743 zu bedeuten?

Passwortschutz für jeden, Sicherheit mit System und trotzdem unberechenbar, c't 3/13, S. 88

Super interessanter Artikel, ich werde die Tipps auf alle Fälle bei der Vergabe meiner nächsten Passwörter zum Einsatz bringen. Was mir aber nach Lektüre der c't und auch nach Recherche zu Leetspeak in Wikipedia nicht klar geworden ist: Was hat das Anhängsel „+743“ bei g3H31m+743 zu bedeuten (+tae?)

Michael Kleß

Nichts Besonderes. Das ist ein zufällig gewähltes Anhängsel, das aber auch – etwa im Rahmen einer Hybrid-Attacke – geknackt wird: g3h31m steht in jedem Wörterbuch – das große H wird durch Nutzung simpler Regeln ermittelt. Dann werden per Brute-Force Anhängsel aus Sonderzeichen, Zahlen und Buchstaben durchprobiert.

Ergänzungen & Berichtigungen

Von Schrott bis flott

Tablets für 90 bis 230 Euro im Test, c't 4/13, S. 108

Anders als im Text und in der Tabelle angegeben, hat das Point of View ProTab 3XXL kein GPS-Modul.

Dauerleuchte

Funknachhilfe, WLAN-Adapter mit Ethernet-Ausgang, c't 4/13, S. 90

Anders als in der Ergebnistabelle auf Seite 95 wiedergegeben, lassen sich beim WL0133 von Logilink die Statusleuchten nicht ausschalten.

Buchstabendreher

Hotline-Tipp „Aktive Ecken deaktivieren“, c't 3/13, S. 148

Im Namen des 32-Bit-DWORD, der in der Registry unter HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\ImmersiveShell\EdgeUI anzulegen ist, um unter Windows 8 die obere linke Ecke zu deaktivieren, hat sich leider ein Tippfehler eingeschlichen. Korrekt lautet der Name DisableTLcorner. Der Wert ist korrekt mit 1 angegeben, die Wirkung tritt erst nach Neustart oder erneutem Anmelden ein.

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Vom Auf und Ab

Kollabiert der PC-Markt – oder stimmt das gar nicht und der ARM-Hype geht zurück? Die PC-Hersteller müssen sich jedenfalls neu orientieren. Dell etwa ging vor 25 Jahren an die Börse und will jetzt wieder raus ... es ist viel Bewegung in der Szene.

Nach IBM konnte nun auch Apple wieder ein Rekordquartal verbuchen, mit 54,5 Milliarden US-Dollar Umsatz und einem Nettoprofit von 13,1 Milliarden Dollar. Okay, vor einem Jahr holte Apple den gleichen Profit aus nur 46,3 Milliarden Dollar heraus – die Reibachquote ist also ein bisschen zurückgegangen. Auch der deutlich überhitzte Aktienkurs ist so langsam wieder in normale Regionen zurückgekehrt; aktuell liegt er mit etwa 430 Dollar schon ein gutes Stückchen weg vom 705-Dollar-Spitzenwert von vor fünf Monaten.

Den größten Umsatzanteil tragen natürlich die verkauften 47,8 Millionen iPhones und 22,9 Millionen iPads bei. Die Macs hingegen sind auf dem absteigenden Ast, ihr Verkauf ging von 5,2 Millionen im Vorjahresquartal auf 4,1 Millionen Stück zurück – und das, obwohl sie nach Apples eigenem Bekunden die besten Personalcomputer in der Welt seien. Zumindest bei den Mac Pros muss man das arg bezweifeln. In Europa wird der Verkauf der veralteten Generation jedenfalls wegen Sicherheitsmängeln erst mal eingestellt (siehe S. 26).

Der gesamte PC-Markt hat laut IDC im letzten Jahr deutlich weniger, nämlich um 3,2 Prozent verloren – doch schon macht der Terminus Post-PC-Ära allüberall von sich reden. Klassische PC-Firmen wie Dell und Hewlett-Packard müssen sich umstellen. HP ist auf diesem Markt weiterhin Marktführer und konnte im Weihnachtsquartal 2012 den Abstand zu Lenovo wieder etwas ausbauen. In Deutschland markiert aber inzwischen Lenovo die Spitzenposition im PC-Geschäft.

Auch bei den Servern siehts für HP wieder ein bisschen besser aus. Hier hat die Company den Streit gegen Oracle offenbar endgültig gewonnen: Die Berufung von Oracle gegen das Urteil über die für unrechtmäßig be-

fundene Einstellung der Itanium-Unterstützung wurde jetzt von einem kalifornischen Berufungsgericht abgewiesen. Im April will HP den Schadenersatzprozess anstrengen, da stehen wohl ein paar Milliarden im Raum.

Verluste kann HP in der Tat vorweisen, große Verluste – im Sommer letzten Jahres waren es über 8,8 Milliarden, im Herbst nochmals 6,9 Milliarden. Die miesen Zahlen waren allerdings weniger den schlechteren Itanium- und PC-Verkaufszahlen als vielmehr den Abschreibungen von offenbar völlig überbewerteten Einkäufen von EDS und Autonomy in Gesamthöhe von astronomischen 24 Milliarden Dollar geschuldet.

Neue Wege

Der für den Autonomy-Fehlgriff verantwortliche ehemalige HP-Chef Léo Apotheker wollte ja aus dem problematischen PC-Geschäft aussteigen, so wie auch schon ein paar Jahre zuvor Carly Fiorina. Dazwischen regierte Mark Hurd, der den Ausstieg kategorisch ablehnte, genauso wie die jetzige Chefin Meg Whitman, die übrigens auch den Abverkauf von EDS und Autonomy ablehnt.

In dieser zyklischen Tradition wird dann wohl der nächste CEO oder die nächste CEOin den PC-

Abschied einläuten. Derweil entlässt HP massiv, weltweit will man sich von fast 10 Prozent der Belegschaft trennen, das sind immerhin 29 000 Mitarbeiter. In Deutschland muss HPs Enterprise Services in Rüsselsheim mit 850 Arbeitsplätzen dran glauben – eine ehemalige Niederlassung des großen Verlustbringers EDS.

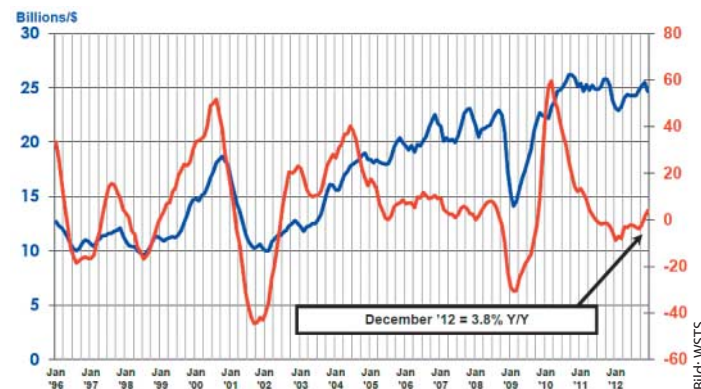
Dell geht einen anderen Weg: Statt zu entlassen, wird hier kräftig investiert. Das erfolversprechende Business-Modell in der Szene scheint zu sein, Komplettlösungen aus einer Hand sowohl lokal als auch in der Cloud anzubieten – so wie es Cisco zusammen mit EMC² und VMware mit viel Gepolter vor drei Jahren unter dem Begriff Unified Computing losgetreten hat.

Hewlett-Packard und IBM haben mit Converged Infrastructure hier und PureSystems da inzwischen massiv die Gegenoffensive angetreten. Und verstärkt will nun auch Dell mit Active System daran teilhaben und weg vom Image des Aldis unter den Serverfirmen. Der Weg als Solution Company begann schon vor mehreren Jahren mit dem Einkauf der iSCSI-Storage-Firma Equallogic. Vor zwei Jahren erlitt man aber eine Niederlage gegen HP im Bieterwettbewerb um den begehrten Storage-Spezialisten 3Par. Doch dann legte Dells Einkaufsabteilung los. In den letzten beiden Jahren akquirierte sie für über 12 Milliarden Dollar vornehmlich Softwarefirmen. Allein im letzten Jahr kaufte man sieben Firmen im Sicherheits-, Monitoring- und Management-Bereich auf, etwa im November mit Gale Technologies einen führenden Spezialisten für IT-Management oder im Dezember die Datenschutzzfirma Credent.

Doch noch viel mehr Aufmerksamkeit als Dells Investitionspolitik erntete der Schritt von Dell-Gründer und Großaktionär Michael Dell mit der Ankündigung, sich nach dem bewährten Vorbild von Baron Münchhausen am eigenen Schopf aus dem Schlamassel zu ziehen. Okay, ein bisschen Hilfe von Microsoft und weiteren Investoren will er schon für sein ehrgeiziges Projekt in Anspruch nehmen: die Firma aus der Börse herauszukaufen und dann, ohne Rücksicht auf Anleger oder Börsenaufsicht nehmen zu müssen, wieder in Schwung zu bringen. 24,4 Milliarden Dollar will Dell mit seinen Sponsoren dafür in die Hand nehmen, Microsoft soll 2 Milliarden dazu beisteuern. Vielleicht sieht man ja bald auch Dell-Smartphones – ob mit Intel- oder ARM-Prozessoren, wer weiß?

ARM geht es jedenfalls gut. Das britische Designhaus konnte dank sprudelnder Lizenznahmen Umsatz und Gewinn um 18 respektive 28 Prozent steigern – auch wenn der Quartalsgewinn von jetzt 42,5 Millionen Pfund angesichts der Zahlen obiger Firmen dort unterhalb der Peanutsgrenze liegt. Aber trotz ARMs Zuwachs strauchelt der Markt der Mikroprozessoren und darüber hinaus der gesamten Halbleiterszene. Nach den Werten der World Semiconductor Trade Statistics sank 2012 der weltweite Chipumsatz im Vergleich zu 2011 um 2,7 Prozent auf 291,6 Milliarden US-Dollar. Das größte Segment dieses Marktes belegen die Logik-ICs, die sich mit knapp 82 Milliarden Dollar in etwa gehalten haben, den Verlust spielten vor allem Mikroprozessoren (60 Milliarden Dollar Umsatz) und Speicher (57 Milliarden) ein. Bei NAND-Flash sind sich die Marktforscher nicht einig, WSTS sieht hier ein Wachstum, IHS iSupply jedoch einen kräftigen Rückgang.

PC-Mikroprozessoren sollen laut IDC etwa zwei Drittel des Mikroprozessormarktes ausmachen. Hier sehen die Analysten kleine Silberstreifen am Horizont mit einem Umsatzwachstum in diesem Jahr von 1,6 Prozent und längerfristig von 3,4 Prozent. Ob ARM in Notebooks und Servern in der Zukunft eine Rolle spielen wird? IDC ist da skeptisch und sagt für 2016 lediglich mickrige Marktanteile von knapp über 3 Prozent voraus. (as)



Das Auf und Ab des Halbleitermarktes. Blau: Umsatz pro Monat, rot: Unterschied zum Vorjahr in Prozent

Anzeige

Gewinnen Sie ein Ticket für die CeBIT 2013

Wir verlosen unter den c't-Lesern Tageseintrittskarten für die CeBIT 2013 vom 5. bis 9. März in Hannover. Dazu müssen Sie nur auf

www.ct.de/etickets

eine gültige Mailadresse eintragen und die dort gestellte Frage beantworten.

Die Gewinner werden nach dem Teilnahmeschluss am 27. Fe-

bruar im Losverfahren ermittelt und umgehend unter der angegebenen Mailadresse benachrichtigt; der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Die e-Tickets berechtigen zum Eintritt an einem von Ihnen gewählten CeBIT-Tag. Bitte beachten Sie, dass die Tickets nur mit Ihrem aufgedruckten Namen und angekreuztem Besuchstag gültig sind. Außerdem können

Sie das Ticket an diesem Tag auch als Fahrausweis für die öffentlichen Verkehrsmittel Hannovers nutzen.

Wer zwischen dem 5. und 8. März die Messe besucht, kann darüber hinaus an den CeBIT Global Conferences teilnehmen. Auf dem Programm der CeBIT-Leitkonferenz stehen über



100 Keynotes, Diskussionen und Workshops zu den Kernthemen IT und Telekommunikation, digitale Medien und Consumer Electronics. Dafür ist eine gesonderte Registrierung auf der CeBIT-Webseite nötig.

Den Heise Zeitschriften Verlag finden Sie auf der CeBIT wieder in Halle 5, Stand F18. Wir freuen uns auf Ihren Besuch. (vza)

Nutzungsrechte für die Creative Suite 2 wieder eingeschränkt

Anfang Januar schien es, als habe Adobe einen überraschenden Marketing-Coup gelandet: Seit dem 13. Dezember 2012 standen die Creative Suite 2 und Acrobat 7 bei Adobe inklusive Seriennummern und ohne rechtliche Einschränkung kostenlos zum Download bereit. Voraussetzung war lediglich die Anmeldung per Adobe-ID. Scharen von Nutzern erfuhren über heise online und andere Quellen von dem vermeintlichen Geschenk und installierten die sieben Jahre alte Software.

Was wie eine geschickte Marketing-Aktion aussah, entpuppte sich als Versehen. Die Seriennummern waren online gegangen, weil Adobe aus technischen Gründen (im Originaltext „technical glitch“) für die Creative Suite 2 die Aktivierungsserver abgeschaltet hatte. Allerdings

Klammheimlich hat Adobe die Nutzungsbedingungen zur öffentlich zugänglichen Creative Suite 2 eingeschränkt. Der alte Text des Blog-Eintrags dazu findet sich noch im Google Cache.

hatte der Hersteller versäumt, die Nutzungsrechte auf Käufer dieser Software-Version einzuschränken.

Aufgrund des gewaltigen Medien-Echos konnte der Hersteller nicht mehr zurückrudern und gab die Software Anfang des Jahres mehr oder weniger frei. In diesem Zuge entfiel auch für eine gewisse Zeit die vorher nötige Anmeldung mit einer Adobe-ID. Eine am 7. Januar in den „Adobe Featured Blogs“ veröffentlichte

offizielle Erklärung besagte: „Obwohl man es so interpretieren kann, als gäbe Adobe die Software kostenlos heraus, diene die Maßnahme dazu, unseren Kunden zu helfen.“

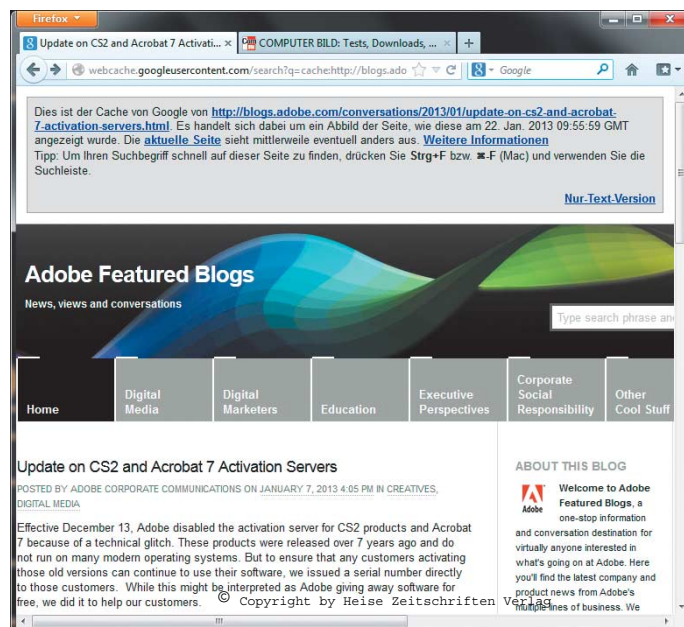
Ende Januar hat Adobe die Nutzungsrechte für die Creative Suite 2 nun wieder eingeschränkt. Den oben zitierten Blog-Eintrag zur Nutzung der veröffentlichten Creative Suite 2 hat Adobe geändert, allerdings ohne die Änderung kenntlich zu

machen – das Datum lautet weiterhin auf den 7. Januar.

Vor die Download-Seite hat Adobe eine Erklärung mit ähnlichem Inhalt geschaltet. Nutzer müssen sich dort nun wieder anmelden. Wer zu der Seite mit den Seriennummern geleitet werden möchte, muss akzeptieren, dass diese „nur von Kunden verwendet werden [sollten], die CS2 oder Acrobat 7 rechtmäßig erworben haben“. Adobe hat hier mehrfach nachgebessert. Wenige Tage zuvor stand dort noch „dürfen“ anstelle von „sollten“, wie es nach wie vor im geänderten englischen Blog-Eintrag zu lesen ist.

Es ist extrem unwahrscheinlich, dass Adobe rechtliche Schritte gegen Nutzer der Creative Suite 2 einleitet, die diese Version nicht einstmals gekauft haben. Solche Schritte versprechen überdies keinen Erfolg. Dass ursprünglich etwas anderes im Statement zur CS2 stand, ist übrigens leicht zu beweisen. Der Originaltext findet sich noch im Google Cache und dazu in etlichen Blogs und Foren. (akr)

www.ct.de/1305018



Anzeige

Volker Weber

Blackberry holt auf

Blackberry-Hersteller RIM zeigt Smartphones mit neuer Betriebssystem-Version

Die Betriebssystem-Version Blackberry 10 ist da, und gleich zwei neue Smartphones: das Z10 nur mit Touch-Display und das Q10 in bewährter Blackberry-Bauart mit Tastatur. Eine ausgefeilte Touch-Bedienung soll den Anschluss an Android und iOS bringen, und die Möglichkeit, private und geschäftliche Daten sicher voneinander zu trennen, hat so noch niemand zu bieten.



Die Blackberrys sind seit zehn Jahren im Geschäftsleben etabliert, grundsätzliche Messaging-Geräte mit der besten Mobilität, zuverlässig – aber langweilig. Der Wunsch nach cooleren Geräten mit mehr Sex-Appeal wurde unter der Ägide des Gründers und CEO Mike Lazaridis nie erfüllt, Dienst ist Dienst und Schnaps ist Schnaps.

Seit einem Jahr leitet der deutsche Thorsten Heins das Unternehmen, er möchte an Android und Apple verlorene Fans zurückgewinnen und die Devise von Lazaridis ändern. Blackberry 10 soll zeitgemäßer sein, ist weniger auf eine Provider-Infrastruktur angewiesen und verspricht etwas Neues: die perfekte Trennung von privaten und geschäftlichen Anwendungen und Daten. Das präsentierte Heins Ende Januar auf einer Pressekonferenz in New York zusammen mit zwei neuen Smartphones, dem Z10 und dem Q10. Dort änderte er auch den Unternehmensnamen von Research in Motion (RIM) in Blackberry.

Das Z10 sieht auf den ersten Blick aus wie ein iPhone 5: Touchscreen, keine Tasten, flach, abgerundete Ecken. Für Freunde der Blackberry-Tastatur eignet sich das Q10 mit kleinerem Display und den bekannten Daumentasten. Was beiden bleibt, ist die rote LED, die als Markenzeichen von Blackberry auf neue Nachrichten hinweist.

Das Z10 hat ein 4,2 Zoll großes Display mit 1280 x 768 Punkten; das sind 355 dpi. Das Q10 zeigt 720 x 720 Punkte auf einem ebenfalls Touch-fähigen 3,1-Zoll-Display. Beide haben die gleichen Innereien: ein Zweikern-Prozessor mit 1,5 GHz, 2 GByte Arbeitsspeicher, 16 GByte Flash, zwei Kameras

(8 MP/1080p auf der Rückseite, 2 MP/720p an der Front), NFC, Bluetooth 4.0, 11n-WLAN (Dualband), LTE mit den in Deutschland üblichen Bändern. Außen sitzen Lautstärkeregler, MicroUSB- und MicroHDMI-Buchse.

Für einen ersten Test stand uns ein Z10 zur Verfügung. Es wird mit Wischgesten vom Rand des Bildschirms bedient. Von oben erreicht man das Menü, von unten verkleinert man die aktive Anwendung als Kachel und öffnet eine Übersicht der gestarteten Apps. Von dieser Übersicht aus geht es mit einer Geste von links zum zentralen Nachrichtensammler Blackberry Hub, von rechts zieht man das Startmenü herein, also die Liste aller installierten Apps. Das hat man schnell gelernt, aber man sollte sich die Einführung kurz anschauen, die bei der Neueinrichtung gezeigt wird. An dieser Stelle muss man eine Blackberry-ID einrichten, so wie bei Apple, Android oder Windows Phone.

Die Bildschirmtastatur hat Blackberry um eine so noch nicht gesehene Vorschlagsfunktion aufgewertet: Während man tippt, tauchen über verschiedenen Buchstaben der virtuellen Tastatur Vorschläge auf, die man

mit dem Finger in den Text schnippst. Mit der Zeit kommen bessere Vorschläge, weil das Gerät lernt, was man häufiger schreibt. Das funktioniert in bis zu drei Sprachen gleichzeitig, sodass man sein Business-Denglisch tippt, ohne die Sprache zu wechseln.

Den Bereich Navigation deckt das Z10 mit einer eigenen Anwendung ab, die Karten, POIs und Verkehrsdaten von TomTom nutzt, aber dem ersten Eindruck zufolge nicht so gut ist wie die Apps der Konkurrenz. Da die Karten im Vektorformat übertragen werden, benötigen sie nur wenig Übertragungsvolumen; vorab herunterladen lassen sie sich anscheinend nicht.

Endlich autark

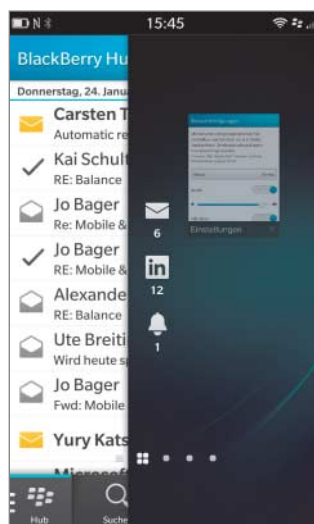
Anders als die alten Versionen arbeitet Blackberry 10 autark und verbindet sich direkt mit dem Internet: Kein Blackberry Internet Service (BIS) ist nötig, kein spezieller Blackberry-Vertrag vom Provider. Bei der Einrichtung des Mail-Kontos gibt man lediglich Adresse und Kennwort ein, der Rest geht von selbst; man kann aber auch selbst Hand anlegen und die Dienste einzeln konfigurieren. Gibt man etwa eine Gmail-Adresse ein, dann erstellt Blackberry automatisch drei Konten: IMAP für die Mail, CardDAV für die Kontakte, CalDAV für den Kalender.

Im Geschäftsleben ist Microsoft Exchange als integrierte Mail- und Kalenderlösung verbreitet. Wie auch andere Smartphones nutzt Blackberry 10 nun das ActiveSync-Protokoll für den Zugriff auf diese Server. Man braucht also keinen Blackberry Enterprise Server mehr. Der Admin kann auf dem Exchange-Server Policies wie etwa eine Passwort-Richtlinie festlegen oder Geräte aus der Ferne löschen. Auch auf Lotus Domino wird man über Lotus Traveler ähnlich zugreifen.

Ab Werk sind Twitter, Facebook, LinkedIn und Evernote installiert, aus dem App-Store Blackberry World kann man zum Beispiel Google Talk nachrüsten. Diese Services existieren nicht einfach als Apps, sondern sind ins System eingebettet: So tauchen etwa alle Kalender in einer gemeinsamen Ansicht auf,

Nachrichten aus Facebook und LinkedIn erscheinen bei den Mails, aus der Notizbuch-App Remember heraus greift man auf seine Evernote-Notizen zu, Dropbox-Dateien erscheinen im Filemanager. Das Ganze heißt Blackberry Flow.

Schließt man das Z10 an einen PC oder Mac an, dann installieren diese zunächst Treiber, die eine Netzwerkverbindung zwischen Blackberry und Computer herstellen. Mit der neuen Software namens Blackberry Link lassen sich



Beim Tippen erscheinen Wort-Vorschläge über den Anfangsbuchstaben der Tastatur, von wo aus man sie in den Text schnippst.

Nach oben Wischen öffnet eine Übersicht gestarteter Apps, dann ein Wisch nach rechts, und man sieht die aus allen Kanälen kommenden Nachrichten.

dann Multimedia-Dateien zwischen Computer und Blackberry synchronisieren – per USB oder direkt per WLAN.

Work-Life-Balance

Will man den größten Vorteil von Blackberry 10 nutzen, nämlich die „Balance“ genannte konsequente Trennung privater und geschäftlicher Daten, braucht man dann aber doch wieder eine Blackberry-Infrastruktur, und zwar muss in der Firma der neue Blackberry Enterprise Service 10 (BES 10) laufen. Der wird nach Zugriffsberechtigungen (CALs) lizenziert, für alte BES-Lizenzen gibt es ein Trade-up. Preise nannte Blackberry noch nicht, eine kostenlose 60-Tage-Lizenz ermöglicht den Test.

Der Mail-Zugriff kann dann zusätzlich geschützt sein: Der Admin provisioniert ein Mail-Konto vom internen Server, der nicht im Internet sichtbar sein muss. Der BES verbindet sich mit Blackberrys Infrastruktur, das Smartphone des Anwenders ebenfalls – dessen SIM-Karte muss entsprechend berechtigt sein. Für den Anwender ist die Provisionierung einfach: Er richtet ein Konto ein und gibt seine Business-Mail-Adresse und das vom Admin mitgeteilte Aktivierungskennwort ein. Den Rest verhandeln dann BES 10 und Blackberry-Endgerät.

Das kennt man so auch von den alten Blackberrys, neu ist die Architektur: Der bisherige BES 5 hat eine Synchronisierungskomponente, die Exchange-Nachrichten mit dem BES abgleicht. Beim BES 10 entfällt das, er routet den Traffic des Endgeräts einfach an den Exchange-Server. BES10 und Endgerät bauen über die Blackberry-Infrastruktur einen sicheren Tunnel auf, der Mail-Server bleibt nur intern sichtbar, aber das Endgerät spricht direkt mit dem Mail-Server. Im Ergebnis ist BES 10 damit auf viel höhere Nutzerzahlen skalierbar, weil er weniger zu tun hat. Ein zweiter Vorteil: Beim BES 5 gab es nur ein Endgerät pro Anwender, beim BES 10 entfällt diese Beschränkung.

Hat man das Smartphone am BES 10 angemeldet, errichtet es einen sicheren Bereich (Perimeter genannt), in dem Business-Anwendungen und -Daten abgelegt werden. Der Firmen-Admin legt fest, wie dieser Bereich geschützt wird, welche Policies gelten und welche Anwendungen automatisch installiert werden. Die Trennung geht bis hinunter ins Dateisystem. An der Oberfläche gibt es zwei verschiedene Reiter für private und geschäftliche Anwendungen. Die beim PlayBook eingeführte und auch hier vorhandene Möglichkeit, spezielle Android-Apps auszuführen, existiert allerdings nur im privaten Bereich, nicht im geschäftlichen.

Schützt das Unternehmen seine Daten mit einem Kennwort, dann muss der Anwender es nur eingeben, wenn er die geschäftlichen Apps nutzen will. Diesen Bereich kann er aufschließen und wieder absperren. Außerdem lässt sich das Gerät mit einem Passwort schützen, das man bei jedem Einschalten eingeben muss.

Lösung unklar

Der Knackpunkt dieser Lösung ist die notwendige Authentifizierung der SIM-Karte für den Zugang zur Blackberry-Infrastruktur. Das steuert der Mobilfunk-Provider, der mit Blackberry eine Geschäftsbeziehung haben muss. Details dazu wird man vielleicht im März zur CeBIT erfahren.

Auch der Nachrichtendienst Blackberry Messenger (BBM) hängt von der gleichen Provisionierung ab – ohne Zugriff auf die Blackberry-Infrastruktur funktioniert BBM einfach nicht, und an dieser Stelle steht ein Kassenhäuschen zwischen Provider und Blackberry. Hier stellt sich Blackberry potenziell selbst ein Bein, denn die vorwiegend privaten Nutzer des BBM werden nicht bereit sein, dafür Geld zu zahlen, zumal es reichlich Alternativen wie Facebook Messenger oder Whatsapp gibt. Auch wenn BBM nun kostenlose Voice- und Videocalls anbietet, so bleibt das eine geschlossene Lösung, die nur mit anderen Blackberry-Nutzern funktioniert.

Für Verwirrung unter Testern wie dem Blog CrackBerry.com sorgte der scheinbare Widerspruch, dass die Testgeräte allesamt mit beliebigen SIMs einen BES-Zugang aufbauen konnten. Das klärte Blackberry schnell gegenüber c't auf: Demnach benötigen die Testgeräte keine speziellen SIMs, weil Blackberry sie schon vor der Herausgabe für die Blackberry-Infrastruktur freigeschaltet hatte.

Fazit

Blackberry 10 ist ein leistungsfähiges Betriebssystem, das sich hinter keinem Konkurrenten verstecken muss. Erstmals seit vielen Jahren hat Blackberry die Konkurrenz eingeholt und in einem Punkt sogar überholt: Android, iOS und Windows Phone bieten nicht die Möglichkeit, private und geschäftliche Daten so perfekt zu trennen. Das funktioniert aber nur, wenn das Unternehmen einen Blackberry Enterprise Service 10 einsetzt und die SIM-Karten entsprechend provisionieren lässt.

Wie gut Z10 und Q10 daher bei Privatkunden ankommen, hängt eher vom Content ab, also vom Angebot an Apps, Musik, Spielen sowie – derzeit noch nicht in Deutschland – Filmen und Zeitschriften. Rund 70 000 Apps und Spiele gibt es derzeit für Blackberry 10, darunter etwa 17 000 Android-Portierungen, die nur in der eingeschränkten Emulator-Sandbox laufen. Für die bisherigen Smartphones wird es kein Update auf Blackberry 10 geben, für das Tablet PlayBook wohl schon.

Das Z10 will Vodafone noch im Februar verkaufen, andere Provider äußerten sich noch nicht. Ohne Vertrag soll es im März für etwa 600 Euro erhältlich sein, wie einige Händler in die Preissuchmaschinen eintragen. Das Q10 dürfte wohl erst im April erscheinen. Ein Video mit einem ausführlichen Blick auf das Z10 finden Sie über den c't-Link. (jow)

www.ct.de/1305020

Anzeige

Power7+ nun auch in der IBM-Mittelklasse

Kurz vor der CeBIT stellt IBM eine Fülle neuer Server vor, außerdem auch einige Storage-Systeme und Switches sowie Software-Updates. Bedeutendste Neuerung ist der Einzug des 32-Nanometer-Prozessors Power7+ nun auch in die Mittelklasse-Server Power 760 Express, Power 750 Express, Power 720/740 Express und Power 710/730 Express. Der 760er ist komplett neu, die anderen Maschinen mit ein, zwei oder vier physischen Prozessoren erhalten bloß die neuen Chips. Im Power 760 sind bis zu 48 Kerne möglich, weil man dafür spezielle Multi-Chip-Versionen des Power7+ mit bis zu 16 Kernen ordern kann. In den anderen Systemen kommen Power7+-Versionen mit jeweils vier, sechs oder acht Cores und mehr als 4 GHz Taktfrequenz zum Einsatz.

Wie bisher offeriert IBM für die Power-Server die Betriebssysteme AIX, i (früher OS/400) und Linux. Von IBM i kommt gleichzeitig mit den Power7+-Maschinen die neue Version 7.1 TR6, die nun auch USB-Sticks unterstützt. Linux – entweder RHEL 6.4 oder SLES 11 SP2 – kann man auf die PowerLinux-Maschinen 7R1 (1 CPU) und 7R2 (2 CPUs) installieren. Als Paket bietet IBM die PowerLinux Solution for WebSphere Mobile and Web Development an.

Die Power-Server 710/730, 720/740 und 750 konkurrieren von der CPU-Performance her mit x86-Servern. Für die meisten IBM-Kunden geht es allerdings schlichtweg um die speziellen Betriebssysteme; auf vielen Power-Servern laufen Datenbanken, die wiederum für Business-Anwendungen wie SAP nötig sind. Die hohe Single-Thread-Leistung des Power7+ sowie spezielle Lizenzbedingungen für Maschinen mit logischen Partitionen (LPARs) lassen sich dazu nutzen, die Kosten für Software-Lizenzen niedriger zu halten

Die Rack-Server der Baureihe Power 700 Express sind nun auch mit dem 32-nm-Chip Power7+ erhältlich.



Krypto-Chips von Freescale

PCI-Express-Steckkarten mit Krypto-Coprocessoren sollen Server-CPU's entlasten und den Datendurchsatz bei verschlüsselter Netzwerkkommunikation steigern. In den nächsten Wochen will Freescale erste Muster der neuen Chip-Baureihe C29xx für solche Krypto-Beschleunigerkarten ausliefern. Der Stückpreis pro Prozessor soll bei 99 US-Dollar für die günstigsten Varianten liegen, wenn man mindestens 10 000 Stück bestellt.

PCIe-Karten mit mehreren C29xx-Prozessoren sollen pro Sekunde mehr als 120 000



PureFlex ist die kleinste Konfiguration der IBM-Baureihe PureSystems.

als auf vergleichbaren Xeon-Systemen. Außerdem hebt IBM die hohe I/O-Performance hervor.

Auch für die Blade-Server-Baureihe PureSystems – die letztlich das alte BladeCenter ablöst – gibt es nun Power7+-Einschübe. Diese stehen aber nur für das PureApplication System bereit, also nicht für PureFlex oder PureData. IBM vermarktet die PureSystems ja als „Expert Integrated Systems“ mit „Patterns“ für bestimmte Anwendungen – um einzelne Server oder Optionen geht es hier nicht mehr.

Eine Reihe kleinerer Neuerungen hat IBM im Paket mit den Power7+-Maschinen angekündigt. Dazu gehört der Xeon-Rackserver iDataPlex dx360 M4 Refresh 2, der Xeon-Phi- oder Nvidia-Kepler-Coprocessorkarten aufnimmt oder auch die Nvidia-VGX-Karten für die Virtualisierung von Arbeitsplätzen. Der neue Storage-Server XIV Gen3, der mit SATA-Festplatten arbeitet, unterstützt nun auch SSD-Caching und soll höheren iSCSI-Durchsatz liefern. Ebenfalls neu sind eine Deduplizierungs- und eine Kompressions-Appliance für Storage-Systeme und die 10-Gigabit-Ethernet-Switches RackSwitch G8264CS und RackSwitch G8264T. Letzterer ist für Kupferverkabelung gedacht, ersterer kann FCoE-Verkehr auf FibreChannel-Ports abzweigen. Beide sind VMready. (ciw)

10 000-Touren-Serverplatte mit 1,2 TByte

Die neue Ultrastar C10K1200 der Western-Digital-Sparte Hitachi GST fasst als erste 2,5-SAS-Disk 1,2 TByte. Sie rotiert wie ihre Vorgängerin mit 10 000 U/min, nutzt 64 MByte Cache und hat eine SAS-6G-Schnittstelle. Optional ist sie als sogenanntes Self-Encrypting Drive (SED) mit eingebauter Hardware-Datenverschlüsselung (AES, 256 Bit) erhältlich.

Die höhere Kapazität erzielt Hitachi HGST durch den Einbau einer vierten Magnetscheibe in das Gehäuse mit 14,8 Millimetern Bauhöhe. Dadurch steigt aber im Vergleich zur 900-GByte-Vorgängerin C10K900 auch die Leistungsaufnahme im Leerlauf (3,7 statt 3 Watt) und bei Zugriffen (6,7 statt 4,8 Watt). Die maximale Datentransferrate soll knapp unter 200 MByte/s liegen. (ciw)



Die Ultrastar C10K1200 (oben) bringt auf ihren größeren Scheiben die achtfache Datenmenge der 15 000-Touren-Platte 15K147 unter.

Mini-NAS von Seagate

Unter dem Namen Seagate Central kündigt der bekannte Festplattenhersteller ein kompaktes NAS mit Ethernet-Anschluss, USB-Port und einer einzigen 3,5-Zoll-Festplatte an. Es sind Versionen mit 2, 3 und 4 TByte Kapazität geplant. Seagate hebt vor allem die Funktionen zur gemeinsamen Nutzung digitaler Medien von nahezu beliebigen Geräten aus hervor. PC, Notebook und TV-Gerät können via Router auf die Netzwerkfreigaben und einen DLNA-Server zugreifen, für Android und iOS gibt es passende Apps – und auch per Browser ist der Zugriff möglich. Das gilt allerdings für praktisch alle aktuellen NAS. Seagate Central soll aber auch mit kompaktem, elegantem Design punkten. (ciw)

Halb und ganz freie Prozessoren

Derzeit steckt in fast jedem Mobilgerät ein Prozessorkern von ARM. Beyond Semiconductor möchte das ändern und setzt den Hebel nicht etwa bei der Performance, sondern bei den Lizenzgebühren an. Entwickler, die den 32-Bit-Prozessor BA25 in ihre Systems-on-Chip integrieren wollen, zahlen nur eine einmalige Lizenzgebühr, aber keine Abgaben pro gefertigtem Chip. Diese „Royalties“ betragen pro Chip zwar nur einige Cent, kumulieren sich aber bei hohen Stückzahlen und liefern letztlich mehr als die Hälfte des Umsatzes von ARM.

Mit einem einzelnen Kern, einer 7-stufigen Pipeline und etwas über 800 MHz Taktfrequenz spielt der BA25 in derselben Performance-Liga wie der acht Jahre alte Cortex-A8 von ARM. Anders als dieser arbeitet er aber mit Out-of-Order-Technik, die bei ARM 2007 mit dem Cortex-A9 kam. Der BA25 soll theoretisch auf 1360 DMIPS oder umgerechnet 1,7 DMIPS/MHz kommen und erreicht damit nicht annähernd die Leistung aktueller Smartphone- und Tablet-Prozessoren. Auch die Fertigungstechnik ist nicht die modernste. Während Samsung und Co. ihre

Flaggschiffe mit 28-nm-Strukturen fertigen, spricht Beyond Semiconductor von 65 nm Low Power.

Auch wenn der Hersteller den besonders kompakten Befehlssatz seines IP-Core (Intellectual Property) lobt, wird dieser letztlich in C/C++ programmiert. Dazu gibt es das auf Eclipse basierende BeyondStudio für Windows. Obwohl Beyond Semiconductor immer wieder Android in Zusammenhang mit dem BA25 erwähnt, unterstützt das Mobilbetriebssystem den BA25 derzeit (noch) nicht.

Um Prozessorkerne, für die überhaupt keine Gebühren fällig werden, dreht sich unterdessen die Webseite Opencores.org. Interessante Randnotiz: Ins Leben gerufen hat sie Damjan Lampret, der später wiederum Beyond Semiconductor gründete. Das Angebot auf Opencores.org reicht von 8-Bit-Rechenwerken über Nachbauten bekannter Kerne wie MSP430 bis zu Entwicklungskits. Aktuell hat sich Opencores.org zum Ziel gesetzt, ein komplettes System-on-Chip um den OpenRISC-1200-Prozessor herumzustricken und als ASIC zu fertigen. OpenRISC ist ein 32-Bit-Kern, der unter anderem Linux ausführen soll. (bbe)

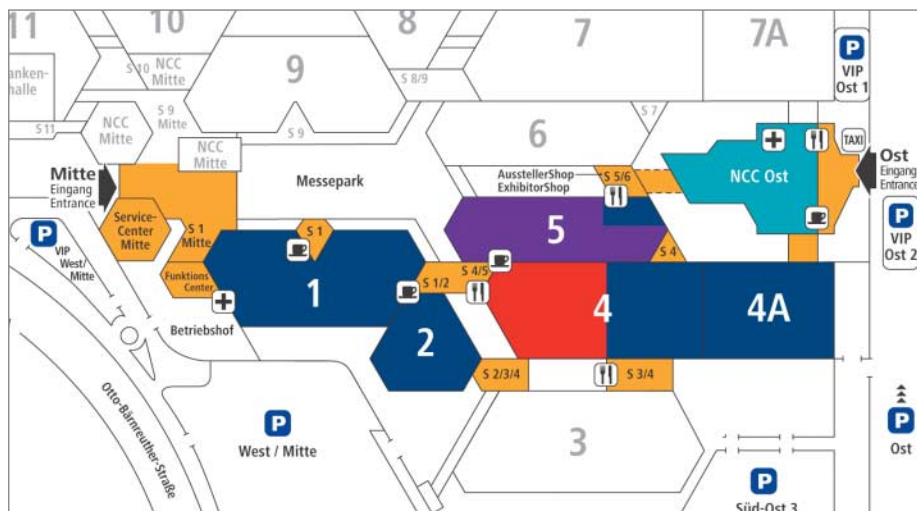
Embedded-Messe

Fünf Hallen, drei Bereiche, zwei Kongresse und ein denkbar schlechter Termin: Vom 26. bis zum 28. Februar – parallel zum Mobile World Congress und nur eine Woche vor der CeBIT – öffnet die Embedded World in Nürnberg ihre Tore. Auch in diesem Jahr nimmt die „Hardware“ mit einem Themenspektrum vom 8-Bit-Mikrocontroller bis zum Industrie-Computer den meisten Platz ein. Dazwischen geht es aber auch um Entwicklungswerkzeuge, Betriebssysteme, Software und Distribution.

Ausstellerzuwachs verzeichnet der Veranstalter insbesondere in der M2M-Area, in der

es um die Kommunikation zwischen Maschinen geht, sowie bei den Displays. Denen widmet sich am 27. und 28. 2. zudem die Electronic Displays Conference. Einen Tag länger stehen auf dem Embedded World Congress Safety, Security und Ultra-low Power im Vordergrund der zahlreichen Vorträge und Workshops. Am 28. Februar soll der Student Day mit einer eigenen Vorlesung Studenten anlocken.

Wer seine Messeeintrittskarte online vorbestellt, spart die Eintrittsgebühr, die in den letzten Jahren bei 25 Euro lag. (bbe)



Damit auch an den Ständen mit Entwicklungs-Tools (rot) sowie Software und Dienstleistungen (violett) Besucher vorbeiströmen, platziert die Embedded World diese zwischen den Hardware-Hallen (blau).

Anzeige

Sparsamere Celerons und Pentiums

Die dritte Generation der Core-i-Prozessoren ist um sieben preiswerte Prozessoren der Serien Celeron und Pentium angewachsen. Die neuen Dual-Core-CPU's für LGA1155-Mainboards kosten zwischen 38 und 83 Euro. Im Unterschied zu den Vorgängern mit Sandy-Bridge-Architektur sind die Ivy-Bridge-Prozessoren mit 22 statt 32 Nanometern Strukturgröße gefertigt und haben nun eine DirectX-11-taugliche Grafikeinheit. Die Thermal Design Power gibt Intel mit 55 Watt an, die sogenannten „T“-Modelle Pentium G2020T und Celeron G1610T mit reduzierter Taktfrequenz kommen auf 35 Watt.

In der Praxis sank der Energiebedarf eines Testsystems mit einem Celeron G1610 im Vergleich zu einem Celeron G550 gleicher Taktfrequenz unter CPU-Vollast um zirka 25 Prozent und im Leerlauf um etwa 20 Prozent. Im 3D-Benchmark 3DMark Vantage erreichen die Ivy-Bridge-Celerons fast den doppelten Punktwert, für 3D-Spiele ist die GPU jedoch weiterhin viel zu schwach. Die CPU-Leistung wächst hingegen lediglich um rund fünf Prozent. Intel hat zudem die Dual-Core-CPU Core i3-3210 vorgestellt und den Preis für den Pentium G2120 um 13 Prozent gesenkt. (chh)

Preiswerte LGA1155-Prozessoren (Ivy Bridge, 22 nm)

Prozessor	Kerne	Taktfrequenz	L3-Cache	TDP	Straßenpreis
Core i3-3210	2+HT	3,2 GHz	3 MByte	55 W	107 €
Pentium G2130	2	3,2 GHz	3 MByte	55 W	83 €
Pentium G2020	2	2,9 GHz	3 MByte	55 W	52 €
Pentium G2020T	2	2,5 GHz	3 MByte	35 W	69 €
Pentium G2010	2	2,8 GHz	3 MByte	55 W	57 €
Celeron G1620	2	2,7 GHz	2 MByte	55 W	48 €
Celeron G1610	2	2,6 GHz	2 MByte	55 W	38 €
Celeron G1610T	2	2,3 GHz	2 MByte	35 W	43 €

HT: Hyper-Threading, TDP: Thermal Design Power

Performance unter Windows 8

Prozessor	Taktfrequenz	Cinebench R11.5 Single- / Multi-Core besser ▶	3DMark Vantage (Performance) besser ▶	Leistungsaufnahme ¹ Leerlauf / CPU-Vollast [W] ◀ besser
Celeron G1620	2,7 GHz	1,12/2,19	1634	19/34
Celeron G1610	2,6 GHz	1,08/2,11	1610	19/34
Celeron G550	2,6 GHz	1,03/2,00	898	23/47

¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, SSD

Neuer 3DMark erschienen

Die Windows-Version des 3D-Benchmark-Programms 3DMark hat der finnische Entwickler Futuremark am 4. Februar freigegeben. Je nach Testabschnitt setzt sie zu DirectX 10 oder DirectX 11 kompatible Grafik-Hardware voraus. Erstmals wird es auch einen Ableger für Android-, iOS- und Windows-RT-

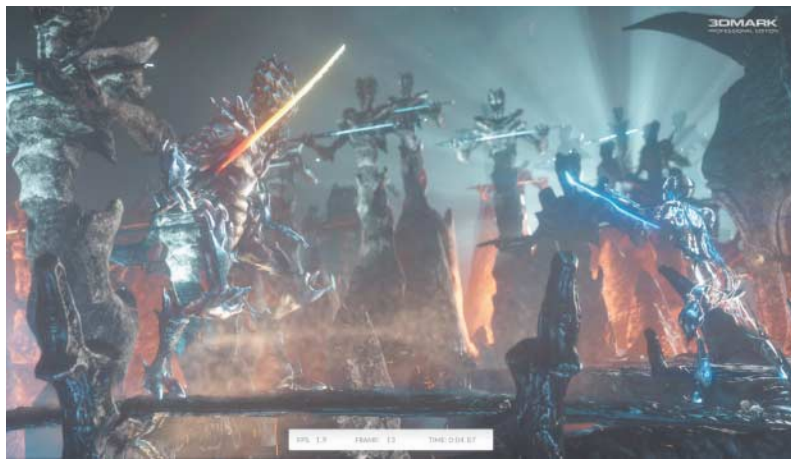
Geräte geben. Der soll aber laut Futuremark-Chef Oliver Baltuch noch einige Wochen auf sich warten lassen.

Der 3DMark besteht aus den Testabschnitten Cloud Gate und Fire Strike. Letzteres soll auch High-End-Grafikkarten an ihre Grenzen bringen und läuft nur mit DirectX-11-Hardware. Für den

Extreme-Durchlauf sind sogar 1,5 GByte Grafikspeicher vonnöten. Cloud Gate ist für Mittelklasse-Systeme konzipiert und gibt sich bereits mit DirectX-10-GPUs zufrieden.

Die abgespeckte Version mit begrenzten Einstellmöglichkeiten ist kostenlos verfügbar. Wem das nicht ausreicht, der muss für die Advanced oder Professional Edition Geld ausgeben – und zwar rund 25 beziehungsweise 1000 US-Dollar. (mfi)

www.ct.de/1305024



Der Fire-Strike-Test lässt sogar starke DirectX-11-Grafikkarten keuchen.

Spielezugabe für Grafikkartenkäufer

Wer in diesem Jahr eine AMD-Grafikkarte aus den Serien Radeon HD 7800 oder Radeon HD 7900 kauft, bekommt im Rahmen von AMDs Aktion Never Settle Reloaded bis zu drei hochwertige Spiele geschenkt. Einer Radeon HD 7950 oder HD 7970 spendiert AMD Download-Codes für Crysis 3 und BioShock Infinite, bei der Radeon HD 7850 oder HD 7870 sind es neben Bioshock noch Tomb Raider und Far Cry 3. Kauft man zwei HD-7900-Exemplare oder eine Dual-GPU-Karte Radeon HD 7990, erhält man neben allen genannten Spielen noch Hitman Absolution und Sleeping Dogs. Die Aktion läuft noch bis zum 31. Dezember 2013 und gilt nur, wenn die Karte bei einem an der Aktion teilnehmenden Händler gekauft wurde. Die geben dann auch die Code-Coupons aus. Welche Händler mitmachen, gibt AMD in den kommenden Wochen bekannt. (mfi)

Modulares Mini-ITX-Gehäuse

Das PC-Gehäuse IX-01B von Chieftec misst lediglich 19,7 cm × 6,3 cm × 22 cm (B × H × T). Für ein optisches Laufwerk gibt es ein Zusatzmodul mit zwei verschiedenen Frontblenden, das sich entweder mit einem Slimline-Laufwerk oder alternativ mit einer 2,5"- und einer 3,5"-Festplatte bestücken lässt. Im Inneren des Basisgehäuses finden ein Mini-ITX-Board sowie zwei 2,5"-Laufwerke Unterschlupf. Das IX-01B kann

man sowohl vertikal als auch horizontal betreiben. Die Spannungsversorgung übernimmt eine Platine im Inneren, die ihren Strom von einem optional erhältlichen, externen 12-Volt-Netzteil bezieht. Chieftec bietet ein passendes 90-Watt-Modell CDP-090ITX für 40 Euro an. Das PC-Gehäuse IX-01B kostet 22 Euro. Für die Laufwerkserweiterung MK-35DV verlangt der Hersteller 10 Euro. (chh)



In das separat erhältliche Laufwerksmodul des Mini-ITX-Gehäuses IX-01B passen zwei Festplatten oder ein optisches Slimline-Laufwerk.

Anzeige

Dockingstation für den Mac

Henge Docks hat eine neue Serie von Dockingstationen für die MacBook-Air- und Pro-Modelle angekündigt. Diese wandeln mobile Apple-Rechner mit wenigen Handgriffen in einen Desktop-Arbeitsplatz um, ohne dass man alle Stecker von Hand verbinden muss.

Die als Erstes erscheinende Version für das MacBook Pro mit Retina-Display kommt mit drei Mini-DisplayPorts, sechs USB-3-Anschlüssen, einem Port für Ethernet, SD-Card, FireWire 800 sowie zwei Audio-Buchsen. Das gewünschte Audio-Gerät kann man über eine OS-X-App auswählen. Die Seitenflügel der Dockingstation bestehen aus Metall, die Halterung selbst aus Kunststoff. Der Herstel-



Die Dockingstation von Henge Docks hat zwei Audioanschlüsse, zwischen denen man via OS-X-App umschalten kann.

ler stellt eine Lieferung für das dritte Quartal 2013 in Aussicht, der Preis beginnt bei 249 US-Dollar. Eine 100 US-Dollar teurere Version mit Thunderbolt soll im vierten Quartal folgen. (thk)

www.ct.de/1305026

Geklaute Apps im App Store

Im iOS-App-Store sind zum wiederholten Male Apps des Anbieters AicooSoft Co., Ltd. aufgetaucht, bei denen es sich um dreiste Kopien handelt. Der diesmal geschädigte Entwickler Peter Kelly von UX Productivity Pty Ltd hat sich Ende Januar bei Apple beschwert, dass die App „UX Write Pro – Office Suite“ nicht nur Icon und Namen seiner App „UX Write – iPad Word Processor“ kopiert, sondern die geklaute Binärdatei der App „Documents to Go“ von der Firma Dataviz enthält.

Trotz Nachfrage von Kelly wurde die Beschwerde bislang nicht abschließend bear-

beitet, die Raubkopie war bis Redaktionsschluss weiter im Store erhältlich. Auch Dataviz hat Kontakt zu Apple aufgenommen und bestätigt, dass es sich nicht um eine lizenzierte Kopie handelt. Die laxen Apple-Kontrollen verwundert, da AicooSoft bereits vor einigen Monaten mit dieser Masche aufgefallen ist. Damals sperrte Apple die Apps, der Anbieter selbst blieb aber unbehelligt. Eine Stellungnahme von Apple war bis Redaktionsschluss nicht zu bekommen. (thk)

www.ct.de/1305026

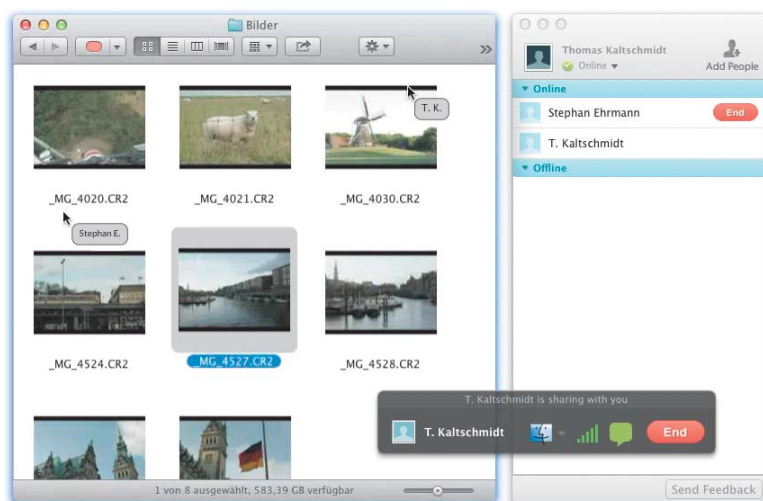
Zusammenarbeiten

Das Startup Screenhero aus Kalifornien hat eine Preview-Version seiner Screensharing-Software veröffentlicht. Mit ihr können Anwender den Bildschirm mit anderen teilen. Jeder Teilnehmer hat seinen eigenen Maus-Cursor, der farbig und mit Namenskürzel gekennzeichnet ist, und kann Programme bedienen und Dokumente bearbeiten – ähnlich wie Google-Docs im Browser. Wahlweise lässt sich auch ein einzelnes Fenster teilen.

Voraussetzung ist ein Account bei Screenhero und eine Internetverbindung. Eine Windows-Version ist laut Entwickler in Arbeit. Die Standard-Ausgabe ist gratis, es soll aber auch eine kostenpflichtige Variante mit Zusatzfunktionen wie Verschlüsselung und Sprachübertragung geben. Deren Preis ist noch nicht bekannt. (thk)

www.ct.de/1305026

Screenhero erlaubt das Teilen des Bildschirms mit mehreren Anwendern, dabei kann jeder das Dokument bearbeiten.



Mac Pro in Europa eingestellt

Der aktuelle Mac Pro ist ab 1. März im größten Teil Europas nicht mehr erhältlich. Betroffen sind der gesamte EU- und EFTA-Raum sowie die Kandidaten für eine Aufnahme in die EU. Apple gibt als Grund eine neue EU-Richtlinie an (IEC-Richtlinie 60950-1 in zweiter Revision), die erhöhte Anforderungen an den Schutz des Nutzers stellt – darunter vor Berührung besser abgesicherte Lüfter und Stromversorgungssteile. Apple beliefert Händler noch bis zum 18. Februar, Geräte auf Lager können auch nach dem 1. März verkauft werden.

Außerhalb Europas wird der Mac Pro weiterhin vertrieben: Apple bezeichnet ihn als „sehr sicheres und sehr verlässliches Produkt“. Gemeinhin wird erwartet, dass in den nächsten Monaten ein überarbeiteter Mac Pro vorgestellt wird, möglicherweise lohnte sich deshalb eine Anpassung an die neue Richtlinie nicht mehr. Apple-CEO Tim Cook hatte im vergangenen Jahr angekündigt, 2013 „etwas Großartiges“ mit den zuletzt vernachlässigten Profirechnern zu planen. (tru)

Mac-Notizen

Apple dementierte Gerüchte über ein neues **Apple TV**. Das zuvor in Unterlagen für die Kommunikationsbehörde FCC gesichtete Bild zeige lediglich ein leicht modifiziertes Apple TV 3.

Das Design der **Apple Stores** hat sich der Computerhersteller in einem Patent schützen lassen.

Buhl Data hat sein hauseigenes Werkzeug für die geschäftliche **Einnahmen-Überschuss-Rechnung**, WISO EÜR + Kasse, in den Mac App Store gestellt. Der Preis beträgt rund 45 Euro.

Die Omnigroup hat am Rande der Macworld/iWorld Version 2 seine **Aufgabenverwaltung** OmniFocus für den Mac vorgestellt. Die Bedienoberfläche wurde komplett überarbeitet und orientiert sich an der iPad-Fassung. Wann die Mac-Version fertig ist, wollte der Hersteller noch nicht verraten.

Maya Systems hat nach eigenen Angaben 18 Patente und Patentanträge an Apple verkauft, die eine **achsenbasierte Bedienoberfläche** beschreiben. Apple äußerte sich nicht zu dieser Meldung.

Apple hat eine neue Link-Methode für App-Store-Anwendungen eingeführt. Statt länglicher iTunes-URLs genügt künftig beispielsweise „appstore.com/macandi“ für die Digitalausgabe der Mac & i.

Anzeige

Videostandard H.265/HEVC freigegeben

Die International Telecommunication Union (ITU) hat den offiziellen Startschuss für einen gemeinsam mit den Normierungsgremien ISO und IEC neu entwickelten Industriestandard zur Videokompression gegeben. Das als High Efficiency Video Coding (HEVC) oder auch H.265 bezeichnete Verfahren soll sowohl Videos für mobile Geräte als auch in „Ultra HD“ respektive 4K effizienter kodieren als der vor zehn Jahren eingeführte Vorgänger MPEG-4 AVC (H.264). Bei gleicher Videoqualität verspricht der neue Algorithmus im Idealfall eine Halbierung der Datenrate. Folglich ließen sich auf allen Übertragungswegen doppelt so viele Kanäle unterbringen oder Videos bei gleicher Kanalauslastung in höherer Qualität übertragen.

Momentan kennt HEVC nur drei Kodierprofile: „Main“ für Vi-

deos mit 8 Bit Farbtiefe pro Kanal und der gängigen Farb-Unterabtastung 4:2:0, „Main 10“ mit 10 Bit Farbtiefe sowie das „Main Still Picture“-Profil für Einzelbildkodierung. Erweiterungen des Standards für andere Farbtiefen (12 Bit) und Abtastungen (4:2:2, 4:4:4) sollen ebenso wie die Unterstützung von stereoskopischem 3D folgen.

Die ITU sieht H.265/HEVC als den Videokompressionsstandard für das nächste Jahrzehnt. Das unter anderem bei Blu-ray Disc, HDTV und den meisten Internetvideos eingesetzte H.264 werde jedoch auf lange Sicht die dominierende Technik bleiben. Ein Lizenzprogramm für den neuen Videostandard gibt es noch nicht, Patentverwalter MPEG LA dürfte es aber in den kommenden Monaten veröffentlichen. (vza)

Musik-Flatrate für Lumia-Phones

Schon seit dem Start der aktuellen Lumia-Smartphones 920 und 820 können Nokia-Kunden den kostenlosen Radiomix-Dienst „Music“ nutzen, der Zugriff auf vorgefertigte, werbefreie Musik-Mixes bietet. Nun können Kunden gegen eine monatliche Abo-Gebühr von 4 Euro auf „Music+“ upgraden. Music+-Abonnenten können prinzipiell

beliebig viele Mixes zum Offline-Hören herunterladen und innerhalb der Mixes auch ohne Einschränkungen darin skippen. Außerdem verspricht Nokia eine deutlich verbesserte Soundqualität der Offline-Mixes. Abonnenten von Music+ sollen auf den Dienst über eine Web-App direkt am Browser zugreifen können. (sha)



Audio/Video-Notizen

Das japanische Kommunikationsministerium will den Start der **TV-Ausstrahlung in „Ultra HD“ (4K)** auf 2014 vorziehen, um zur Fußball-Weltmeisterschaft in Brasilien eine Nachfrage nach 4K-Fernsehern zu schaffen.

Der **Musikdienst** Sony Music Unlimited hebt die Qualität seiner Audiostreams deutlich an. Statt wie bisher 48 kBit/s HE-AAC sollen nun AAC-Streams mit 320 kBit/s Standard sein. Die höhere Qualität muss im Gerätemenü aktiviert werden.

Hinweise auf Playstation 4 verdichten sich

Sony Computer Entertainment Amerika will am 20. Februar Neuigkeiten zur Playstation verkünden. Zwar gibt es zu der als „Meeting“ bezeichneten Veranstaltung keine genaueren Informationen, Analysten wie der gewöhnlich gut informierte Michael Pachter sind sich jedoch sicher, dass Sony den Nachfolger

der Playstation 3 vorstellen wird. Das Wall Street Journal will sogar bereits den Namen wissen: Playstation Orbis soll sie heißen, weil die 4 in Asien eine Unglückszahl ist.

Spekulationen über die Hardware-Innereien stützen sich auf die Entwickler-Kits, die Sony an Spielestudios ausgegeben hat.

So will die Online-Seite Kotaku erfahren haben, dass die aktuellen Developer-Systeme mit einer Achtkern-Bulldozer-CPU und einer R10xx-Liverpool-GPU von AMD betrieben werden. Der Grafikchip soll kompatibel zu DirectX 11.1 sein und auf 2,2 GByte Videospeicher zugreifen. Der Hauptspeicher umfasst 8 GByte RAM. Nicht auszuschließen ist, dass Sony die Hardware-Konfiguration noch ändert, beispielsweise bezüglich der genutzten Kerne oder des Speicherausbaus.

Weil sich die Architektur der AMD-Prozessoren sehr stark vom Cell-Prozessor in der PS3 unterscheidet, ist es fraglich, ob PS3-Spiele auf dem Nachfolger laufen werden – es sei denn, Sony spendiert ihm zusätzlich einen Cell-Prozessor. Japanische TV-Hersteller setzen wiederum auf die Ausgabe der 4K-Auflösung, die Verkäufe neuer Fernseher an-

kurbeln soll. HDMI kann in der aktuellen Fassung 4K-Inhalte aber nur mit 24 Bildern pro Sekunde übertragen – zu langsam für Videospiele. Möglich wäre deshalb ein Wechsel auf den DisplayPort, der 4K-Auflösungen mit höheren Bildraten übertragen kann.

Darüber hinaus enthalten die Developer-Kits eine Festplatte, ein Blu-ray-Laufwerk und USB-3.0-Anschlüsse. Sony will die Online-Anbindung an das Playstation Network in der kommenden Generation verstärken und seine Abo-Dienste ausbauen. Offenbar ist aber noch kein kompletter Umstieg auf die Spieledistribution per Download geplant. Ein neues Design darf man beim Gamepad erwarten. Gerüchten zufolge experimentiert Sony mit einem Touchpad auf der Rückseite, wie man es von der PS Vita kennt. (hag)



Sinkende Umsätze zwingen Sony, das Konsolengeschäft mit einem Nachfolger der Playstation 3 zu beleben. Details könnten am 20. Februar bekannt gegeben werden.

Videoplattform Sevenload: Keine Nutzervideos mehr

Die deutsche Videoplattform Sevenload verabschiedet sich vom User Generated Content, also den von Anwendern selbst hochgeladenen Inhalten. Das Unternehmen weist Nutzer auf der Websei-

te und per Mail darauf hin, dass das Portal am 1. März mit modernem Design und „ausgesuchten Premiuminhalten“ neu startet. Sevenload-Mitglieder haben bis zum 28. Februar Zeit, ihre Vi-

deos und Fotos aus ihrem User-Profil herunterzuladen.

Sevenload war 2006 als eines der ersten deutschen Social Video Networks an den Start gegangen. In der Zwischenzeit be-

treibt das Unternehmen mehrere andere Video-Websites, etwa mahlzeit.tv und das Lernportal vilogo.tv. Seit 2012 ist Sevenload eine hundertprozentige Tochter von Burda Digital. (vza)

Anzeige

Thorsten Leemhuis

Ausgeknipst

UEFI-Start von Linux beschädigt Samsung-Notebooks

Das Booten von Linux im UEFI-Modus kann einige Samsung-Notebooks töten – dann hilft nur noch ein Mainboard-Tausch.

Ein Fehlerbericht in Canonicals Bug-Tracker hat zahlreiche Ubuntu-Nutzer zusammengeführt, die ihre Notebooks durch den Start von Ubuntu 12.04 oder 12.10 beschädigt haben. Hauptverursacher war offenbar der Treiber „samsung-laptop“, der sich bei Samsung-Notebooks unter anderem um Helligkeitsregelung und Funktionstasten kümmert. Der Treiber ist Bestandteil des offiziellen Linux-Kernels; es ist daher davon auszugehen, dass auch andere Linux-Distributionen den Defekt hervorrufen, wenn man deren Installationsmedien oder Live-Versionen mit Hilfe von UEFI von CDs, DVDs oder USB-Sticks startet. Es ist nicht einmal auszuschließen, dass auch Software unter anderen Betriebssystemen die Notebooks schrotten kann, wenn sie direkten Zugriff auf die Hardware hat und diese ähnlich anspricht wie der Linux-Treiber. Betroffen sind laut den Fehlerberichten mindestens die Modelle der Serien 300E5C, 530U3C, 700Z3C, 700Z5C, 700Z7C und 900X4C – allesamt flache Notebooks (teilweise Ultrabooks), die Samsung derzeit mit Windows 7 oder 8 verkauft.

Ein Anwender hat die Ubuntu-Entwickler bereits im August über die Problematik informiert, nachdem er Ubuntu 12.04 auf einem 530U3C per UEFI zu installieren versucht hatte. Dazu hatte er ein USB-Stick mit dem Ubuntu-eigenen „Startup Disk Creator“ prä-

pariert, der alles zum Booten via UEFI einrichtet. Ubuntu hängte sich allerdings kurz nach dem Start des Kernels auf; nach dem Ausschalten durch längeres Drücken des Ein/Aus-Tasters startete das Notebook nicht mehr – nicht einmal die Statusausgaben des Firmware-Selbsttests zeigten sich noch. Samsung hat das Gerät im Rahmen der Gewährleistung repariert und dabei das Mainboard getauscht; als dem Anwender das Ganze erneut passierte, informierte er die Ubuntu-Entwickler über das Problem.

Seitdem haben sich in Ubuntu Bug-Tracker zahlreiche weitere Anwender zu Wort gemeldet, die ihre Notebooks auf ähnliche Weise beschädigt haben; den Berichten zufolge ist es unerheblich, ob Secure Boot ein- oder ausgeschaltet ist. Unter den Betroffenen sind auch Nutzer von Ubuntu 12.10, dessen Installations-Images bereits alles zum UEFI-Start Nötige enthalten; bei dieser Version sind daher auch USB-Sticks zum Booten per UEFI geeignet, auf die das Installations-Image mit Werkzeugen wie „dd“ 1:1 übertragen wurde.

Umschiffen

Das Problem lässt sich umgehen, indem man Linux über das Compatibility Support Module (CSM) bootet. Über ein solches kann UEFI-Firmware Betriebssysteme genauso an-

werfen, wie es PCs mit BIOS machen. Beim Booten via CSM lässt sich Linux allerdings nicht ohne Weiteres parallel zu einem im UEFI-Modus installierten Windows einrichten (siehe S. 170).

Laut Ubuntu-Entwickler Steve Langasek versuchen die Samsung-Entwickler schon seit einigen Wochen, ein Firmware-Update zu entwickeln, das die Fehlerursache beseitigt. Um die Gefahr für Anwender zu reduzieren, haben die Kernel-Entwickler einige Änderungen in die Linux-Versionen 3.8-rc6 und 3.7.6 integriert, die den Treiber deaktivieren, wenn Linux per UEFI gestartet wurde; diese Kernel-Versionen sind bereits in die Entwicklerzweige erster Distributionen eingezogen. Auch in die täglich aktualisierten Installations-Images der kommenden Ubuntu-Versionen 12.04.2 und 13.04 ist ein ähnlicher Workaround eingeflossen. Canonical und nahezu alle anderen Distributoren aktualisieren die Installer-Images bereits erhältlicher Distributionen allerdings nicht, daher besteht dort weiterhin Gefahr. Zwar kann man das Laden des Treibers mit einem Kernel-Parameter unterbinden; ein Tippfehler oder ein Neustart in einem unbeobachteten Moment kann dann allerdings leicht zum Gerätedefekt führen.

Speichertricks

Wie aus einem Fehlerbericht bei Kernel.org hervorgeht, hat der Treiber bei einigen Anwendern keine Beschädigungen verursacht, sondern im UEFI-Modus zum Auftreten von Machine Check Exceptions (MCEs) geführt. Der Samsung-Laptop-Treiber löst diese Fehlermeldungen und die Beschädigungen wohl aus, weil er direkt in Arbeitsspeicherbereichen agiert, die normalerweise nicht genutzt werden sollten. Wie Kernel-Entwickler Greg Kroah-Hartman in einem Google+-Post erläutert, hätten Samsung-Entwickler ihm allerdings versichert, dass diese Herangehensweise kein Problem sei; Teile des Treibers basieren sogar auf Quellcode, den Kroah-Hartman von Samsung erhalten hat, als er bei der Entwicklung und Integration des Treibers in den Linux-Kernel geholfen hat. Der Kernel-Entwickler stellte zudem klar, die einzig richtige Lösung für das Problem sei eine Firmware-Korrektur durch Samsung.

Der Samsung-Laptop-Treiber ist offenbar nicht der einzige Weg, um die UEFI-Firmware mancher Samsung-Notebooks gehörig aus dem Tritt zu bringen: Wie uns ein Leser mitteilte, konnte er bei seinem 300E5C das UEFI-Setup nicht mehr aufrufen, nachdem er UEFI-Boot-Einträge angelegt hatte, um ein per CSM-Boot installiertes Linux im UEFI-Modus zu starten. Laut seiner Analyse wurden dabei Einträge zum Aufrufen des UEFI-Setups überschrieben, weil eine Funktion der UEFI-Firmware einen nicht spezifikationsgemäßen Wert zurückgegeben habe. Details finden Sie zusammen mit den erwähnten Fehlerberichten über den c't-Link. (thl)

www.ct.de/1305030

Schon der einmalige Start von Linux kann Samsung-Notebooks wie dieses 900X4C schrotten.



Anzeige

LCD-Projektor mit Laser-Lichtquelle

Auf der ISE-Messe in Amsterdam zeigte Sony einen LCD-Projektor mit Laser-Lichtquelle – bislang nutzten ausschließlich Geräte mit DLP-Spiegeltechnik Laserdioden statt Hochdrucklampen. Der Vorteil der alternativen Lichtquellen liegt vor allem in der höheren Lebensdauer: Während konventionelle Lampen oft schon nach 2000 Stunden den Geist aufgeben, sollen LEDs und Laser-Lichtquellen bis zu 20 000 Stunden durchhalten. Außerdem betont Sony die Umweltfreundlichkeit der Alternativ-Lichtquelle – anders als Hochdrucklampen enthält die Laser-Einheit kein Quecksilber.

Da der Laser das Bild nicht direkt erzeugt, sondern nur als Lichtquelle dient, muss man das Objektiv genauso scharf stellen wie bei konventionellen Geräten. „Echte“ Laserbeamer benötigen dagegen keine Fokuseinstel-

lung, sondern produzieren auf beliebig geformten Oberflächen stets ein scharfes Bild.

Der Sony-Projektor nutzt offenbar eine Laser-Einheit aus roten, grünen und blauen Dioden, deren Mischung zusammen „weißes Licht“ ergibt. Dieses wird mit Prisma und Spiegeln auf die drei LCD-Panels (für Rot, Grün und Blau) gelenkt, die Grundfarben werden also wie bei LCD-Beamern üblich gleichzeitig erzeugt. Bei so gut wie allen DLP-Projektoren kommen die Farben nacheinander auf die Leinwand: In konventionellen (Lampen-)Geräten sorgt dafür ein Farbrad, in Laser-Hybrid-Projektoren leuchten stattdessen die LEDs und Laserdioden (plus Leuchtstoff) in kurzer Folge nacheinander auf.

Mit seiner Laser-Beleuchtung soll der Beamer einen Lichtstrom von über 4000 Lumen erreichen. Er projiziert WUXGA-Auflösung



Sony will im Sommer den nach eigenen Angaben ersten LCD-Laserprojektor auf den Markt bringen.

(1920 × 1200 Bildpunkte). Zum Preis wollte Sony sich noch nicht äußern – das Laser-Gerät soll sich technisch aber an die (konventionellen) Modelle VPL-FH31 und VPL-FH36 anlehnen, und die kosten 3200 respektive 4000 Euro. Der Laserlicht-Projektor soll im Sommer auf den Markt kommen. (jkj)

Stapel-Beamer für die 3D-Projektion

3D-Spezialisten nutzen schon seit Jahren sogenannte „Stacking Systems“, also zwei in speziellen Gestellen übereinandergestapelte Projektoren mit jeweils unterschiedlich gedrehten Polfiltern vorm Objektiv. Nun hat Epson ein Stacking-Komplettsystem ange-

kündigt. Es besteht aus zwei EB-W16-Projektoren, einer Halterung, einem HDMI-Splitter, zwei Polfiltern und einer 3D-Brille. Das EB-W16SK-System kommt mit 3D-Signalen im HDMI-1.4a-Format zurecht, akzeptiert also räumliche Bilder als Side-by-Side, Top-Bottom und Frame Packing. Da das Projektionsbild beider Beamer exakt übereinanderliegen muss, hilft eine automatische Bildausrichtung bei der Installation.

Laut Epson soll jeder der beiden Projektoren einen Lichtstrom von 3000 Lumen auf die Leinwand bringen. Prinzipbedingt geht bei der 3D-Projektion zwar mehr als die Hälfte des Lichts verloren, der Hersteller ver-

spricht aber auch für nicht abgedunkelte Räume ausreichende Helligkeit. Das System projiziert in WXGA-Auflösung (1280 × 800 Pixel).

Der Vorteil von Polfilter-3D: Statt teurer, batteriebetriebener Shutterbrillen kann man billige Polfilter-Folienbrillen nutzen, so wie sie in den meisten 3D-Kinos zum Einsatz kommen. Passiv-3D bietet sich also für 3D-Präsentationen vor größerem Publikum an. Der Nachteil ist die teure, unbedingt erforderliche „Silber“-Spezialleinwand. Bei konventionellen Leinwänden wird das Licht diffus reflektiert, wodurch die Polarisation verloren geht.

Epsons 3D-Komplettsystem ist bereits erhältlich, es kostet in Online-Shops zurzeit 1900 Euro. Das ist überraschend günstig, vor allem wenn man bedenkt, dass für einen einzelnen WB-W16-Projektor 800 Euro fällig sind. (jkj)



Zwei Projektoren, ein 3D-Bild: Epsons Polarisationsbeamer-Paket kostet vergleichsweise günstige 1900 Euro.

Googles Datenbrille: Knochenschall und Bluetooth 4.0

Googles Project Glass nimmt Formen an: Aus einem Antrag bei der US-Regulierungsbehörde FCC geht hervor, dass die Brille WLAN 802.11 b/g (2,4 GHz), Bluetooth und Bluetooth 4.0 (Low Energy) unterstützt – letzteres ist die derzeit energiesparendste Möglichkeit, die Brille drahtlos mit einem Smartphone zu verbinden.

Als Besonderheit deklariert Google in einem Patentantrag vom Oktober 2011, dass die Brille Audiosignale nicht über In-Ear-Kopfhörer, sondern per Vibrationen am Schädelknochen ausgibt. Hierdurch können die Träger sowohl den Ton von der Brille – beispielsweise Musik – als auch Geräusche aus ihrer Umgebung wahrnehmen. Außerdem sollen die Knochenschallübertrager ein herkömmliches Mikrofon ersetzen, indem sie die Stimm-laute des Trägers am Kiefer abgreifen.

Auf der CES hat Panasonic kürzlich einen Kopfhörer mit der Knochenübertragungstechnik vorgestellt, die Skibrille SpeakGoggle G33 von Buhel integriert ebenfalls ein Mikrofon, das per Knochenübertragung funktioniert. Ein großer Vorteil der Knochenschall-Tonabnehmer: Nebengeräusche haben keinen Einfluss auf die erfasste Sprachqualität.

Aus dem Ende Januar veröffentlichten Patentantrag geht außerdem hervor, dass die Datenbrille einen Beschleunigungssensor und ein Gyroskop zur exakten Lageerfassung integrieren könnte. Ein kleiner Laserbeamer im Brillengestell könnte zudem für Texteingaben eine Minitastatur auf die Hand des Brillenträgers projizieren.

Ende Januar hatte Google zu „Glass Foundry“-Hackathons eingeladen, auf der Entwickler die Brille ausprobieren und für sie –



Googles Datenbrille nutzt zur Audioübertragung Knochenschall, das Smartphone wird per Bluetooth 4.0 angebunden.

mit direkter Unterstützung von Google – Programme entwickeln können. Etwaige Ergebnisse der Veranstaltung wurden bislang nicht bekannt. (uk)

27-Zöller mit hoher Auflösung

Günstige 27"-Monitore bringen es meist nur auf Full-HD-Auflösung. Das IPS-Panel von Eizos EV2736W besitzt dagegen 2560×1440 Bildpunkte. Die mit 109 dpi (dots per inch) fein gezeichnete Darstellung und die geringe Blickwinkelabhängigkeit machen den EV2736W vor allem für die Bildbearbeitung interessant.

Die maximale Helligkeit des LED-Backlight beziffert Eizo mit 300 cd/m^2 . Um Augen und Geldbeutel zu schonen, kann man auf den integrierten Helligkeitssensor zurückgreifen: Er passt die Schirmhelligkeit automatisch an das Umgebungslicht an. Im Menü lässt sich mit der Auto-EcoView-Funktion hierfür auch eine minimale und maximale Bildhelligkeit festlegen.

Digitale Bildsignale werden wahlweise über DVI oder DisplayPort zugespielt. Den über DisplayPort übertragenen Ton gibt der 27-Zöller an seinen eingebauten Lautsprechern wieder; alternativ lassen sich per Klinkenbuchse Kopfhörer anschließen. Eine Overdrive-Funktion soll die Bildwechsel (grey-to-



Eizos 27-Zöller löst mit 2560×1440 Bildpunkten sehr fein auf, für große Einblickwinkel sorgt die IPS-Paneltechnik.

grey) im Mittel auf sechs Millisekunden beschleunigen. Für Peripherie oder Speichermedien steht ein USB-Hub mit zwei Ports zur Verfügung. Der EV2736W ist ab sofort für rund 800 Euro inklusive 5 Jahren Garantie und Vor-Ort-Austauschservice erhältlich. (spo)

Von DisplayPort auf HDMI 1.4

Über den sogenannten Dual-Mode-Standard soll der DisplayPort mit Kabeladaptern 3D- und 4K-Signale an Displays mit HDMI-1.4-Eingang übergeben können. Der jüngst von der VESA (Video Electronics Standards Association) verabschiedete Standard erlaubt es somit, Full-HD-Fernseher von DisplayPort-Grafikkarten mit 3D-Signalen gemäß HDMI 1.4 zu ver-

sorgen. Ultra-HD-Fernsehgeräte können über Dual-Mode-Adapter vom PC mit Signalen in 4K-Auflösung mit 30 fps (3840×2160 Pixel mit 30 Bildern pro Sekunde) bespielt werden. Bei den DisplayPort-Kabeladaptern handelt es sich um aktive Adapter mit eigener Elektronik, die je nach angeschlossenem Display automatisch DVI oder HDMI ausgeben. (uk)

LG und Samsung legen OLED-Streit bei

In einem Treffen in Seoul haben sich führende Vertreter von Samsung und LG darauf verständigt, ihre bislang vor Gericht ausgetragenen Streitigkeiten zur OLED-Technik und -Produktion friedlich beizulegen. Im vergangenen Jahr hatten sich die Unternehmen gegenseitig der Patentverletzung und der Industriespionage im Bereich der organischen Displays angeklagt. Die vor Gericht ausgetragenen Streitigkeiten dürften neben jeder Menge Geld auch etliche Ressourcen gebunden haben. Beides soll nun offenbar wieder in die Entwicklung und Produktion von OLEDs fließen.

Die koreanische Regierung hatte vor einiger Zeit gefordert, dass heimische Unternehmen eine Vormachtstellung bei den organischen Displays einnehmen und diese in Zukunft behalten sollen. Sie wollte dieses Ziel mit Investitionen fördern. Displayhersteller aus Taiwan und Japan haben jüngst mit Ankündigungen und Präsentationen – unter anderem im Januar auf der CES – gezeigt, dass sie sich verstärkt mit der OLED-Technik beschäftigen. Dies könnte ebenfalls zum Ende des Patent-Disputs beigetragen haben. Die beiden koreanischen Unternehmen



Samsung und LG haben zwar auf der CES eine gekrümmte Variante ihrer Full-HD-Fernseher mit OLED-Display gezeigt, die Serienproduktion planer OLED-TVs stockt aber noch.

hadern derzeit mit der Serienproduktion von großen OLED-Fernsehschirmen: Während LG kürzlich erste Geräte auf den Markt gebracht hat – in kleinen Stückzahlen und erst mal nur in Korea –, nennt Samsung noch keinen Termin für die Markteinführung seines 55-zölligen OLED-TV. (uk)

Anzeige

Über Umwege: MAME-Emulator unter iOS

Fans des beliebten Spielautomaten-Emulators MAME können nun auch unter iOS Arcade-Klassiker spielen: Die kostenlose App Gridlee emuliert auf den ersten Blick lediglich ein einzelnes Spiel (eben Gridlee), nutzt als Unterbau aber den nicht im App-Store erhältlichen universellen Emulator MAME4iOS in Version 1.3.

Über Tools wie DiskAid lassen sich eigene ROMs von einem Mac oder Windows-Rechner auf das iOS-Gerät übertragen – und in der Gridlee-App statt des vorinstallierten ROM auswählen. MAME4iOS unterstützt neben einem Touchscreen-Joystick auch externe Controller wie iCade.

Traditionell wirft Apple Programme, die in irgendeiner Weise ausführbaren Code von außen nachladen, schnell aus dem App-Store – bis Redaktionsschluss war Gridlee aber noch erhältlich.

Google hat mit Emulatoren unter Android offenbar weniger Probleme: Im Play Store findet man neben diversen MAME-Emulatoren (zum Beispiel MAME4droid, einmal in einer regulären Version und einmal „Reloaded“ für potentere Smartphones) auch Emulatoren für PC, Amiga, Atari ST, C64, Apple IIe, ZX Spectrum sowie für fast alle klassischen Spielkonsolen. (jkj)



Die Gridlee-App emuliert nicht nur das namensgebende Arcade-Spiel, ihr lassen sich auch andere Spielautomaten-ROMs unter-schieben.

Anzeige

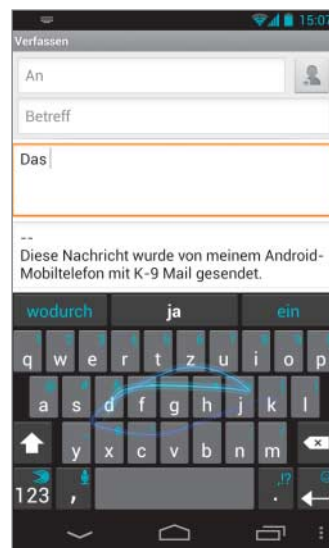
Wischen statt Tippen

Swype hat es vorgemacht: Statt einzelne Buchstaben zu tippen, streicht man auf der virtuellen Android-Tastatur einfach ohne Abzusetzen mit dem Finger von Buchstabe zu Buchstabe. Mit etwas Übung sind Texte auf dem Smartphone so deutlich schneller verfasst als beim Tippen mit den Daumen. Das hat auch Google bemerkt und mit der jüngsten Android-Version Jelly Bean die Wischunterstützung in die borgelegene Tastatur eingepflegt.

Die Entwickler der sehr populären alternativen Tastatur SwiftKey basteln ebenfalls an der Unterstützung von Wischgesten. Unter dem Namen SwiftKey Flow können Interessierte auf der Webseite (siehe Link) eine öffentliche Beta herunterladen.

Die jetzt veröffentlichte Version 4.0.0.76 funktionierte bei unseren Tests bereits recht zuverlässig: Das umfangreiche SwiftKey-Wörterbuch erkennt gängige Wörter meist schon, bevor alle Buchstaben eingegeben wurden. In diesem Fall kann man das Wort gleich aus der Vor-

schlagsleiste übernehmen, indem man den Finger kurz absetzt. Die Beta von SwiftKey Flow ist kostenlos – anders als die 3,99 Euro teure reguläre SwiftKey-App aber zeitlich begrenzt. (spo)



Mit SwiftKey Flow tippt man nicht, sondern wischt von Buchstabe zu Buchstabe.

Wohin mit der alten Waschmaschine?

Wer wissen will, wo man kaputte Haushaltsgeräte, geplatzte Handys oder ausgelaufene Batterien entsorgen kann, musste bislang langwierig recherchieren – denn nicht jeder Wertstoffhof nimmt jede Art von Elektroschrott entgegen. Die Smartphone-App eSchrott soll die Entsorgung nun erleichtern: Nach der Auswahl der Gerätekategorie spuckt die App alle Annahmestellen in der Nähe aus. Außerdem kann man illegal entsorgte Elektrogeräte melden.

Die vom Umweltdienstleister Hellmann entwickelte eSchrott-App ist kostenlos für Android und iOS erhältlich. (jkj)



Die eSchrott-App zeigt an, wo man Elektro(nik)-Müll entsorgen kann.



www.ct.de/1305034

Alle Links für Ihr Handy

„Systemreiniger“ horcht Smartphone aus

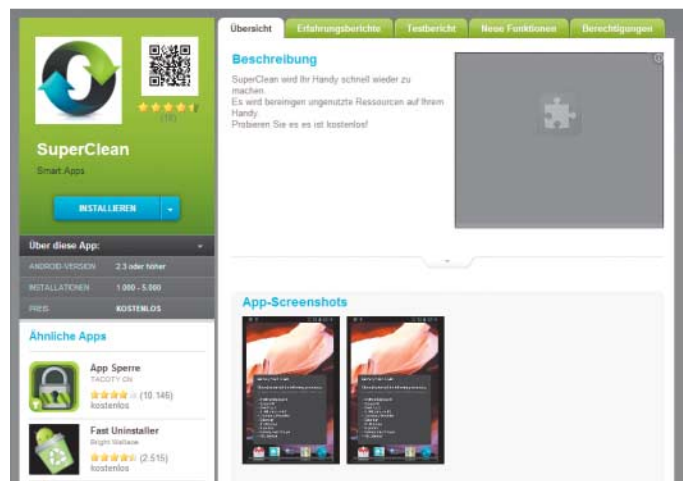
Eine neue Android-App im Google Play Store gibt sich als Systemreiniger aus, hat aber das systematische Ausspionieren des Nutzers im Sinn. Dabei beschränkt sich „Superclean“ nicht nur auf das Aushorchen des Smartphones, sondern springt – wenn möglich – auch noch auf Windows-PCs über und zapft dort die Mikrofone an. Die Sicherheitsfirma Kaspersky erklärte, dass man solch ein umfangreiches Angebot an schädlichen Funktionen zuvor noch nie in einer Smartphone-App gefunden habe.

So sendet die App alle möglichen Informationen eines Smartphones an seinen Master-Server – dazu gehören der gesamte Inhalt von SD-Karten, Systemdaten, alle SMS, alle Kontakte und Fotos. Die App kann auch SMS senden und löschen, schädliche Seiten im Browser aufrufen und Schadsoftware downloaden. Ist am Windows-Rechner die Auto-run-Funktion für USB-Anschlüsse aktiviert – was allerdings höchstens bei älteren ungepatchten Windows-Versionen der Fall ist –,

führt die App ein Backdoor-Programm auf dem Rechner aus.

Die App „Superclean“ ist kein Einzelfall – Kaspersky fand auch einen Zwillingenbruder namens „Droidcleaner“. Beide Apps wurden mittlerweile aus Google Play und dem Alternativ-App-Store AndroidPit entfernt, allerdings gibt es offenbar noch andere Apps, die sehr ähnlich heißen und ähnliche Funktionen bieten.

Der übliche Tipp, auf die Bewertungen zu achten, hätte in diesem Fall nicht geholfen: „Superclean“ kam auf eine Bewertung von 4,5 von 5 möglichen Sternen, der mutmaßliche Ableger „SuperClean“ wurde ähnlich gut bewertet. Dafür sind aber nur rund 23 Bewertungen ursächlich, die schnell über Helfershelfer und die App-Entwickler zusammenkommen können. (kbe)



Superclean ist ein besonders fieser Schädling – er horcht nicht nur das Smartphone, sondern auch den PC aus.

App-Notizen

Der Social- und Newsreader **Flipboard** ist für Android in der Version 1.9.22 erschienen. Die App kann nun Fotos aus Beiträgen direkt in der Galerie des Smartphones oder Tablets speichern.

Der Android-Client von **Google Music** unterstützt in der Version 4.5.9 Schnellmixe mit mehr als 25 Titeln. Die Shuffle-Wiedergabe funktioniert nun mit Alben, Interpreten und Playlisten.

Der öffentlich-rechtliche **Info-Sender Phoenix** ist jetzt mit einer kostenlosen App im iTunes-Store vertreten. Unter anderem lässt sich damit das Live-Programm als Stream anschauen.

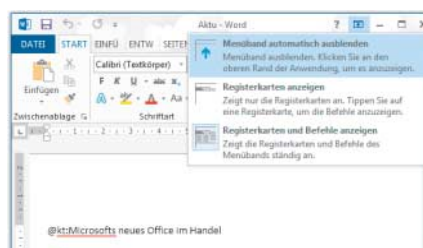
Anzeige

Microsofts neues Office im Handel

Der Redmonder Software-Hersteller hat die nächste Office-Generation offiziell in den Markt eingeführt. Zwar gibt es Office 2013 auch als Pakete im Handel, doch diese enthalten lediglich eine Product Key Card und berechtigen anders als bisher grundsätzlich nur noch zum Einsatz der Programme auf einem einzigen PC. Zudem verabschiedet sich Microsoft von Datenträgern: Käufer müssen die Software selbst aus dem Web herunterladen. Ein Datenträger ist nur noch gegen Gebühr direkt von Microsoft erhältlich. Für Office 2013 Home & Stu-

dent mit Word, Excel, PowerPoint und OneNote muss man 139 Euro zahlen, für Office 2013 Home & Business mit zusätzlichem Outlook 269 Euro und Office 2013 Professional, das darüber hinaus noch Publisher und Access enthält, kostet 539 Euro.

Vor allem aber will Microsoft Anwender zur Miete der Software bewegen. Den Abschied vom Kaufmodell sollen Zusatzangebote schmackhaft machen, etwa 20 GByte mehr Speicherplatz auf SkyDrive. Außerdem enthält die günstigste Variante Office 365 Home Premium für



Das Ribbon in Microsoft Office 2013 wirkt im Vergleich zu Version 2010 eher trocken. Dafür kann man seine Darstellung anpassen.

jährlich 99 Euro neben Word, Excel, PowerPoint und OneNote, die auch die vergleichbare Kaufversion bietet, zusätzlich Outlook, Access und Publisher. Die Software wird auf bis zu fünf lokalen PCs, Notebooks, Windows-

8-Tablets oder Macs installiert und lässt sich auch ohne Internet-Verbindung nutzen. Mac-Anwender von Office 365 müssen bei lokalen Installationen bis jetzt mit Office für Mac 2011 Vorlieb nehmen. (db)

Büro-Software mit Web-Unterstützung

Lexware hat dem Einsteiger-Firmenpaket büro easy 2013 einige Zusatzfunktionen auf Basis von Webdiensten spendiert: Der integrierte IBAN-Generator soll hinterlegte Bankdaten automatisch für den ab 2014 vorgeschriebenen SEPA-Bankverkehr anpassen. Erstmals gibt das Programm per Elster-Historie auch einen Überblick auf bislang eingereichte Steuerunterlagen. Die Umsatzsteuer-IDs von Geschäftspartnern sowie Empfängerdaten und Kontoauszüge von PayPal-Nutzern sollen sich online abgleichen und übernehmen lassen. Nicht zuletzt speichert ein

Unternehmensnotfalltresor in der Cloud die digitalen Kopien von Geschäftsunterlagen als Sicherung.

Büro easy Plus lässt sich jetzt ohne Zusatzkosten auf zwei Rechnern nutzen. Diese verwalten dann jeweils ihren eigenen Datenbestand. Ansonsten hebt sich die Plus-Version unter anderem durch das enthaltene Fahrtenbuch und durch Werkzeuge zur Mitarbeiterverwaltung und Zeiterfassung ab. Die Standardausgabe von büro easy kostet 100, die Plusversion 140 Euro. Updates von der Vorjahresversion sind jeweils um 20 Euro billiger. (hps)

Mind-Mapping in Office-2013-Optik

Das Mind-Mapping-Programm MindView 5 Business von MatchWare hat eine an Microsoft Office 2013 angelehnte Bedienoberfläche, erweiterte Werkzeuge zur Projektplanung und neue Map-Stile erhalten. Neue Untermenüs erweitern die Ansichtsoptionen für Zeitleisten und die Gliederung. Zitate und Literaturverzeichnisse lassen sich automatisch erstellen und einfügen.

Für verschiedene Projektressourcen kann man individuelle Kalender anlegen, die das Programm als Gantt-Diagramm anzeigt. Das Kalkulationsmodul verwaltet nun Ressourcen- und

Materialkosten. Zweigdaten lassen sich in geschätzte, aktuelle und verbleibende Arbeiten beziehungsweise Kosten differenzieren. Verschiedene Aufgabentypen gehen mit fixen Einheiten, fixer Dauer oder fixen Kosten um. Die Daten lassen sich nach Microsoft Project exportieren.

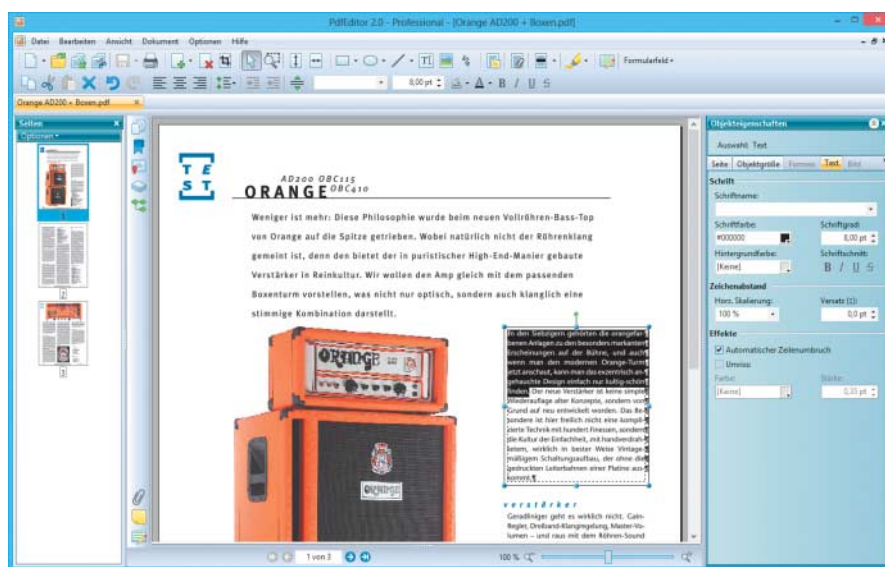
Das Programm lehnt sich ansonsten nicht nur visuell an Office 2013 an, sondern exportiert auch Gliederungen und Tabellen in die Formate Microsoft Word, PowerPoint und Excel. MindView 5 Business steht ab sofort für Windows Vista, 7 und 8 zur Verfügung und kostet 349 Euro. (akr)

Günstiger PDF-Editor

Der PdfEditor 2 von PixelPlanet spielt mit einem Verkaufspreis von knapp 80 Euro preislich in einer Liga mit den PDF-Paketen von Nuance, Foxit und Nitro, die alle PDF-Erzeuger und -Bearbeiter kombinieren. Der PixelPlanet-Konverter erstellt PDFs klassisch über den Drucken-Dialog aus beliebigen Anwendungen heraus, aber auch über das Kontextmenü des Windows Explorers oder via Scanner. Gescannte Seiten bindet er auf Wunsch direkt in geöffnete PDFs ein und macht sie per OCR durchsuchbar.

Mit dem Editor sollen sich jetzt auch Formularfelder hinzufügen und bearbeiten lassen. Vertrauliche Daten im Dokument und in den Metadaten werden auf Wunsch geschwärzt beziehungsweise entfernt. Wie die

Version 2 des Pdf-Editors von PixelPlanet kann Text absatzweise bearbeiten sowie Bilder und Grafiken ändern.



meisten gängigen PDF-Editoren vollzieht auch das PixelPlanet-Produkt den Schwenk von der zeilen- hin zur absatzweisen

Textbearbeitung. Bilder und Grafiken lassen sich ebenfalls ändern. Die Software arbeitet mit 32- und 64-Bit-Windows-Systemen ab XP SP3 zusammen, die günstigste Mehrbenutzerversion kostet für fünf Lizenzen knapp 250 Euro.

men ab XP SP3 zusammen, die günstigste Mehrbenutzerversion kostet für fünf Lizenzen knapp 250 Euro. (atr)

Riskante Facebook-Suche

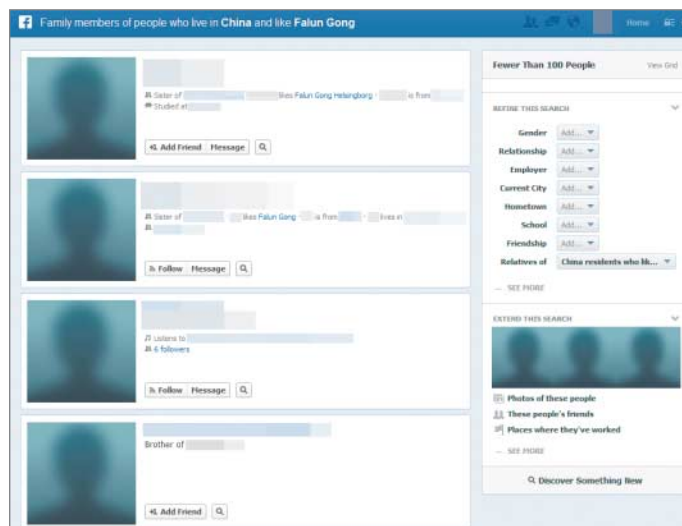
Nachdem Facebook seine neue Suchfunktion vorgestellt hat (siehe c't 4/13, S. 49), mehren sich die Bedenken dagegen. So zeigt das Experiment „Actual Facebook Graph Searches“ das denunziatorische Potenzial der Graphsuche anhand von Beispielen wie „verheiratete Menschen, die Prostituierte liken“.

Facebook weist darauf hin, dass die Suche die Privatsphäre-Optionen der Nutzer berücksichtigt. Die in den Beispielen gezeigten Nutzer müssten ihre Informationen entweder für alle öffentlich gemacht haben oder der Suchende müsste sich im Kreis derjenigen befinden, mit denen geteilt wird. Es wird also

immer wichtiger, genau darauf zu achten, was man bei Facebook für wen freigibt.

Derweil hat Wolfram Alpha seine Funktion erweitert, mit der Facebook-Mitglieder seit Ende August die eigenen Accounts analysieren können. Nach der Überarbeitung hebt sie in der Visualisierung des Netzwerks Freunde abhängig von ihren „Rollen“ unterschiedlich hervor, also beispielsweise basierend auf der Anzahl gemeinsamer Freunde. Diese Visualisierung lässt sich auch nach bestimmten Kriterien filtern, beispielsweise nach dem Wohnort oder dem Alter. (jo)

www.ct.de/1305037



Mit der neuen Suche lassen sich im Facebook-Datenbestand schnell Verknüpfungen finden, die für die Betroffenen unangenehm werden könnten.

Neuer Anlauf gegen Abmahnunwesen

Das Bundesjustizministerium hat einen Kompromissvorschlag vorgelegt, der Massenabmahnungen im Urheberrechtsbereich eindämmen soll. Er sieht für die erste Abmahnung wegen einfacher Urheberrechtsverletzungen eine Obergrenze für den Streitwert von 1000 Euro vor. Dann könnten Anwälte eine Abmahngebühr von maximal 155,30 Euro erheben.

Die Deckelung soll greifen, wenn der Abgemahnte geschützte Leistungen „nicht für gewerbliche oder selbstständige berufliche Tätigkeit“ verwendet hat. Der Entwurf enthält allerdings eine möglicherweise erhebliche Einschränkung der verbraucherfreundlichen Regelung: Die Grenze soll nicht gelten, wenn sie „nach den besonderen Umständen des Einzelfalls sowie

der Anzahl oder der Schwere der Rechtsverletzungen unbillig“ ist. Es ist nicht auszuschließen, dass Gerichte dies grundsätzlich bejahen und auch weiterhin höhere Streitwerte zulassen.

Den ersten Anlauf von Bundesjustizministerin Sabine Leutheusser-Schnarrenberger (FDP) im Frühjahr 2012 hatte die Union im Bundestag gestoppt. Nach Meinung von Günter Krings, Vizechef der CDU/CSU-Fraktion, habe der erste Entwurf verkannt, „dass das geistige Eigentum im Internet mit Füßen getreten wird“. Mit dem neuen Ansatz kann er leben: „Damit stellen wir sicher, dass einerseits Eltern und ihre Kinder vor überzogenen Abmahnkosten geschützt sind, dass aber andererseits das massenhafte Raubkopieren nicht in den Genuss dieses Privilegs kommt.“ (hob)

Internet-Zugang von zentraler Bedeutung

In einem Grundsatzurteil spricht der Bundesgerichtshof (BGH) dem Internet-Anschluss eine „zentrale Bedeutung“ für die Lebensführung zu (Az. III ZR 98/12). Er zähle zu den Wirtschaftsgütern, deren Entzug sich „auf die materielle Grundlage der Lebenshaltung signifikant auswirkt“.

Für den von Dritten verschuldeten Ausfall solcher Güter oder Dienstleistungen kann man auch dann Schadensersatz geltend machen, wenn sich der Schaden nicht exakt beziffern und belegen lässt. In dem Fall, der der Entscheidung zugrunde liegt, klagte ein Kunde, dessen DSL-Anschluss im Zuge einer Tarifumstellung zwei Monate ausgefallen war. Er forderte vom Provider über die konkreten Mehrkosten hinaus, die ihm entstanden waren, auch eine generelle Ent-

schädigung für den Ausfall des Internet-Zugangs und damit verbunden der Telefon- und Faxfunktion via VoIP. In der Vorinstanz hatte das Landgericht Koblenz das abgelehnt (Az. 12 S 13/11), wogegen der Kunde beim BGH Berufung einlegte.

Die Richter dort haben klargestellt, dass es für den Ausfall des Telefax keine pauschale Entschädigung geben könne, da man Texte und Abbildungen auch per Post oder E-Mail versenden kann. Im vorliegenden Fall gebe es auch für den Ausfall des VoIP-Telefons keine Entschädigung, da dem Betroffenen ein Mobiltelefon als gleichwertiger Ersatz zur Verfügung stand. Nun muss das Landgericht Koblenz die Höhe des Schadensersatzes für den Ausfall des Internet-Zugangs festlegen. (ad)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Megawatt-Batterie für Windkraftanlage

Mehr als eintausend neue Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von knapp 2,5 Gigawatt sind allein im Jahr 2012 als Folge des beschlossenen Ausstiegs Deutschlands aus der Kernenergie installiert worden – die meisten davon in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Problematisch gestaltet sich aber weiterhin die Verwertung des erzeugten Stroms: Sind die Energienetze in windstarken Zeiten überlastet, müssen viele Anlagen vom Netz genommen werden. Umgekehrt muss die Versorgung mit Strom aus stark fluktuierenden Energiequellen aber auch dann gewährleistet sein, wenn die Wetterbedingungen suboptimal sind – etwa an wind-schwachen Tagen.

Zu den wichtigsten Elementen der Energiewende gehören deshalb Speicher, die in der Lage sind, innerhalb kürzester Zeit große Mengen an elektrischer Energie aufzunehmen, diese über einen längeren Zeitraum möglichst verlustfrei vorzuhalten

und bei Bedarf schnell wieder abzugeben. In den nordfriesischen Gemeinden Braderup und Tinningstedt testet der Bosch-Konzern gemeinsam mit den Betreibern eines lokalen Bürgerwindparks (BWP) in diesem Zusammenhang nun Windrad-Prototypen in Kombination mit einem Redox-Flow-Batteriesystem im Megawatt-Bereich, welches das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik entwickelt hat.

Redox-Flow-Batterien arbeiten mit flüssigen Elektrolyten, in denen Ladungsträger in Form von Metall-Ionen gelöst sind – meist werden dafür Schwefelsäure und Vanadium-Ionen verschiedener Oxidationsstufen verwendet. Das neue Redox-Flow-Batteriesystem für den „BWP Braderup-Ost/Tinningstedt“ soll in einem Gebäude mit nahezu 600 Quadratmetern Grundfläche untergebracht werden, die geplante Speicherkapazität von 4 Megawattstunden würde ausreichen, um mehrere hundert Einfamilien-

Bild: Fraunhofer UMSICHT



Redox-Flow-Testumgebung mit Elektrolytbehältern und Wärmetauschern beim Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik

enhäuser einen Tag lang mit Strom zu versorgen. Gespeist wird das System von sechs Windenergieanlagen des Typs „V112-3.x MW Offshore“ der dänischen Firma Vestas, die jeweils eine Gesamthöhe von 175 Meter und einen Rotordurchmesser von 112 Meter aufweisen.

Die Windräder sollen bis zum Juli 2013, die Batterie bis Jahresende einsatzbereit sein. Eine von Bosch und den BWP-Betreibern gemeinsam gegründete Gesellschaft ist für den Betrieb der Megawatt-Batterie verantwortlich, angeschlossen wird das System an das Stromnetz

des Versorgers E.ON Hanse. Bosch entwickelt dazu die Steuerungselektronik, übernimmt die Systemintegration und testet in Braderup verschiedene Betriebsvarianten. Dazu gehören Unternehmensangaben zufolge Maßnahmen zur Stabilisierung des Stromnetzes und Strukturen zur Einbindung des Systems in den Strombörsen-Handel. In Braderup wolle man „den technischen und wirtschaftlichen Nutzen des Speichers belegen und wertvolle Hinweise für neue kommerzielle Projekte liefern“, heißt es bei Bosch. (pmz)

Wettbewerb zu Fußballdaten

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (ISS) in Erlangen ruft zur Teilnahme an einem internationalen Wettbewerb auf, bei dem Lösungen gesucht werden, wie sich Ereignisse bei einem Fußballspiel möglichst schnell und genau statistisch erfassen und verarbeiten lassen: Wie viele Kilometer hat ein Spieler zurückgelegt, welche Laufwege waren optimal, wie lange war die Heimmannschaft in Ballbesitz, wie oft haben Stür-

mer aufs Tor geschossen? Das Fraunhofer ISS stellt dafür rund 50 Millionen Positionsdatenpakete zur Verfügung, die mit Hilfe eines selbst entwickelten Funklokalisierungssystems bei einem Testspiel generiert wurden. Spieler und Ball hatte man dazu mit kleinen Funksendern ausgestattet, deren Signale sich für Positionsberechnungen bis in den Millimeterbereich nutzen lassen.

„Die Aufgabe der Wettbewerbsteilnehmer wird es sein,

Laufanalysen der einzelnen Spieler und Teams zu erstellen, Ballbesitze automatisch zu erkennen, sogenannte Heatmaps für einzelne Spieler und Teams zu erzeugen sowie Torschüsse zu detektieren“, erklärt Diplom-Informatiker Christopher Mutschler. Zu den Bewertungskriterien gehören Korrektheit (sind die aus den Positionsdaten abgeleiteten Ergebnisse richtig und plausibel) und Erkennungslatenz (Dauer, bis die Ereignisse

detektiert werden). Der Wettbewerb wird im Rahmen der „7th International Conference for Distributed Event-Based Systems“ (DEBS) durchgeführt, die vom 29. Juni bis zum 3. Juli an der University of Texas in Arlington stattfindet. Teilnehmen können sowohl Entwickler- als auch Studenten-Teams, Anmeldeschluss ist der 25. Februar (siehe c't-Link). (pmz)

www.ct.de/1305040

Milliardenförderung für Hirnsimulation und Graphen-Forschung

Die Europäische Kommission wird in den kommenden zehn Jahren jeweils eine Milliarde Euro in zwei Wissenschaftsbereiche investieren, die sie für besonders vielversprechend hält: Hirnsimulation und Graphen-Forschung. Das zweidimensionale Kohlenstoffkristall Graphen gilt wegen seiner großen Ladungsträgerbeweglichkeit und der daraus resultierenden hohen Schaltgeschwindigkeit als potenzieller Nachfolger von Silizium als Transistormaterial. Seine besonderen physikalischen und chemischen

Eigenschaften (z. B. bis zu 300-mal fester als Stahl, aber trotzdem sehr biegsam und leicht) prädestinieren das Material aber auch für Anwendungen in anderen Bereichen, etwa im Energie- oder Verkehrssektor sowie im Gesundheitswesen.

Im Rahmen des „Human Brain Project“ (HBP) soll unter Leitung der Hochschule Lausanne der Versuch unternommen werden, das menschliche Gehirn in einem Computer möglichst genau zu modellieren. Ziel sei es, „experimentelle Daten zu erfassen

und zusammenzuführen, um bestehende Wissenslücken zu erkennen und zu schließen“, erklärt die EU-Kommission. So könnten Projektergebnisse in der Medizin beispielsweise zu einer besseren Diagnostik in Verbindung mit Simulationen des Krankheitsverlaufs und der Wirkung von Arzneimitteln führen.

Für die Informatik wiederum seien Gehirnsimulationen nützlich, um neue interaktive Hochleistungsrechentechniken voranzutreiben. Denkbar seien aber auch neue, dem Gehirn nach-

empfundene Geräte und Systeme, die nicht den Beschränkungen heutiger Technik unterliegen, was Energieeffizienz, Zuverlässigkeit oder Programmierbarkeit betrifft – anschließend könnten dann Systeme mit gehirnartiger Intelligenz folgen. Am HBP-Projekt beteiligen sich Kommissionsangaben zufolge Forscher aus mindestens 15 EU-Mitgliedstaaten sowie fast 200 Forschungseinrichtungen; dasselbe gilt für den Graphen-Forschungsschwerpunkt. (pmz)

Anzeige

3D-Scannen mit Kinect

Inzwischen dürfte sich herumgesprochen haben, dass sich Microsofts Xbox-Tiefenkamera Kinect durch geeignete Software zum 3D-Scanner mausert. Die Auswahl an Programmen dafür wächst laufend: Frisch als Version 1.0 ist Skanect herausgekommen. Die Anwendung erfasst nicht nur die Form gescannter Gegenstände, sondern weist einzelnen Knoten des Oberflächennetzes auch Farbinformationen zu, die vom RGB-Sensor der Tiefenkamera stammen. Nach dem Scan flickt Skanect Löcher im Netz und vereinfacht es. Seine 3D-Modelle kann man entweder im PLY-Format exportieren, über Sketchfab.com online veröffentlichen oder beim Dienstleister Sculpteo dreidimensional drucken lassen. Die Anwendung läuft unter Windows und kostet als Vollversion 99 Euro. Eine eingeschränkte Ausgabe für nicht kommerzielle Zwecke gibt der Hersteller Manctel kostenlos ab.

Nicht mit Skanect zu verwechseln ist Scenect. Der britische 3D-Scanner-Hersteller Faro verwendet für diese kostenlose und experimentelle Software die gleiche Technik wie für seine Scan-Anwendung namens Scene. Scenect wurde bereits im November in Version 5.1 veröffentlicht und läuft auf 64-Bit-Systemen mit Windows (XP bis 7). Auch diese Anwendung erfasst Farbinformationen. Für den Export stehen diverse 3D-Datenformate zur Verfügung, darunter VRML und DXF.

Die Anwendung KScan3D erzeugt unter anderem 3D-Modelle in den Formaten PLY, OBJ und STL. Kostenlos bekommt man sie

allerdings nur als Testversion mit lahmgelegtem Export, die Vollversion kostet 299 US-Dollar. Die aktuelle Version soll unter Windows 8 laufen, die Berechnungen fürs Oberflächennetz auf die vorhandenen Prozessorkerne verteilen und die farbigen Texturen besser überblenden, wenn ein Objekt in Teilen erfasst und anschließend aus den einzelnen Scans zusammengesetzt wird.

Farben erfasst ReconstructMe nach wie vor nicht – die Scan-Software der österreichischen Firma Profactor entwickelt sich an anderer Stelle weiter. Das zugrunde liegende SDK verwendet in Version 1.4 die hauseigene Bildverarbeitungsbibliothek namens Candelor, die beim Interpretieren von 3D-Szenen und beim Verorten von Objekten hilft. Das zugehörige Frontend ReconstructMeQT zeigt in Version 1.1.74 die erfassten Oberflächenpunkte frei rotierbar an und bietet Werkzeuge, um das Gitter vor dem Export zu vereinfachen. Eine weitere Änderung betrifft die kostenlose Version des Scanners: Als eine Art dreidimensionales Wasserzeichen fügt er an zufällig ausgewählten Stellen Kugeln ins 3D-Modell ein. Dafür gelingt der Scan jetzt in einem Rutsch – zuvor wurde er von Zeit zu Zeit unterbrochen.

Alle vier Scan-Anwendungen arbeiten nicht nur mit den Kinect-Varianten für Xbox und Windows, sondern auch mit weiteren Tiefenkameras, etwa der Xtion von Asus – wichtig ist, dass Technik des Herstellers PrimeSense in den Geräten steckt. (pek)

www.ct.de/1305042

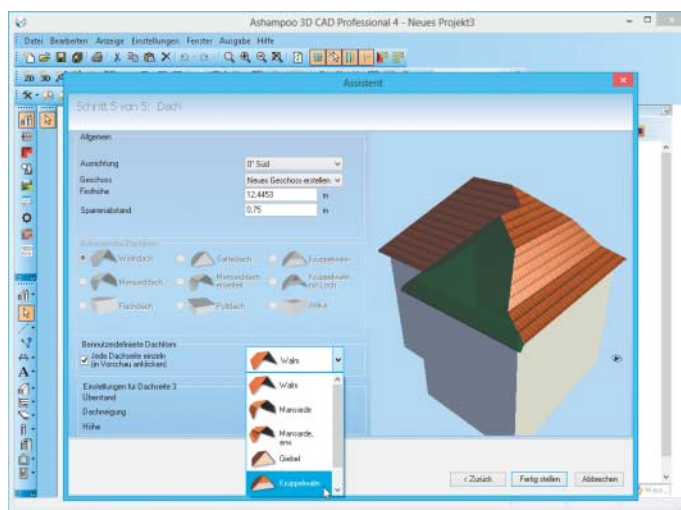
CAD für Häuslebauer

Die Oldenburger Software-Firma Ashampoo vertreibt außer Multimedia-Software und Windows-Tools auch eine Handvoll Programme für die Bau- und Wohnungsplanung am heimischen PC. Die Software 3D CAD Architecture widmet sich der dreidimensionalen Planung und Visualisierung von Gebäudeentwürfen samt Garten. In Version 4 soll ein überarbeiteter Projektassistent den Anwender bei seinen ersten Schritten ins Bauvorhaben begleiten. Die Software misst und bemaßt jetzt auch Winkel; die Berechnungswerkzeuge für Flächen und Volumen wurden ergänzt. Die erweiterte Programmversion 3D CAD Professional bietet zu-

sätzlich mehr Spielraum bei der Dachgestaltung – damit sollen sich beispielsweise kreisrunde Dächer, Holzkonstruktionen oder Eindeckungen aus speziell geformten Blechen zeichnen lassen. Die Professional-Ausgabe liest und schreibt die Dateiformate DXF und DWF und soll 3D-Modelle fürs professionelle Rendering in Cinema 4D exportieren.

Beide Versionen laufen unter Windows von XP bis 8. 3D CAD Architecture kostet 80 Euro, das Upgrade von einer Vorversion 30 Euro. Die Professional-Ausgabe kostet 300 Euro, das Upgrade bekommt man für 120 Euro. (pek)

www.ct.de/1305042



Bei 3D CAD Architecture und 3D CAD Professional leitet ein Assistent den Anwender durch die ersten Planungsschritte.



Notizen

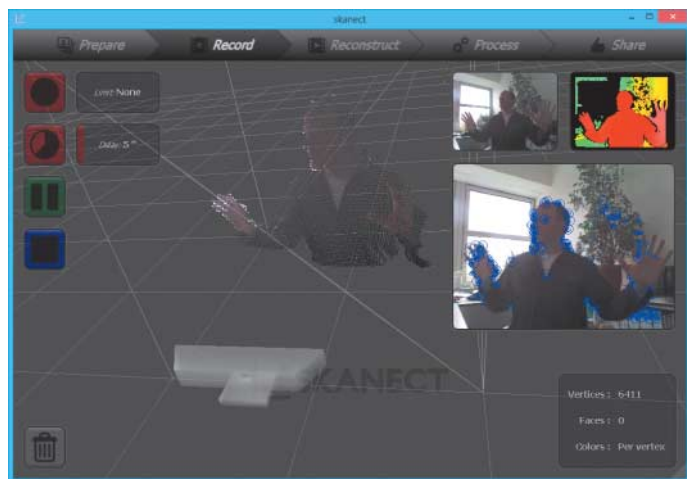
In Version 08.4 arbeitet der kostenlose **3D-Modellierer** Meshmixer mit konkreten Maßangaben und konvertiert zwischen Einheiten, berechnet Flächen und Volumen und prüft Modelle auf Überhänge und Standfestigkeit. Meshmixer ist gratis und läuft unter Windows und Mac OS X.

Die kostenlose **Statistikanwendung** SOFA zeigt im Hauptfenster von Version 1.3.2 einen prominenten Backup-Knopf. Ein Plug-in schaltet diesen scharf, sodass auf Mausklick ein komplettes Projekt inklusive Daten und Report gesichert wird.

Ein kostenloses Plug-in verhilft der Gratisausgabe des **3D-Zeichenprogramms** SketchUp zu Import- und Exportfunktionen für **STL**. Dadurch eignet sich die Software für Modifikationen und Reparaturen an Vorlagen für den 3D-Druck.

Mit Version 3.1 des auf **Sankey-Diagramme** spezialisierten Grafikprogramms eSankey kann man die Pfeile der Darstellung mit Farbverläufen dekorieren. Der Dialog fürs Anzapfen von Excel-Tabellen über LiveLink soll überarbeitet worden sein.

www.ct.de/1305042



Skanect berechnet aus den Aufnahmen einer Kinect 3D-Modelle.

Anzeige

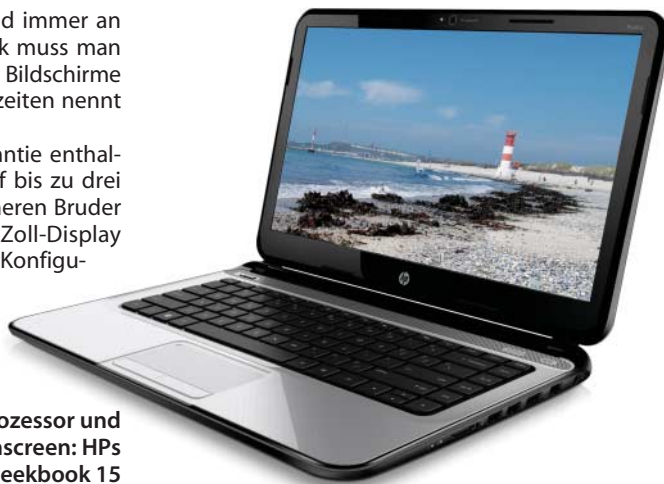
Touch-Notebook mit AMD-Prozessor

HPs dünne Notebooks der Sleekbook-Familie sind jetzt auch in günstigeren Ausstattungsvarianten mit AMD-CPU's erhältlich. So gibt es den 2,1 Kilo schweren 15,6-Zöller Pavilion Sleekbook 15 ab sofort mit A4-, A6- und A8-Prozessoren zu Preisen zwischen 450 und 500 Euro. Damit sind die AMD-Modelle allerdings nur wenig billiger als die Varianten mit Intel's Core i3; das Topmodell mit Core i5 kostet 580 Euro. Ab Ende Februar will HP zusätzlich Konfigurationen mit Touchscreen anbieten, die dann auf den Namen Pavilion Touchsmart Sleekbook hören werden. Sie sollen ab 500 Euro kosten und ein halbes Kilo schwerer sein.

HP gibt den Geräten Windows 8, 6 GByte Arbeitsspeicher sowie Festplatten bis 750 GByte mit auf den Weg. Gängige Schnittstel-

len samt USB 3.0 und HDMI sind immer an Bord, auf ein optisches Laufwerk muss man aber verzichten. Die spiegelnden Bildschirme zeigen 1366 × 768 Punkte, Laufzeiten nennt HP nicht.

Im Kaufpreis ist ein Jahr Garantie enthalten, die sich gegen Aufpreis auf bis zu drei Jahre verlängern lässt. Den kleineren Bruder Pavilion Sleekbook 14 mit 14-Zoll-Display gibt es bislang ausschließlich in Konfigurationen mit Intel-Prozessor und ohne Touchscreen. (mue)



Mit AMD-Prozessor und bald auch Touchscreen: HPs flaches Pavilion Sleekbook 15



Mobil-Notizen

EU-Industriekommissar Antonio Tajani drängt die Handyhersteller, weiterhin **einheitliche Ladegeräte** anzubieten. „Ende 2012 lief eine freiwillige Vereinbarung der Handy-Hersteller aus, die sich darauf geeinigt hatten, nur noch ein universelles Ladegerät für alle Modelle zu verwenden. Sollten die Hersteller diese Vereinbarung bis Ende Februar nicht erneuern, wird die EU sie dazu verpflichten“, so Tajani gegenüber dem Ma-

gazin Focus. Er wünscht sich ähnliche Vereinbarungen auch für andere Produkte.

Asus hat den Preis seines demnächst erhältlichen **Billig-Tablets** Memo Pad verraten: 150 Euro. An Bord sind ein 7-Zoll-Display (1024 × 600), eine 1-GHz-CPU mit einem Kern und 1 GByte RAM. Acers ähnlich ausgestattetes Billig-Tablet Iconia B1 kann man bereits für 120 Euro kaufen.

Groß-Chromebook

Während Notebooks mit Googles Betriebssystem Chrome OS in Deutschland einen schweren Stand haben, sieht es in den USA anders aus: Nach Samsung, Acer und Lenovo bringt dort jetzt auch Hewlett Packard ein „Chromebook“ auf den Markt – und noch dazu ein ausgesprochen großes: Das Pavilion 14 Chromebook hat einen 14-Zoll-Bildschirm (1366 × 768). So passt problemlos eine normalgroße Tastatur hinein, während die Chromebooks der anderen Hersteller Subnotebook-Format haben.



Das Pavilion-Chromebook bietet Intel's Celeron 847 (1,1 GHz), 2 GByte Arbeitsspeicher und 16 GByte Flash-Speicher. Der knappe Speicherplatz ist konzeptbedingt: Seine Dokumente und Daten soll man schließlich in Googles Cloud ablegen, weshalb 100 GByte Speicherplatz bei Google Drive für zwei Jahre im Gerätekaufpreis von 330 US-Dollar enthalten sind. Ein optisches Laufwerk gibt es nicht, wohl aber Kartenleser, drei USB-2.0-Ports, Kopfhöreranschluss, HDMI-Ausgang und LAN-Buchse.

Ein Mobilfunkmodem ist nicht eingebaut. Wer unterwegs auf seine Cloud-Daten zugreifen will, muss also in der Nähe eines WLAN-Hotspots sein oder die Internetverbindung seines Smartphones weitergeben. Das rund 1,8 Kilo schwere Chromebook soll mit einer Akkuladung über vier Stunden durchhalten. Auf Nachfrage gab HP Deutschland bekannt, dass man derzeit noch keine Informationen habe, ob das Gerät auch nach Deutschland komme. (mue)

HP Pavilion 14 Chromebook: Das erste Chromebook mit 14-Zoll-Display gibt es vorerst nur auf dem US-Markt.

Zwei kleine Einsteiger-Smartphones mit Jelly Bean

Samsung weitet sein Angebot an Android-Smartphones um zwei weitere Einsteigergeräte aus. Die Ausstattung von Galaxy Fame und Galaxy Young ähnelt sich stark. So haben etwa beide Modelle einen nicht näher benannten Prozessor mit einem Kern und 1 GHz Taktrate. Der interne Speicher ist jeweils 4 GByte groß, ein microSD-Slot für Karten bis 64 GByte ist bei beiden Geräten vorhanden. Unterstützung gibt es für UMTS mit HSPA (7,2/5,76 MBit/s), Bluetooth, n-WLAN und GPS. Beide Geräte werden mit Android 4.1 ausgeliefert.

Das Galaxy Fame hat einen 3,5 Zoll großen Bildschirm (480 × 320 Pixel), knappe 512 MByte Arbeitsspeicher und eine Rückkamera mit 5 Megapixeln. Sparsamer ist die Ausstattung des Galaxy Young: Das Display ist bei gleicher Auflösung etwas kleiner (3,27 Zoll Diagonale), die Rückkamera löst nur 3 Megapixel auf, ein Blitz fehlt ebenso wie eine Frontkamera. Der Arbeitsspeicher ist mit 768 MByte allerdings größer. Unter dem Namen Galaxy Young Duos ist auch eine Dual-SIM-Variante des Geräts geplant.

Das Galaxy Fame wird es in Weiß und Blau geben, das Galaxy Young zusätzlich in Rot und Silber. Preise und Veröffentlichungsdatum nannte Samsung bisher nicht, die Geräte sollen aber in Deutschland erscheinen. (asp)



Wie fast alle neueren Samsung-Handys folgt auch das Galaxy Young dem Design des Galaxy S3.

iOS 6.1 ist da – und der Jailbreak auch

Apples Mobilbetriebssystem iOS 6.1 ist als kostenloses Software-Update verfügbar für iPhone 5, 4S, 4 und 3GS, die iPads ab der zweiten Generation, das iPad mini sowie den iPod touch 3G und 4G. Wichtigste Neuerungen: ein Knopf zum Zurücksetzen der Ad-ID für Apples Werbenetzwerk sowie die – reaktivierte – Möglichkeit für iTunes-Match-Abonnenten, einzelne Songs aus der iCloud auf ihr iOS-Gerät zu laden. Apple hat außerdem die Musiksteuerung im Lockscreen leicht überarbeitet, und Passbook enthält einen neuen Pass, der die Funktion des Dienstes erklärt sowie auf Passbook-Anbieter im App Store verweist. iOS 6.1 beseitigt zudem einen störenden Fehler, der die Kalender-App auf dem iPad beim Ansteuern der Monatsansicht für März 2013 zum Absturz bringen konnte. Zudem schließt das Update etliche Sicherheitslücken (die meisten davon in Webkit/Safari) und sperrt kompromittierte SSL-Zertifikate von TurkTrust.

Nur international von Bedeutung sind die anderen Neuzugänge: Das Update fügt die LTE-Unterstützung für weitere Mobilfunkanbieter auf der ganzen Welt hinzu – Schweizer können LTE nun bei Swisscom nutzen. Die neue Funktion in der Sprachassistentin Siri, Kinokarten über den Ticketdienstleister Fandango zu erwerben, gibt es nur in den USA.

Bereits kurz nach der Veröffentlichung von iOS 6.1 stand auf der Webseite evasi0n.com ein Jailbreak sowohl für die neue Betriebssystemversion als auch für iOS 6.0.x zur Verfügung. Es handelt sich dabei um den ersten Jailbreak für das iPhone 5, der auch einen Neustart des Geräts übersteht. Ein Jailbreak greift tief in iOS ein und erlaubt das Ausführen von Apps, die nicht von Apple signiert wurden beziehungsweise aus alternativen App-Stores wie Cydia stammen. Die Installation ist nicht ohne Sicherheitsrisiken und Nebenwirkungen: So funktioniert nach evasi0n mitunter Apples Wetter-App nicht mehr. (mue)

Windows Phone 7.8 ist endlich fertig

Für einige Smartphones mit Windows Phone 7.5 steht mittlerweile das im Juni 2012 angekündigte Update auf Version 7.8 bereit. Acers Allegro und Samsungs Omnia 7 bekommen die Software bereits, ebenso Nokias Lumia 610, 710, 800 und 900. Der genaue Zeitpunkt hängt vom jeweiligen Hardware-Hersteller und bei Geräten mit Branding zusätzlich vom Provider ab. Ob wirklich alle 7.5-Geräte das Update bekommen, ist weiterhin unklar.

Die Änderungen sind vor allem kosmetischer Natur: Die Kacheln auf dem Startbildschirm sehen nun aus wie bei Windows Phone 8, lassen sich also in drei Größen darstellen. Die Anzahl der Farben für die Kacheln ist auf 20 gestiegen, außerdem lässt sich nun ein „Bing-Bild des Tages“ als Hintergrund des

Sperrbildschirms festlegen. Das offizielle Changelog nennt zudem noch die Erweiterung von Marketplace und Xbox auf neue Länder und Regionen, eine verbesserte Darstellung chinesischer und arabischer Schriftzeichen sowie „Qualitätsverbesserungen“. Viele Neuerungen von Windows Phone 8 stehen den Besitzern älterer Geräte damit nicht zur Verfügung, etwa im Internet Explorer, beim Anschluss des Smartphones an einen PC oder das Erstellen von Screenshots.

Kurz vor Redaktionsschluss erschienen zudem Updates für die Windows-Phone-8-Smartphones Lumia 820 und 920, die laut Nokia Verbesserungen bei Konnektivität, Stabilität, beim Messaging und im Internet Explorer mitbringen. (axv)

15-Zoll-Ultrabook mit optischem Laufwerk

Ultrabooks müssen laut Intel-Vorgabe zwar dünn sein, doch kompakte Subnotebook-Abmessungen und geringes Gewicht sind nicht vorgeschrieben: Sonys Vaio SVT15 ist ein 2,3 Kilo schwerer Flachmann mit 15,5-Zoll-Full-

HD-Bildschirm. In dem für Ultrabook-Verhältnisse ausladenden Gehäuse fand sogar ein optisches Laufwerk Platz.

Ab März wird es vorerst eine Ausstattungsvariante (SVT1511M1ES) für 900 Euro mit Core i5-3337U und 4 GByte DDR3-Speicher geben. Der 500-GByte-Platte stehen 24 GByte SSD-Cache zur Seite, außer Bluetooth und 11n-WLAN ist auch Gigabit-LAN an Bord. Eine der drei USB-Buchsen spricht USB 3.0, Monitore lassen sich per VGA und HDMI anschließen. Eine maximale Laufzeit nennt Sony nicht; Intels Ultrabook-Richtlinien schreiben allerdings mindestens fünf Stunden vor. (mue)



Sonys Ultrabook Vaio SVT15 ist artgemäß dünn, hat aber einen 15-Zoll-Bildschirm und wiegt deutlich über zwei Kilo.

Anzeige

Router und Co. über UPnP angreifbar

Millionen netzwerkfähige Geräte sind angeblich über öffentlich zugängliche UPnP-Dienste attackierbar, warnen die Sicherheitsexperten von Rapid7. Ein Angreifer kann sich über die verwundbaren Geräte potenziell ins interne Netz weiterhangeln oder den eingestellten DNS-Server verändern, um den Internetverkehr umzuleiten.

Das Unternehmen hat einen Scan aller IPv4-Adressen durchgeführt und dabei über 80 Millionen Geräte entdeckt, die auf sogenannte UPnP Discovery Requests geantwortet haben. Das ist höchst verwunderlich, weil Universal Plug and Play (UPnP) eigentlich dazu dient, dass sich Geräte im lokalen Netzwerk gegenseitig finden und Steuerbefehle austauschen können.

Es zeigte sich, dass viele Hersteller die UPnP-Funktionen mit Intels libupnp und MiniUPnP realisiert hatten. Ferner entdeckte Rapid7 in diesen Bibliotheken zahlreiche Sicherheitslücken wie etwa Pufferüberläufe. Dass diese jetzt allerdings massenhaft für Cyber-Angriffe missbraucht werden, ist eher unwahrscheinlich: Die Sicherheitsexperten fanden nämlich fast 7000 unterschiedliche

Hardware-Versionen von über 1500 Herstellern vor – darunter D-Link, Fujitsu, Huawei, Logitech, Netgear, Siemens, Sony, TP-Link, Zyxel und viele weitere. Ein Exploit, der etwa einen Pufferüberlauf ausnutzt, müsste vermutlich speziell an sehr viele Modelle angepasst werden.

Hierzulande scheint das Problem recht überschaubare Ausmaße zu haben, was auch daran liegen dürfte, dass in Deutschland weitverbreitete Routerlieferanten wie AVM und die Telekom nach eigenen Angaben nicht betroffen sind. Wer überprüfen will, ob unter der eigenen Internet-IP ein Gerät auf UPnP-Pakete antwortet, kann hierfür den Netzwerkcheck von heise Security nutzen (siehe c't-Link). (rei)

www.ct.de/1305046

heise Security News Hintergrund Erste Hilfe

Security

Netzwerkcheck

Bitte geben Sie den Text ein, den Sie im Bild erkennen:
(es kommen nur Kleinbuchstaben und Zahlen im Text vor)

58on6m

58on6m

Sie dürfen nur Ihre eigenen Systeme testen. Ihre Anfrage kommt von der IP-Adresse [redacted]

Bitte überprüfen Sie, ob es sich dabei tatsächlich um Ihre IP-Adresse handelt.

☒ Ich bestätige, dass ich berechtigt bin, die IP-Adresse [redacted] zu scannen.

Art des Scans:

- ☐ Windows Standard
- ☐ UNIX Standard
- ☐ Router
- ☒ UPnP
- ☐ Mein Scan

Max. 10 Ports, bitte mit Kommata trennen:

[]

[Scan starten](#)

Die Übertragung der Scan-Ergebnisse erfolgt standardmäßig ungesichert. Eine Seite mit verschlüsselter Übertragung finden Sie [hier](#).

Der Netzwerkcheck von heise Security überprüft unter anderem, ob Netzwerkgeräte über die externe IP-Adresse auf UPnP-Anfragen antworten.

Neue Java-Schutzfunktion schon ausgehebelt

Auch die mit Java-Version 7 Update 11 eingeführte Änderung der Standard-Sicherheitseinstellungen (siehe c't 4/13, S. 38) kann nicht verhindern, dass ohne Zutun des Nutzers verseuchte Java-Applets auf Webseiten ausgeführt werden. Eigentlich sollte das Hochsetzen der Sicherheitsstufe von „mittel“ auf „hoch“ dafür sorgen, dass unsignierte Applets und WebStart-Applikationen erst starten, wenn man einen Sicherheitsdialog abnickt.

Es dauerte jedoch nicht lange, bis das Team rund um den polnischen Sicherheitsforscher Adam Gowdiak einen Weg fand, die Abfrage zu umgehen. Zusammen mit neu entdeckten Schwachstellen hatte das For-

schungsteam schließlich erneut alle Puzzle-teile zusammen, um Java-Nutzern über speziell präparierte Webseiten Code unterzujubeln. Statt den Exploit in Untergrundforen meistbietend zu veräußern, schickten ihn die Whitehats an den Java-Hersteller Oracle.

Dort lag offensichtlich schon deutlich mehr im Argen, wodurch sich das Unternehmen dazu gezwungen sah, die Veröffentlichung des nächsten Java-Updates deutlich vorzuziehen. Neben dem oben beschriebenen beseitigt die Java-Version 7 Update 13 auch noch 49 weitere Sicherheitsprobleme; 29 davon hat der Hersteller den höchstmöglichen Schweregrad zugeteilt. Drei der Lü-

cken betreffen auch den Java-Einsatz auf Servern. Oracle begründet das unplanmäßige Update damit, dass Lücken in der nur drei Wochen zuvor veröffentlichten Vorgängerversion bereits von Cyber-Kriminellen für Angriffe ausgenutzt werden.

Wer Java auf seinem System hat, sollte umgehend ein Update auf die aktuelle Version durchführen. Kann man auf Java verzichten, deinstalliert man es am besten – das ist immer noch der beste Schutz vor aktuellen und zukünftigen Lücken. Wer nur auf lokale Java-Anwendungen angewiesen ist, sollte zumindest die Java-Plug-ins innerhalb der Browser abschalten. (rei)

Sicherheits-Notizen

Eine kritische Lücke gefährdet Server, auf denen **Ruby on Rails** läuft. Abhilfe schafft ein Update auf 3.0.20 und 2.3.16. Da es bereits einen Exploit gibt, sollten Betroffene umgehend handeln.

Online-Gauner verbreiten Malware inzwischen auch über **vermeintliche ELSTER-Steuerbescheide**, warnt das BSI.

Fast alle bislang produzierten **Barracuda-Appliances** enthalten fest voreingestellte Benutzeraccounts, durch die ein Angreifer potenziell auf die Geräte zugreifen kann.

Der SMS-Ersatz **WhatsApp** wird verstärkt für Spam missbraucht. Wer von Unbekannten aufgefordert wird, bestimmte URLs zu besuchen, sollte die Nachricht ignorieren und den Absender auf die Blockierliste setzen.

In einigen **D-Link-Routern** wie dem DIR-600 klaffen kritische Schwachstellen, durch die Angreifer aus der Ferne das Admin-Passwort auslesen und beliebige Befehle einschleusen können (siehe c't-Link).

www.ct.de/1305046

Eset spürt Diebe auf

Der Antivirenhersteller Eset verspricht, dass die 6er Versionen seiner Schutzprogramme NOD32 Antivirus und Smart Security verseuchte Datei-Downloads in vielen Fällen schon während des Herunterladens erkennen. Darüber hinaus sollen die Programme jetzt zuverlässiger vor Phishing warnen.

Die Security-Suite Smart Security bietet darüber hinaus unter anderem die Funktion Anti-Theft, mit deren Hilfe man seinen Rechner nach einem Diebstahl lokalisieren und den Gauner über die Notebook-Webcam beobachten kann. NOD32 Antivirus kostet 30 Euro pro Jahr, Smart Security 5 Euro mehr. Wie sich die neue Eset-Version im Vergleich zur Konkurrenz schlägt, erfahren Sie auf Seite 82. (rei)



Switches für 10-GBit/s über Kupferkabel

Mit den neuen 10GBase-T-Switches XSM-7224, XS712T und XS708E von Netgear lassen sich über Kupferkabel 10 GBit/s schnelle Ethernet-Netze aufbauen. Zusätzlich priorisieren die Geräte Netzwerkdaten per QoS und unterteilen das lokale Netz in VLANs. Der 1015 Euro teure XS708E besitzt dafür sieben Ports, ein weiterer taugt als Kombi-Port

auch für Glasfaserkabel (SFP+). Der Smart-Switch XS712T kostet 1811 Euro, zwei seiner zwölf 10GBase-T-Ports bauen auch Verbindungen zu Glasfasernetzen auf. Die insgesamt 28 Netzwerkports des XSM7224 teilen sich in 24 für Kupfer- und vier für Glasfaserkabel auf. Netgear verlangt für den XSM7224 etwa 5900 Euro. (rek)

Tragbarer LTE-Hotspot mit Dualband-Funk

Der LTE-Hotspot MF93D von ZTE versorgt unterwegs bis zu zehn Smartphones und Notebooks mit einer bis zu 100 MBit/s schnellen LTE-Internet-Verbindung. Dafür spannt der Hotspot ein WLAN-Funknetz parallel im 2,4- und 5-GHz-Band auf und versorgt sich dabei auch ohne Netzteil aus einem Akku (2800 mAh) mit Strom. Das Gerät lässt sich über seinen 1,4-Zoll-Touchscreen bedienen. Statusmeldungen wie Batteriestand, Geschwindigkeit oder Signalstärke sollen sich auch per App von Mobiltelefonen abfragen lassen. Weitere Details wie etwa den Preis nannte ZTE bislang nicht. (rek)



Der WLAN-Hotspot MF93D von ZTE versorgt WLAN-Geräte über das 2,4- und 5-GHz-Band mit einer per LTE aufgebauten Internet-Verbindung.

Echtzeit-Audio per Ethernet

Extreme Networks hat Ende Januar anlässlich der Fachmesse Integrated Systems Europe angekündigt, dass seine Summit-Switches der Enterprise-Klasse nun Audio Video Bridging (AVB) unterstützen. AVB baut auf mehrere neue IEEE-Standards (802.1as, .Qav, .Qat und weitere), um per

Ethernet hochsynchrone Audio- oder Video-streams zu übertragen. Das ist beispielsweise bei der Beschallung von Stadien wichtig, setzt aber spezielle Hardware (Switches, Adapter) voraus, da die AVB-Erweiterungen bis in Layer 2 (MAC-Schicht) herunterreichen. (ea)

Kleine Beschleunigung für Powerline

Allnet will mit dem Modell ALL168600 im Frühjahr den ersten Powerline-Adapter nach der HomePlugAV2-Spezifikation herausbringen, der mit 600 statt 500 MBit/s brutto den Durchsatz um 20 Prozent steigert. Das erreicht Allnet nach eigener Angabe durch Vergrößern des Übertragungsbandes (2 bis 86 statt 2 bis 68 MHz). Kompatibel zur 500-MBit/s-Technik ist der ALL168600 dennoch. Außerdem soll der verwendete Qualcomm-

Chipsatz QCA7450/AR1540 das Powerline-Signal fallweise in unterschiedliche Adern der Stromleitung einkoppeln (Diversity), was Allnet als MIMO (Multiple Input Multiple Output) bezeichnet. Mit Diversity ist im Mittel ein etwas besserer Link möglich.

Echte MIMO-Adapter, die unterschiedliche Signale parallel auf verschiedene Adern legen und so noch höhere Datenraten erlauben, sind erst für 2014 zu erwarten. (ea)

Anzeige



Netzwerk-Notizen

Der **VPN-Router** 1781EF+ von Lancom beschleunigt die Adressumsetzungen (NAT) bei IPv4 und ordnet die vier Ports seines Gigabit-Ethernet-Switch frei dem LAN, dem WAN, einer DMZ für Server oder VLANs zu. Dank eines Mini-GBIC-Steckplatzes (SFP+) kommuniziert der Router auch per Glasfaserkabel. Ab Werk baut der 690 Euro teure 1781EF+ fünf VPN-Verbindungen auf.

Der US-Hersteller Belkin will die Heimnetzwerkmarke **Linksys** von Cisco übernehmen. Gleichzeitig versicherte das Unternehmen, dass man die Marke Linksys erhalten wolle. Demnach bleiben auch alle Garantieansprüche für bereits und künftig verkaufte Produkte von Linksys erhalten. Ciscos Verkaufspläne für seine Heimnetzwerksparte waren im Dezember 2012 bekannt geworden.

FOSDEM 2013: Bessere Systemd-Integration in Debian Jessie

Wegen Überfüllung geschlossene Vortrags-säle, stete Besucherströme an den Informationsständen und prominente Vortragende zeichneten das Anfang Februar in Brüssel abgehaltene „Free and Open Source Software Developers' European Meeting“ (FOSDEM) aus, an dem nach ersten Schätzungen der Veranstalter über 7000 Personen teilnahmen. Damit blieb es auch im dreizehnten Jahr seinem Ruf treu: eine gelegentlich etwas chaotische Konferenz mit Community-Fokus, die den angereisten Fans und Entwicklern von Open-Source-Software überaus informative Vorträge bot.

Im Rahmen des breit gefächerten und auf zwei Dutzend Räume verteilten Vortragsprogramms gab Lennart Poettering einen Überblick über Systemd. Die von ihm vorangetriebene Software sei als Init-System gestartet, habe sich aber zu einer Plattform entwickelt, die alles Nötige zum Booten einer Linux-Distribution enthalte. Durch den modularen Aufbau stehe es den Distributionen frei, die Teile aufzugreifen, die sie interessieren. Poettering demonstrierte den Boot-Vorgang eines Notebooks mit SSD, bei dem Systemd nur etwas mehr als eine Sekunde brauchte,



Nicht stocksteif, sondern locker und Community-orientiert geht es auf der FOSDEM zu – das zeigt auch der traditionell zur Eröffnung abgehaltene „FOSDEM Dance“.

um nach dem Kernelstart alle essenziellen Hintergrunddienste zu starten, bevor Gnome anrief.

Zwei Debian-Entwickler erläuterten in einem anderen Vortrag, die Installation von Gnome im Debian-7-Nachfolger Jessie werde zur Einrichtung von Systemd führen; der Einsatz des Init-Systems solle allerdings optional sein. Nach der Freigabe von Wheezy werde Debian Testing eine Reihe von

Änderungen erhalten, um Entwicklern das Anpassen ihrer Debian-Pakete auf Systemd zu erleichtern. Etwas unglücklich stellten die beiden fest, es werde wohl aus politischen Gründen nicht gelingen, Systemd als alleiniges Init-System für Jessie zu etablieren. Videos von diesen und weiteren Vorträgen dürften die Veranstalter noch im Februar zum kostenlosen Download ins Internet stellen. (thl)

Stadt München widerspricht HP-Studie zur Linux-Migration

HP hat eine Zusammenfassung seiner Studie zur Linux-Migration in der Stadtverwaltung München veröffentlicht. Die von Microsoft in Auftrag gegebene Studie hatte die Kosten des LiMux-Projekts auf 60,6 Millionen Euro geschätzt; der Einsatz von Windows und MS Office wäre laut HP mit 17 Millionen Euro wesentlich billiger gekommen. Das steht in deutlichem Widerspruch zu Zahlen der Münchner Stadtverwaltung, die die Kosten der Linux-Migration im November letzten Jahres auf 23 Millionen Euro beziffert und für eine Lösung mit Windows und MS Office 34 Millionen Euro veranschlagt hatte.

Grundlage der Berechnungen von HP sind Zahlen von Microsoft, öffentliche Aussagen von Mitarbeitern der Stadt München sowie „vergleichbare Projekte der Firma HP“ – Details werden dazu allerdings nicht genannt. Größter Brocken bei der Linux-Migration sind

38,5 Millionen Euro für die Portierung von Fachanwendungen. Das HP-Szenario geht dabei davon aus, dass alle Fachverfahren auf Linux portiert werden müssen. Dem widerspricht Stefan Haupt, Leiter des Münchner Presseamts: „Alle Web-basierten Fachverfahren können ohne Umstellungsaufwand unter LiMux genutzt werden und die meisten Verfahren, die eng mit Microsoft integriert sind, können über andere Standardtechniken ebenfalls vom Linux-Client aus benutzt werden.“

Haupt weist zudem darauf hin, dass die HP-Studie Support-Kosten für 12 000 Linux-Clients ab dem Projektstart 2003 veranschlagt habe, während die Zahl der Linux-Arbeitsplätze tatsächlich über die letzten zehn Jahre langsam auf jetzt 13 000 angewachsen sei. Auch sei nur ein kleiner Teil der in der Studie genannten 1000 IT-Mitarbeiter

mit der Betreuung der Arbeitsplätze beschäftigt. Zudem, so Haupt, zähle die Studie reguläre Aktualisierungen des Linux-Betriebssystems als neuerliche Migrationen und gehe von gleichen Hardware-Anforderungen für Linux- und Windows-Arbeitsplätze aus – erfahrungsgemäß hätten Linux-Clients jedoch geringere Hardware-Anforderungen.

Dass HP und die Stadtverwaltung München auch für die Windows-/MS-Office-Lösung zu unterschiedlichen Zahlen kommen, könnte einen einfachen Grund haben: Die HP-Studie geht davon aus, dass in München heute noch mit Windows XP und MS Office 2003 gearbeitet werden würde, während die Münchner Zahlen ein Update auf Windows 7 berücksichtigen. (odi)

www.ct.de/1305048

Alte SCO-Akten sollen vernichtet werden

Die aus dem früheren Linux-Distributor Caldera und dem legendären Unix-Unternehmen SCO hervorgegangene „The SCO Group“ (TSG) hat beim Konkursgericht in Delaware einen Antrag auf Vernichtung alten Aktenmaterials gestellt. Die Kosten der drei Lagereinheiten in Utah für die Aufbewahrung dieses „obsoleten Eigentums“ in Form von alten Geschäfts- und Buchhaltungsun-

terlagen, Messeprospekten, Bilanzen, Computern und TK-Geräten übersteige deren Nutzen bei Weitem, so Konkursverwalter Edward Cahn. Der Antrag auf Vernichtung des Materials wurde außerdem mit einem Zusatz eingereicht, demzufolge TSG ihre Gläubiger nicht von diesem Schritt unterrichten will, weil dies ebenfalls Kosten verursachen würde. Dabei würde auch die fast zehnjähri-

ge Geschichte des Rechtsstreits um Unix-Copyrights, Linux-Regressansprüche und angeblich geklauten Source-Code mit entsorgt, wie die SCO-Beobachter von Groklaw.net feststellen. Die Betreiber der Website bieten daher an, die Dokumente zu übernehmen und aufzubewahren, um damit „historisch wertvolles Material“ vor der Vernichtung zu bewahren. (lmd)

Btrfs lernt RAID 5 und 6

Der leitende Btrfs-Entwickler Chris Mason hat Erweiterungen für RAID 5 und RAID 6 für das experimentelle Dateisystem Btrfs veröffentlicht. Dadurch sollen sich in Zukunft auch ohne Mdadm oder LVM2 Datenträgerverbunde mit Btrfs aufsetzen lassen, bei denen ein beziehungsweise zwei Datenträger ausfallen können, ohne dass Daten verloren gehen.

RAID 0 (Striping) und 1 (Mirroring) beherrscht das experimentelle Btrfs schon lange selbst. Die Unterstützung von RAID-Verbunden direkt im Dateisystem ermöglicht Funktionen, die bei einem Schichtmodell umständlicher zu realisieren sind. Wenn etwa bei gespiegelten Daten (RAID 1) ein Bit auf einem Datenträger kippt, ohne dass dieser das meldet, kann Btrfs anhand der im Dateisystem hinterlegten Checksummen das Problem erkennen und die intakten Daten vom anderen Datenträger abrufen; das gelingt bei einem mit Mdadm einge-

richteten RAID nicht, weil Software-RAID-Code und Dateisystem die benötigten Informationen nicht austauschen können. Ein Dateisystem-RAID kann auch die Wiederherstellung nach dem Austausch eines Datenträgers beschleunigen, da es unbelegte Bereiche erkennt und beim Restaurieren ausspart.

Mason hat bei der Vorstellung der Erweiterungen einige Messwerte mitgeliefert, die er auf zwei flotten Systemen mit High-End-Flash-Datenträgern erfasst hat. In einigen dieser Tests arbeitet das Btrfs-interne RAID drei- bis viermal so schnell wie ein mit Mdadm angelegtes; bei manchen Benchmarks hat Mason den MD-Verbund direkt angesprochen, in anderen mit Btrfs formatiert. Laut Mason bieten die Erweiterungen allerdings noch nicht alle geplanten Funktionen; zudem sind noch Anpassungen in Arbeit, um die RAID-5/6-Unterstützung robuster gegen Abstürze zu machen. (thl)

Half Life und Counterstrike für Linux

Valve Software hat Betaversionen von Half Life 1 und Counterstrike 1.6 für Linux veröffentlicht. Die Spiele haben bereits über zehn Jahre auf dem Buckel, erwiesen sich aber dank zahlreicher Modifikationen als äußerst langlebig und verfügen über eine große Fangemeinde.

Im Steam-Shop sind beide noch nicht als Linux-Versionen gekennzeichnet, wer sie bereits besitzt – oder die Windows-Version für rund zehn Euro erwirbt – kann sie aber über die Steam-Bibliothek auch unter Linux installieren. Erste Updates haben die größeren Fehler behoben, sodass beide nun spielbar sind. Half Life 1 und Counterstrike 1.6 basieren auf der Goldsource-Engine, einem Vorläufer der Source-Engine, die bei Half Life 2 und

dem bereits kostenlos für Linux verfügbaren Coop-Shooter Team Fortress 2 zum Einsatz kommt. Die Fangemeinde hat die Portierung der beiden Klassiker erfreut aufgenommen und hofft auf weitere Half-Life-Mods für Linux. Valve hat bislang nicht bekannt gegeben, ob es weitere ältere Titel portieren wird.

Seit Ende Dezember 2012 lässt sich der Steam-Client als offene Betaversion unter Linux verwenden. Auf der Download-Seite für Steam wirbt Valve bereits für seinen Linux-Client und empfiehlt als Betriebssystem Ubuntu 12.04 LTS. Die Liste der verfügbaren Linux-Spiele ist derweil weiter angewachsen, hinzugekommen sind beispielsweise „Crusader Kings 2“, „The Journey Down: Chapter One“ und „Postal 2“. (lmd)

Anzeige



Den Klassiker Half Life 1 gibt es jetzt auch als Betaversion für Linux.

Virtuelle Seziertische für Medizinstudenten

In den Präpariersälen des Instituts für Anatomie der Universität Heidelberg können Medizinstudenten jetzt an zwei „virtuellen Seziertischen“ üben. Die Geräte der US-Firma Anatomage zeigen auf einem LC-Display lebensgroße 3D-Darstellungen des menschlichen Körpers, die per Gestensteuerung an beliebigen Stellen „geschnitten“ und von allen Seiten betrachtet werden können. Skelett, Organe, Blutgefäße und Nervenfasern lassen sich entweder isoliert oder mit anderen Strukturen darstellen. Zur Datenbasis gehören reale Schnittbilder, CT-Aufnahmen sowie Zeichnungen und graphische Abbildungen von Strukturen, die mit bildgebenden Verfahren nur schwer darzustellen sind. Auch Kombinationen mit Röntgenbildern oder Aufnahmen aus dem Magnetresonanztomographen (MRT) sind möglich.

„Die Studierenden wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten, kombinieren sie und erhalten so einen sehr guten Überblick“, erklärt Präp-Assistentin Sara Doll. Universitätsangaben zufolge sind die Tische insbesondere auch als Ergän-



Bild: Universitätsklinikum Heidelberg

Am „virtuellen Seziertisch“ können sich Medizinstudenten die Lage von Skelett, Organen, Blutgefäßen oder Nervenfasern aus mehreren Perspektiven anzeigen lassen.

zung zum Seminar „Virtuelle Anatomie“ gedacht, welches das Institut für Anatomie als einziges Lehrinstitut in Deutschland in dieser Ausführung anbietet. In dem Seminar arbeiten Vorklinik-Studenten mit Programmen, die Radiologen ursprünglich für die Klinik entwickelt haben, unter anderem zur Vorbereitung schwieriger Operationen. Ziel des Seminars ist es, die eigenen Anatomiekenntnisse zu vertiefen und zu lernen, klinische Schnittbilder verschiedener radiologischer Verfahren richtig einzuordnen, zu interpretieren und zu bearbeiten. (pmz)

www.ct.de/1305050

Berufsbegleitendes Masterstudium „Wirtschaftsinformatik“

Die Europäische Fachhochschule (EUFH) in Köln startet im April ein neues berufsbegleitendes Masterprogramm „Wirtschaftsinformatik“. Vermittelt werden in vier Semestern unter anderem Kenntnisse zu betrieblichen Anwendungssystemen (darunter beispielsweise Data-Warehousing und Business Intelligence), Informationsinfrastruktur-Management (Netzwerke, Workflow, IT-Governance) und Unternehmensführung (Organisation, Personal, IT-Recht). Darüber hinaus werden zwei Seminare zu den Themen „Internationale Wirtschaftsinformatik“ und „Neuere Entwicklungen in der Wirtschaftsinformatik“ abgehalten. Ein 5. Semester ist für das Verfassen einer Masterarbeit vorgesehen (siehe c't-Link).

Die Lehrveranstaltungen finden an zwei Abenden der Woche (Montag und Donners-

tag) ab 18 Uhr sowie in der Regel jeden zweiten Samstag statt. Der Zeitaufwand für die Teilnahme an den Veranstaltungen beläuft sich je nach Semester auf 20 bis 22 Stunden pro Woche. Die Studiengebühren betragen 495 Euro pro Monat zuzüglich einer einmaligen Verwaltungsgebühr von 300 Euro sowie einer Prüfungsgebühr in Höhe von 1500 Euro. Der neue Master-Studiengang steht EUFH-Angaben zufolge allen Interessenten mit einem Bachelor-Abschluss in Wirtschaftsinformatik offen. Er sei in Einzelfällen aber auch für BWL- und Informatikabsolventen interessant, die im Rahmen einer Ausbildung oder ihrer Berufstätigkeit schon mit der jeweils anderen Disziplin in Berührung gekommen sind. (pmz)

www.ct.de/1305050

Neue Fachschule für Informatik

Die Rheinische Akademie Köln plant zum Wintersemester 2013 den Start einer neuen Fachschule für Informatik mit dem Schwerpunkt Computer- und Kommunikationstechnik. Nach der Genehmigung durch die Bezirksregierung Köln will das Berufskolleg eine Vollzeit-Weiterbildung zum staatlich geprüften Informatiker anbieten, die zwei Jahre dauert. Erfolgreiche Absolventen erlangen gleichzeitig die Fachhochschulreife. Zugangsvoraussetzung ist der mittlere Schulabschluss (Fachoberschulreife) sowie eine einjährige Berufspraxis, die mit der Fachrichtung verwandt ist.

Zu den Lernfeldern gehören unter anderem Software-Entwicklung und -Manage-

ment, Datenbank-Design, Installation, Konfiguration und Administration von Rechnersystemen und Netzwerken sowie der Umgang mit Web-basierten Applikationen. Weitere Lerninhalte sind Deutsch, Kommunikation, Mathematik, Englisch, Politik, Gesellschaftslehre sowie Betriebs- und Personalwirtschaft. „Das iso-zertifizierte Berufskolleg vermittelt als Ausbildungsziel die berufliche Handlungskompetenz für die IT-Branche mit den dafür notwendigen Fach-, Human- und Sozialkompetenzen“, unterstreicht die Rheinische Akademie Köln. (pmz)

www.ct.de/1305050

Anzeige

Vorbereitung auf das MINT-Studium

Das von der Universität Stuttgart und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gemeinsam betriebene „MINT-Kolleg Baden-Württemberg“ bietet Studienanfängern die Möglichkeit, sich im Sommersemester als Gasthörer auf das spätere Studium vorzubereiten. Im Zeitraum vom 15. April bis zum 20. Juli finden dazu Kurse in Mathematik, Physik, Informatik und Chemie statt. In Vorlesungen und Tutorien wird der Schulstoff aus universitärer Sicht aufgefrischt, ergänzt und an Aufgaben trainiert. Darüber hinaus vermitteln die Dozenten relevante Inhalte aus der Studienanfangsphase. Das Lernen findet in kleinen Gruppen statt, mit intensiv betreuten Übungen. Die vier Fächer können einzeln oder kombiniert belegt werden.

Ideal sei das MINT-Gasthörerstudium insbesondere für Personen, die nach dem Abi-

tur an einem Freiwilligendienst teilgenommen haben, im Ausland waren oder bei denen aus anderen Gründen das Abitur schon länger zurückliegt, erklärt die Uni Stuttgart. Auch für Schulabsolventen, die in der Oberstufe beispielsweise Physik abgewählt haben oder sich in Mathematik oder einem der anderen Fächer nicht sicher fühlen, seien die studienvorbereitenden Kurse gut geeignet. Der Lehrumfang beträgt in Mathematik acht Semesterwochenstunden (SWS), in Informatik, Physik und Chemie je sechs SWS. Die Gasthörergebühren betragen 150 Euro pro Semester, eine ermäßigte Gasthörergebühr von 40 Euro können unter anderem Schüler und freiwillig Sozialdienstleistende beantragen (siehe c't-Link). (pmz)

www.ct.de/1305050

Broschüre „Arbeit der Zukunft“

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) hat unter dem Titel „Arbeit der Zukunft: Wie wir sie verändern. Wie sie uns verändert.“ eine Broschüre veröffentlicht, die sich mit den Themenfeldern Life-Work-Balance, Digitalisierung, Mensch-Maschine-Interaktion sowie gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung auseinandersetzt (siehe c't-Link). Anhand von fünf fiktiven Charakteren werden künftige Unternehmens- und Arbeitsformen aufgezeigt und die Konsequenzen technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Veränderungen skizziert.

Ein junger Mann beispielsweise gestaltet seine Arbeit frei und zugleich vernetzt mit internationalen Partnern. Er arbeitet mal im Ausland, mal in Deutschland, reist zwischen- durch mit dem Rucksack um die Welt und

tritt über Co-Working-Zentren mit Partnern weltweit in Kontakt. Seine Freundin hingegen will mit ihrem Sohn lokal verwurzelt bleiben und legt daher Wert auf eine kooperative Arbeitswelt und ein kooperatives Wohnumfeld. Als alleinerziehende Mutter profitiert sie vom sozialen Netzwerk in einem Mehrgenerationen-Haus und einem Arbeitgeber, der ihr die nötige Flexibilität gewährt.

Die 35-seitige Broschüre kann kostenlos über den IAO-Shop bezogen werden, die Versandkosten betragen 5 Euro. Zur besseren Veranschaulichung der Zukunftsszenarien hat das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation außerdem einen begleitenden Film auf seiner Webseite veröffentlicht. (pmz)

www.ct.de/1305050

Hasso-Plattner-Institut lädt Schüler zur CeBIT ein

Das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) in Potsdam bietet IT-interessierten Schülern ab 16 Jahren die Möglichkeit, im Rahmen sogenannter Erlebnistage die diesjährige CeBIT zu besuchen. Institutsangaben zufolge stehen dabei „besonders spannende CeBIT-Messestände“ inklusive Expertengesprächen auf dem Programm. Betreut werden die Schüler in Hannover von Studenten des HPI.

„Am HPI ist es uns sehr wichtig, begabte Schülerinnen und Schüler für ein Studium der Informatik zu begeistern und sie darauf vorzubereiten. Mit den CeBIT-Erlebnistagen schlagen wir dafür erste Brücken zwischen Schule und Hochschule“, erklärt HPI-Direktor Prof. Christoph Meinel. Ein erfolgreich absolviertes Studium in den MINT-Fächern (Ma-



thematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) biete auch künftig „exzellente Jobchancen“.

Interessierte Schüler können sich für einen Messetag zwischen dem 7. und 9. März entscheiden, die Bewerbung erfolgt nach dem Motto „First come, first served“ über ein Online-Formular, das über den nachfolgenden c't-Link direkt erreichbar ist. Die vom HPI organisierten CeBIT-Erlebnistage beginnen jeweils um 9:30 Uhr und enden um

16:30 Uhr. Das Hasso-Plattner-Institut sorgt für freien Eintritt und die Mittagsverpflegung, um die Anreise müssen sich die Teilnehmer allerdings selbst kümmern. Als Aussteller der CeBIT 2013 ist das HPI in Halle 9, Stand A 34 zu finden. (pmz)

www.ct.de/1305050

Anzeige



Volker Weber

IBM Connect 2013

IBM setzt weiter auf Social Business

Vom 27. bis zum 31. Januar fand in Orlando, Florida die IBM Connect 2013 statt. Nur noch ein Teil der Veranstaltung trug den alten Namen Lotusphere – ein Veteranentreffen im Rahmen einer Business-Konferenz.

Die Konferenz war gut besucht; IBM spricht von 6000 Teilnehmern, 250 davon aus Deutschland. Insgesamt 400 Sprecher gab es, das Programm reichte von sehr technischen Themen bis zu leichter verständlichen Überblicksvorträgen. Wie üblich wurde die Veranstaltung von einem prominenten Sprecher eröffnet. Der Schauspieler Joseph Gordon-Levitt sprach über sein Unternehmen Hitrecord.org, das sich als „Open Collaborative Production Company“ bezeichnet. Während bei vielen geladenen Rednern der Bezug zum Event bemüht wirkte, konnte Gordon-Levitt neue Formen der Zusammenarbeit glaubhaft vortragen. Auch IBM gelang es dieses Jahr, das Thema „Social Business“ mit mehr Inhalt zu füllen.

Neuer Name

Notes Version 9 wird das erste Major Release in fünf Jahren. Dennoch investierte IBM in die Ankündigung nur zwei Minuten und drei Präsentationsbilder innerhalb einer zweieinhalbstündigen Keynote.

Aktuell in Beta, soll Notes/Domino 9 im März verfügbar werden. Es trägt den Beinamen „Social Edition“; die Marke Lotus wird aus dem Namen gestrichen. Notes ist zwar immer noch ein gutes Geschäft für IBM, aber der Fokus verschiebt sich schon seit Längerem in einen Themenbereich, den IBM „Social Business“ nennt.

Hinter der glatten Präsentationsfassade mit vielen Buzzwords verbirgt sich durchaus Substanz. Vor drei Jahren entstand unter dem ehemaligen Lotus-Chef Mike Rhodin eine Solutions Group, die 23 Unternehmen aufkaufte und deren Produkte integrierte. Der letzte Einkauf war Kenexa, ein Unternehmen, das 6900 Kunden dabei hilft, offene Stellen bestmöglich zu besetzen. Microsoft Deutschland wird als Referenzkunde genannt und auch die Deutsche Bank steuert ihren Recruiting-

Prozess mit dieser Plattform. Solange die Zahlen stimmen, bleibt Kenexa selbstständig, erhielt inzwischen jedoch eine neue Mission: „Building a smarter workforce“.

Rhodin baut mit seinem Anwendungs-Portfolio an einer Plattform, die alle Aspekte der Zusammenarbeit sowohl zwischen Mitarbeitern als auch mit Kunden abbildet. Hinter wolkigen Namen wie „IBM Employee Experience Suite“ oder „IBM Customer Experience Suite“ verbergen sich zahlreiche Pakete, die der Hersteller bislang einzeln vermarktet hat. Jede dieser Suites lässt sich auf unterschiedliche Szenarien zuschneiden. Es geht stets darum, ein konkretes Problem zu lösen, sagte Mike Rhodin.

IBM spricht häufig von „Enterprise“ und meint damit große Unternehmen mit zigtausend Mitarbeitern. Für ein kleines Unternehmen mit einer Handvoll IT-Mitarbeitern sind die IBM-Lösungen häufig zu kompliziert oder schwierig zu warten und auch kleine Beratungsfirmen tun sich schwer, die dazu notwendigen Kenntnisse aufzubauen. IBM strebt an, dass kleinere – man könnte auch sagen: normal große – Kunden stattdessen die IBM Smartcloud nutzen.

Zentrale Plattform

Jenseits der technischen Betrachtung drehte sich bei der diesjährigen IBM Connect vieles um den notwendigen organisatorischen Wandel. Die Anforderungen an betriebliche Informationssysteme ändern sich durch soziale Netze und neuere Kollaborationsformen – mit E-Mail und einfachen Intranets lässt sich das nicht mehr abbilden. Mit dem Produkt Connections bietet IBM eine Plattform, die auch neue, flachere Beziehungen zwischen Mitarbeitern quer zu hierarchischen Organisationsformen abdecken soll.

Die Aufgabenverwaltung „Activities“ hat sich als der wertvollste Bestandteil von Con-

nections entpuppt. Hier lassen sich kleine und große Projekte aufsetzen, Aufgaben delegieren und nachverfolgen. Andere Komponenten wie „Profiles“ und „Files“ gibt IBM als Dreingaben zu Notes und Domino, um neue Kunden für Connections zu finden. Im März soll die neue Version 4.5 von Connections erscheinen, welche die Content-Management-Lösungen von FileNet nutzt. Damit bekommt Connections Verzeichnisse sowie Check-In und Check-Out. Erst damit wird es in der Lage sein, Fileserver abzulösen.

Nach Connections steht auch eine neue Version von Sametime für Präsenz, Instant Messaging, Online-Meetings, Audio- und Videocalls ins Haus. Das neue Sametime wird auf Websphere 8.0 laufen, Connections bleibt auf der alten Applikationsserver-Version. Die von Connections genutzten Komponenten findet man mittlerweile auch in anderen Softwareprodukten von IBM, etwa im Websphere Portal und damit in den oben genannten Suites.

Collaboration ist nicht mehr eine isolierte Funktion, sondern wird Bestandteil anderer Geschäftsprozesse. Vor Jahren hat man versucht, Transaktions-Workflows in Notes abzubilden. Anders herum wird heute ein Schuh daraus. Mit der Notes Social Edition macht IBM diese Prozesse wieder in der Inbox des Benutzers sichtbar. Statt einer Mail mit einem Link auf eine externe Anwendung findet der Anwender ein „lebendes Objekt“, wie es Notes-Produktmanager Scott Souder nennt. Ohne die Nachricht zu verlassen, kann er einen Genehmigungsschritt abarbeiten, ein Dokument aus dem CMS bearbeiten oder Beiträge in Connections kommentieren.

Mit OpenSocial 2.0 möchte IBM einen Standard für die Anbindung sozialer Netzwerke setzen. Das wird nur funktionieren, falls auch andere Software-Anbieter mitziehen. Noch hatte das Konzept keinen durchschlagenden Erfolg.

Die vielen kleinen Business-Partner sehen ihre Felle wegschwimmen. Zwei Welten driften auseinander: hier die eher kleinen Notes-Entwickler, dort der große Dampf IBM mit seinem Social Business. Die bunte Lotus-Bloggerszene rückt zusammen. „Ich bin gekommen, um ein letztes Mal alle meine Freunde zu sehen“ sagte etwa Thomas Duff. Beruflich befasst er sich längst mit Sharepoint. So richtig in Feierlaune war selbst IBM nicht. Die Lotusphere Anniversary Reception wurde in eine Kaffeepause gelegt. Gereicht wurden Cupcakes und ein großes Schweigen. An anderer Stelle erinnerte ein Display mit alten Fotos an glorreiche Zeiten. (hps)

Anzeige

Detlef Borchers

Aufklärung

Drohnen über Deutschland

Während der EuroHawk erste Testflüge über Deutschland absolviert, leistet sich das Land eine Debatte darüber, ob Drohnen angeschafft werden sollen, die bewaffnet werden können. Die Frage nach dem Nutzen bewaffneter Systeme wird dabei geknackt verdrängt.

Nach einer Aufstellung des Verkehrsministeriums besitzt die Bundeswehr derzeit rund 400 Drohnen, vom kleinen Quadroptopter bis zum mächtigen EuroHawk. Diese von Northrop Grumman als GlobalHawk produzierte Drohne wird unter verschiedenen Namen verkauft. Als Seeraufklärer der US-Marine heißt sie beispielsweise Triton und führt Waffen. EuroHawk soll eines Tages in einer Flughöhe über 15 000 Metern über Deutschland kreisen und SIGINT-Aufklärung betreiben, also nach verdächtigen Kommunikationssignalen feindlicher Mächte suchen.

Seinen ersten Testflug hat der derzeit in Manching stationierte

EuroHawk bereits absolviert. Weitere Flüge sind geplant, ehe die Maschine zu ihrer Heimatbasis im schleswig-holsteinischen Jagel kommt: Über der Nordsee liegt der Luftkorridor, in dem die Drohne zu ihrer Flughöhe aufsteigt, ehe sie 24 Stunden lang über Deutschland herumfliegt und nach Signalen sucht. Damit diese Aufklärung lückenlos erfolgen kann, ist die Anschaffung von weiteren EuroHawks geplant. Eine Kleine Anfrage der Linksfraktion im Deutschen Bundestag zu EuroHawk sollte Anfang des Jahres klären, wie sich die Flugrouten dieser Aufklärungsdrohne in den allgemeinen europäischen Luftverkehr einpassen. Hilfsweise



Drohnen-Arbeitsplatz der Bundeswehr: Live-Bilder der Kameras werden durch digitales Kartenmaterial und Zustandsinformationen des Fluggeräts ergänzt.

wollte man mit der letzten von insgesamt 25 Fragen wissen, wie es mit der möglichen Bewaffnung eines EuroHawk aussieht.

Die Antwort des Verkehrsministeriums erregte einiges Aufsehen, weil ohne Umschweife zugegeben wurde, dass die Bundeswehr ihre Drohnen bewaffnen will, wenn sie dies für sinnvoll erachtet. Hintergrund dieser militärischen Formulierung von der „Erweiterung bestehender Wirksysteme“ ist die Tatsache, dass die Bundeswehr weitere Drohnentypen besitzt. In Afghanistan werden Heron-Drohnen eingesetzt, die ein Konsortium von EADS und Rheinmetall vom israelischen Hersteller

IAI geleast hat. Der Leasingvertrag läuft 2014 aus und soll durch einen Vertrag über neue Systeme abgelöst werden. Zur Auswahl stehen zwei Systeme: der US-amerikanische Predator von General Atomics und die größere Heron TP. Beide können Lenk Waffen tragen.

Playstation-Mentalität

In einer aktuellen Stunde des Bundestages Ende Januar wehrte sich daraufhin Verteidigungsminister Thomas de Maizière gegen die Vorwürfe der Opposition, dass mit Drohnen ein „sauberer Krieg“ geführt werden soll. Jeder Krieg sei schmutzig, ob mit Droh-

Nanodrohnen für britische Soldaten

Großbritannien hat für zwanzig Millionen Pfund ein Kontingent von 160 Nanodrohnen und entsprechendes Videozubehör bei der norwegischen Firma Prox Dynamics bestellt. Die winzigen, nur zehn Zentimeter langen und 16 Gramm leichten Hubschrauber werfen ein Licht auf die andere Seite des militärischen Drohneneinsatzes: Sie können selbst zwar keine Waffen tragen, sollen aber beste Dienste bei der Raumaufklärung im Nahkampf leisten. Stolz erklärte der britische Verteidigungsminister Philip Dunne in einer Pressemeldung die Einsatzmöglichkeiten der Black Hornet getauften Nanodrohne als Aufklärungsschwadron auf dem Handteller.

„Die Drohne ist wirklich cool. Die Bilder sind bemerkenswert klar; wir können genau sehen, wer ein lokaler Zivilist und wer ein Taliban-Kämpfer ist und wo vielleicht Waffen im Haus sind. Wir können danach wesentlich

besser planen. Das spart viel Zeit und erspart uns bei der Erstürmung eines Hauses viele Fehler“, wird ein Soldat zitiert. Als beste Eigenschaft bewertet er die Tatsache, dass die fast lautlos fliegende Drohne bei ihren Testeinsätzen in afghanischen Häusern nicht bemerkt wurde. Die Firma Marlborough Communications, die die Wartung des Systems und das Training der Drohnenführer übernommen hat, zitiert einen Major Foden, der die Drohne als Aufklärungssystem beschreibt, „das den Spieß umdreht“. Man brauche keine Soldaten mehr in Häuser zu schicken, die nachsehen, ob sie von feindlichen Truppen besetzt sind.

Die für den Außen- wie Inneneinsatz konzipierte Drohne ist nach Angaben von Prox Dynamics eine militärisch „gehärtete“ Ausführung, die auch bei großer Hitze oder Kälte bis Windstärke 4 fliegen können



Bild: UK Ministry of Defence

Ein britischer Soldat bereitet in Afghanistan eine der neuen Nano-Drohnen vom Typ Black Hornet für einen Aufklärungsflug vor.

soll. Eine kleine Videokamera überträgt die Bilder über einen digitalen Daten-Link auf einen robusten VGA-Monitor und kann dabei auch zoomen, schwenken und beispielsweise automatisch ein Gesicht scharf einfangen. Die Flugzeit soll zehn Minuten betragen, die Aufladezeit der Akkus ist mit fünf Minuten angegeben. Die Drohne soll so leise sein, dass man sie erst ab einer Entfernung von weniger als drei Metern hören kann. Die gesamte Ausrüstung eines Drohnenführers soll nur 1,3 Kilogramm wiegen, wobei im Instrumentenkoffer zwei Drohnen geparkt sind.

Auch über den Einsatz der kleinen Hubschrauber gibt es Diskussionen. So ist man bei Prox Dynamics der Ansicht, dass die Drohne von allen Sicherheitsbestimmungen ausgenommen werden sollte, die für anderes fliegendes Gerät innerhalb der NATO gelten. Kritiker befürchten hingegen, dass Soldaten im Vertrauen auf die Aufklärungsarbeit der Drohnen beim Eindringen in ein Haus vorschnell töten könnten. Das verneinen die Militärs mit exakt den gleichen Worten, die auch in der Debatte um bewaffnete Großdrohnen angeführt werden: Im Abschussfall entscheidet immer ein Mensch.

nen, Lenk Waffen oder Torpedos. Der Einsatz der Drohnen sei aber technisch sinnvoll und eine echte Alternative zu Flächenangriffen, durch die auch die Zivilbevölkerung getroffen werden könnte. Insgesamt sei die Zukunft der Luftfahrt von unbemannten Luftfahrzeugen geprägt.

Was folgte, war eine Diskussion zwischen den Regierungsparteien und der Opposition, ob der Drohneneinsatz zu niedrigeren Hemmschwellen beim Töten des Gegners führt. Das böse Wort von der „Playstation-Mentalität“ machte die Runde – auch Hinweise auf posttraumatische Belastungsstörungen US-amerikanischer Drohnen-Operateure fehlten nicht. Vermischt wurde die Debatte mit Bekundungen an die Industrie, dass Europa selbst waffenfähige Drohnensysteme entwickeln müsse. Deutschland müsse als einer der größten Rüstungsexporteure auf diesem Markt Präsenz zeigen, erklärte etwa Martin Lindner, stellvertretender Fraktionsvorsitzender der FDP. Mittlerweile hat sich auch die katholische Kirche zu Wort gemeldet und fordert eine ethische Debatte über die Drohnenbewaffnung. Mit dem Hinweis, dass Drohnen keine Gefangenen machen können, beschreiben der Vorsitzende der Konferenz „Justitia et Pax“, Stephan Ackermann, und der katholische Militärbischof Franz-Josef Overbeck die Drohnen der Bundeswehr als „Hinrichtungsinstrumente“.

Dass bewaffnete Drohnen nur ein äußerst eingeschränktes Einsatzpotenzial haben und nur dort problemlos zum Zug kommen können, wo die Luftüberlegenheit einer Truppe nicht gefährdet ist, wird in der Debatte weitgehend ausgeblendet. Ausgeblendet wird auch das Überwachungspotenzial moderner Drohnen. In der Bundestagsdebatte erwähnte Andrej Hunko von der Linksfraktion das vom britischen Rüstungskonzern BAE Systems entwickelte Kamerasystem „Argus-IS“ (Autonomous Real-Time Ground Ubiquitous Surveillance Imaging System), ein Kamera-Cluster im Gigapixel-Bereich. Das System soll bei entsprechenden Wetterverhältnissen aus fünf Kilometern Höhe ein 35 Quadratkilometer großes Gebiet so scharf erfassen können, dass selbst Armbewegungen von Spaziergängern sichtbar werden. Neben der De-

Der EuroHawk ist die größte Drohne der Bundeswehr. Anfang Januar startete der Aufklärer zu einem ersten Testflug von deutschem Boden aus.

batte um das Ferntöten wird auch eine Debatte um diese Form der Videoüberwachung fällig. (pmz)



Anzeige



Ein bisschen heller

Vivitek hat seinen kleinformatigen Qumi-LED-Beamer gepimpt: In der Q5-Version soll er nun 500 Lumen auf die Leinwand bringen. Das stimmt nicht ganz, gelungen ist die Neuauflage aber dennoch.

Die runderneuerte „Q5“-Version des Qumi-Miniprojektors ist genauso groß wie das Vorgängermodell – die Dimensionen entsprechen zwei nebeneinanderliegenden Butterstücken. Technisch hat sich jedoch einiges getan: Störten beim Urmodell noch Unschärfen im Randbereich, sorgt ein neues Objektiv nun für ordentliche Bildschärfe. Auch ist die Ausleuchtung deutlich gleichmäßiger als zuvor. Wie fast alle DLP-LED-Projektoren hat auch der neue Qumi eine um 45 Grad gedrehte Pixelstruktur. Das führt bei Text-Präsentationen zu einem leicht ausgefransten Schriftbild. Bei Fotos und Videos fallen die Rautenpixel nicht auf.

Statt einer Mini-HDMI-Buchse ist nun ein konventioneller, großer HDMI-Anschluss eingebaut, dafür fehlen SD-Karten-Slot und das mitgelieferte Apple-Dock-Connector-Kabel. Wie beim Vorgängermodell ist die Lebensdauer der LED-Lichtquelle mit 30 000 Stunden angegeben, also deutlich mehr als bei Projektoren mit konventioneller Lichtquelle.

Der Q5-Qumi soll laut Vivitek einen Lichtstrom von 500 Lumen erreichen. Gemessen haben wir in der hellsten Voreinstellung („Hell“) jedoch nur 271 Lumen – damit erreicht der Q5 ungefähr die Helligkeit, die beim Vorgängermodell versprochen war. Dieses wurde mit 300 Lumen beworben, gemessen hatten wir damals 193 Lumen (c't 20/11, S. 66). Die Lumenzahlen gelten leider nur für die blaustichige, auf viel Licht optimierte „Hell“-Voreinstellung. In den auf eine gute Farbdarstellung getrimmten Presets reduziert sich der Lichtstrom noch einmal deutlich: in der „Film“-Voreinstellung zum Beispiel auf 185 Lumen.

Nichtsdestotrotz: Schon dem Qumi-Urmodell bescheinigten wir eine ordentliche Praxistauglichkeit, beim Q5-Modell ist man dank größerem Lichtstrom nun noch ein bisschen flexibler und kann auch in helleren Umgebungen präsentieren. In nicht abgedunkelten Räumen sind Bildbreiten von über

anderthalb Metern möglich, schließt man alle Vorhänge, kann man sogar vorsichtig die 2,5-Meter-Marke knacken. Die Bildqualität ist im „Kino“-Preset ordentlich, Hauttöne wirken aber häufig unnatürlich.

Einen 2000-Lumen-Heimkinoprojektor mit konventioneller Lichtquelle kann (und will) der Qumi aber ohnehin nicht ersetzen: Das Gerät richtet sich an Menschen,

die mit möglichst wenig Gepäck unterwegs präsentieren wollen – und zwar ganz ohne Notebook. Der Minibeamer bietet beeindruckende Medienplayer-Funktionen: Von USB-Datenträgern oder dem internen 4-GB-Byte-Flashspeicher kann man nicht nur Videos und Fotos in allen gebräuchlichen Formaten abspielen, sondern obendrein auch Office-Dateien (siehe Tabelle unten). MP3-Dateien kennt der Q5 ebenfalls, hier sollte man aber externe Lautsprecher verwenden – das interne 2-Watt-Soundsystem ist allenfalls eine Spielerei. Es wird zudem oft vom lauten Lüfter übertönt: In der hellsten Betriebsart pfeift dieser nämlich mit fiesen 3,4 Sone. Im Eco-Modus haben wir 2,4 Sone gemessen.

Für 50 Euro ist ein WLAN-USB-Adapter (siehe Foto) erhältlich, mit dem man den Projektor mit Bilddateien von Apple- oder Android-Smartphones bespielen kann. Auf Wunsch lässt sich auch der Windows- oder Mac-OS-Desktop per WLAN auf die Leinwand holen. Und: Sogar ein Browser ist eingebaut. Der Webkit-Browser läuft schnell und funktioniert mit HD-YouTube-Videos, lässt sich aber mit der fummeligen Folien-Fernbedienung nur umständlich bedienen. Wer bei Präsentationen häufig keine Steckdose in der Nähe hat, kann für 120 Euro ein Akkupack kaufen, das fast genauso groß ist wie der Qumi-Beamer. Es hielt in unserem Test 116 Minuten durch. Im Akkubetrieb reduziert sich der Lichtstrom auf 70 Lumen. (jki)

Vivitek Qumi Q5

LED-Projektor	
Hersteller	Vivitek, www.vivitekc.com/
Projektionstechnik	DLP-LED
Auflösung	1280 × 800 Pixel (16:10)
Maße (B × T × H), Gewicht	16 cm × 10,2 cm × 3,2 cm, 480 g (mit Netzteil 739 g)
Anschlüsse	HDMI, Universal-I/O, AV in (Klinke), Audio out (Klinke), USB (Typ A)
unterstützte Dateiformate	MPEG-4, H.264- und M-JPEG-kodierte Videos in allen gebräuchlichen Containern (z. B. AVI, MOV, MKV); MP3-, OGG-, AAC-Audio, JPG-, BMP-, PNG-Bilder (bis 4000 × 3000 Pixel) sowie DOC(X)-, PPT(X)-, XLS(X)-, PDF-, HTML-, TXT-Dateien
Lieferumfang	HDMI-Kabel, Universal-I/O-auf-VGA-Sub-D-Kabel, AV-Kabel (Composite + Stereo-Cinch), Tragetasche, Fernbedienung
optionales Zubehör im Test	Akkupack (255 g, 120 €), WLAN-Dongle (50 €)
Garantie	3 Jahre
Preis	Projektor: 600 € (Straße)



Spielkarte

Die übertaktete GeForce GTX 680 von MSI bietet hohe Spieleleistung und leisen Desktop-Betrieb.


Für Zocker, die auch die neuesten Spiele in voller Detailstufe spielen wollen, ist die Twin-Frozr-III-Version der GeForce GTX 680 gedacht. Auf ihr sitzt Nvidias derzeit schnellster Grafikchip GK104 mit 1536 Kernen. Deren Taktfrequenz hebt MSI auf 1059 MHz – das ist fünf Prozent schneller, als die Nvidia-Spezifikation vorsieht.

In Spielen kriegt man vom Mehrtakt nichts mit – flüssig laufen sie ohnehin alle. Selbst die sehr anspruchsvolle Crysis-3-Beta läuft in voller Detailstufe flüssig mit knapp 60 fps (Full HD), mit SMAA-Kantenglättung sind's noch 44 fps. Bis auf wenige Ausnahmen wie Crysis 3, Far Cry 3 oder Battlefield 3 sind die meisten Spiele sogar mit 2560 × 1600 Bildpunkten in maximalem Detailgrad samt Kantenglättung spielbar. Im 3DMark 11 erreicht die Karte 3483 Punkte in der Extreme-Voreinstellung und im Tessellation-Benchmark Unigine Heaven 3.0 beeindruckende 76 beziehungsweise 60 fps (DirectX 11/OpenGL 4).

Das MSI-eigene Kühlsystem ist beim Spielen klar aus einem geschlossenen Gehäuse herauszuhören (2,6 Sone) und sogar lauter als Nvidias Referenzkühler (1,7 Sone). Dafür blieb die GPU kühler, was besonders Übertakter freuen dürfte. Beim Surfen, Schreiben und Arbeiten drehen die beiden Lüfter mit nur 1230 U/min und sind kaum hörbar (0,2 Sone). Die Karte verbraucht dann nur 13 Watt und liegt damit auf Referenzniveau. Beim Spielen schluckt sie durchschnittlich 171 Watt und damit 6 Watt mehr als unübertaktete Varianten.

Die N680GTX Twin Frozr 2GD5/OC kostet 430 Euro und gehört zu den günstigsten Karten der Serie GeForce GTX 680. (mfi)

N680GTX Twin Frozr 2GD5/OC

High-End-Grafikkarte	
Hersteller	MSI, http://de.msi.com/
Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	2 × 6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	1536 / 128 / 32
Speicher	2 GB
Preis	430 € 

Anzeige



Zwergenhütten

Die Firma LC-Power verkauft besonders billige PC-Gehäuse, darunter welche mit eingebauten Netzteilen speziell für Mini-ITX-Mainboards.

Kompakte Platinen im Mini-ITX-Format gibt es mit aufgelöteten Prozessoren der Atom-Klasse schon ab etwa 60 Euro. Zu einem billigen, sparsamen und kompakten PC fehlt dann noch ein Gehäuse – und hier hakt es in der Mini-ITX-Welt: Viele Kompaktgehäuse sind teuer und lassen ordentliche Netzteile vermissen. ATX-Versionen passen nicht hinein und welche im SFX- oder TFX-Format sind oft laut oder ineffizient.

Die Firma LC-Power verspricht Abhilfe mit den kompakten Gehäusen der „1300er-Baureihe“. Sie sind sehr günstig, weil sie werkseitig mit Stromversorgungen bestückt sind. Ein externes 230-Volt-Netzteil stellt 12 Volt bereit, ein DC-DC-Wandler im Gehäuse erzeugt daraus die ATX-Spannungsschienen. Die niedrigen Preise von LC-Power fallen im Vergleich zum ähnlich funktionierenden PicoPSU-90-XLP auf: Letzteres kostet alleine schon über 30 Euro, dazu braucht man noch ein effizientes 12-Volt-Netzteil. Voll ATX-kompatibel sind solche Umsetzer indes nicht, weshalb manche Mainboards zicken.

Wir haben uns die beiden billigsten Mini-ITX-Gehäuse LC-1320mi und LC-1340mi angeschaut. Beide sind recht flach, weshalb man auf die Bauhöhe des CPU-Kühlers achten muss. Steckkarten passen nicht hinein. Auf den ersten Blick wirken beide Gehäuse hochwertiger, als ihre Preise erwarten lassen. Allerdings gibt es ein paar scharfe Kanten,

leicht schief eingedrehte Schrauben sowie zu tief sitzende oder laut knackende Taster. Leider steckt der Hohlstecker des Netzteils nicht besonders straff in der Buchse – reißt man das Kabel heraus, geht der PC aus.

Das Netzteil des LC-1340mi entpuppte sich im Test mit dem Biostar A68I-350 (s. c't 4/13) als ebenso effizient wie der Verbund aus PicoPSU-90-XLP und Seasonic SSA-0601D-12. Das LC-1320mi zog 1,3 Watt mehr aus der Steckdose, nämlich 13,8 statt 12,5 Watt im Leerlauf. Ohne angeschlossenes Mainboard zieht das Wandlersystem 0,25 bis 0,3 Watt, das Netzteil alleine benötigt etwa 0,2 Watt.

In das besonders kleine LC-1340mi passt bloß eine 2,5-Zoll-Festplatte oder SSD, es besitzt an der Frontplatte weder USB-Ports noch Klinkenbuchsen. Der Standfuß für vertikale Aufstellung hält das Gehäuse nicht besonders fest. Die Oberseite des LC-1340mi besitzt keine Luftlöcher. Es taugt daher nur für sehr sparsame Mini-ITX-Mainboards, sofern man nicht zusätzlich gekaufte Lüfter einbaut. Bei dem erwähnten Biostar-Board mit AMD E-350 (18 Watt TDP) drosselte sich jedenfalls der Prozessor nach kurzer Zeit unter Vollast, obwohl sich der Luftquirl auf dem CPU-Kühler redlich mühte. Allerdings passt dieses E-350-Board auch besonders schlecht in das LC-1340mi, weil die beiden Speicherriegel den Luftstrom blockieren.

Mehr Freiraum und bessere CPU-Belüftung bietet das größere LC-1320mi. Lüfter passen allerdings keine hinein. Es nimmt außer einer Festplatte – 3,5 oder 2,5 Zoll – ein optisches Laufwerk im Slimline-Format auf. Eine fest angeschraubte 3,5-Zoll-Platte dürfte allerdings für viel Krach sorgen. Ein Kabel für Slimline-Laufwerke liegt bei.

LC-Power bietet bei der 1300er-Gehäusebaureihe hohen Gegenwert fürs Geld. Beide Gehäuse kommen trotz der niedrigen Preise noch mit einigem Zubehör, lediglich jeweils ein kurzes SATA-Kabel würde man sich noch wünschen. Die Konfiguration von Mini-PCs birgt aber in Bezug auf Kühlung, Stromversorgung und Platzbedarf der Komponenten einige Tücken. Für flexibel nutzbare Allround-PCs sind die winzigen Gehäuse wenig geeignet. (ciw)

LC-1320mi und LC-1340mi

Gehäuse für Mini-ITX-Mainboards

Hersteller	LC-Power, www.lc-power.de	
Typ	LC-1320mi	LC-1340mi
Abmessungen	22,7 cm × 6,3 cm × 23,5 cm	22 cm × 5,3 cm × 20 cm
Einbaupl. Festplatte / opt. LW	1 × 3,5 oder 2,5 Zoll / 1 × Slimline	1 × 2,5 Zoll / –
Frontseite: Buchsen / Taster	2 × USB 2.0, 2 × Audio-Klinke / Ein/Aus, Reset	– / Ein/Aus, Reset
Einbauplätze Lüfter	–	rechte Seite: 2 × 40 mm
Anschlüsse Spannungswandler	Main Power ATX 24-pol., ATX12V 4-pol., 2 × SATA, 1 × 5,25-Zoll-Geräte	Main Power ATX 24-pol., ATX12V 4-pol., 1 × SATA, 1 × 5,25-Zoll-Geräte, 1 × Floppy
Lieferumfang	Anleitungsblatt, Netzteil, Kaltgerätekabel, Schrauben, Stromadapter Slimline-SATA, Piezosummer	Anleitungsblatt, Netzteil, Kaltgerätekabel, Schrauben, Aufstellfuß
Netzteil AC/DC	LC-Power LC75ITX, 12 V/6,5 A (75 Watt), Hohlstecker	
Preis (Straße)	40 €	40 €



James-Bond-Kuli

Der Kugelschreiber Somikon SC-390.KS von Pearl knipst Dokumente und zeichnet Sprachnotizen auf.

Der Mini-Scanner sieht aus wie ein Utensil aus einem Agentenfilm. Zum Schreiben dreht man den unteren Teil, worauf die Mine erscheint. Der dickliche Stift liegt dabei gut in der Hand. Zieht man ihn in der Mitte auseinander, kommt am oberen Teil ein USB-Stecker zum Vorschein, über den der nicht wechselbare Akku geladen wird. Am PC meldet der Kuli-Scanner zwei Laufwerke an: eines mit dem Namen Notemark, das ein GByte Speicher für abfotografierte Dokumente im JPEG-Format und WAV-Sprachnotizen bereitstellt, und ein nicht beschreibbares, das lediglich zwei Links zur Online-Dokumentenverwaltung Evernote enthält. Weitere Software liefert Pearl nicht mit.

Ein vorsichtiges Betätigen der Scantaste bis zum Druckpunkt aktiviert eine Laserdiode, die einen Rahmen als Ausrichtungshilfe auf die Vorlage projiziert. Beim Durchdrücken löst die Kamera aus. Reicht das Licht nicht, hilft die schwächliche LED-Leuchte etwas nach. Die Bilder sind stark verrauscht und dann zur Verbesserung der Lesbarkeit von Text aggressiv nachgeschärft. Die JPEGs zeigen einen größeren Ausschnitt als den per Laser eingerahmten, doch werden sie an den Rändern auch merklich unschärfer. Für eine sichere Texterkennung per OCR reicht die Auflösung (rund 100 dpi) meist nicht: Im Test erhielten wir nur bei einfachen Briefen und großen Fonts brauchbare Ergebnisse.

Sprachnotizen startet und stoppt man über die Mikrofontaste. Sie bieten gerade einmal Telefonqualität. Immerhin reicht der Speicher so für 16 Stunden Aufnahmedauer oder 1700 Scans. Der Stift-Scanner von Pearl ist ein netter Gag, doch bietet jedes Mittelklasse-Smartphone dieselben Funktionen – mit Hilfe von passenden Apps auch bessere. (rop)

Somikon SC-390.KS

Dokumentenscanner und Diktiergerät

Anbieter	Pearl, www.pearl.de
Lieferumfang	Etui mit Clip, Kurzanleitung
Bildauflösung / Abtastrate	2048 × 1536 / 8 kHz (16 Bit PCM)
Preis	70 €



Kontaktfreudig

Der kompakte PC-Barebone Shuttle DS61 für LGA1155-Prozessoren hebt sich durch sein umfangreiches Schnittstellenangebot mit je zwei Anschlüssen für Gigabit-Ethernet, USB 3.0 und RS-232 von anderen Mini-Rechnern ab.

Shuttle liefert das nur 43 Millimeter hohe Gehäuse mit vorinstalliertem Mainboard und Prozessorkühler sowie einem externen 90-Watt-Netzteil aus. Zum fertigen Rechner fehlen noch ein LGA1155-Prozessor, Arbeitsspeicher sowie Festplatte oder Solid-State Disk. Der CPU-Kühler mit zwei 60-mm-Lüftern eignet sich laut Hersteller für Prozessoren mit einer Thermal Design Power von bis zu 65 Watt. Der derzeit schnellste Typ mit dieser TDP ist der Vierkerner Core i7-3770S. In den MiniCard-Slot auf dem Mainboard passen gleichermaßen WLAN- und SSD-Kärtchen, im BIOS-Setup lässt sich die Pin-Belegung zwischen Mini-PCIe und mSATA umschalten. Über den beiden SO-DIMM-Steckplätzen sitzt ein herausnehmbarer Einbauschacht für ein 2,5"-Laufwerk.

Für die Tests haben wir den PC-Barebone mit einem Core i3-3220 mit 55 Watt TDP bestückt, dessen zwei CPU-Kerne mit 3,3 GHz

arbeiten, sowie 4 GByte Arbeitsspeicher und eine Solid-State Disk mit 80 GByte Kapazität eingebaut. Der Gesamtpreis dieser Konfiguration beträgt inklusive Windows 8 rund 450 Euro, davon gehen 180 Euro auf das Konto des DS61.

Bei ruhendem Desktop konsumierte der Rechner lediglich 18 Watt und war auch in leiser Umgebung kaum zu hören (0,1 Sone). Unter Volllast erreichte das Testsystem bei der Lautstärkemessung gerade noch die Note gut (1,0 Sone). Über DVI und HDMI steuert die interne Grafikeinheit des Prozessors zwei Full-HD-Monitore gleichzeitig an. Die beiden USB-3.0-Buchsen auf der Rückseite hängen an einem ASM1042-Chip von Asmedia, da der H61-Chipsatz keinen USB-3.0-Controller mitbringt. Das Tempo der Super-speed-Buchsen von über 300 MByte/s reicht für flotte externe Festplatten mehr als aus.

Mit den zwei mitgelieferten VESA-Montagewinkeln lässt sich der Rechner zum Beispiel hinter einem Monitor befestigen. Als Extra bietet der DS61 einen zweipoligen Anschluss für eine Kabelverlängerung des Ein/Ausschalters. Für fortgeschrittene Bastler gibt es auf dem Board LVDS- und Inverter-Anschluss mit jeweils konfigurierbarer Spannung für ein TFT-Display sowie einen 19-poligen Pfostenstecker für den Low-Pin-Count-Bus (LPC).

Der DS61 ist ein preiswertes Startpaket für den Bau eines Mini-Rechners. Er taugt gleichermaßen für einen leisen und sparsamen Büro-PC wie auch für Bastler und professionelle Nutzer zur Gerätesteuerung per RS-232 und für digitale Anzeigetafeln. (chh)

Anzeige



Im Inneren des Shuttle DS61 arbeiten zwei Lüfter, die genug Kühlleistung für ausgewählte Quad-Core-Prozessoren liefern.

Shuttle DS6

Kompakter PC-Barebone

Abmessungen (B × H × T)	165 mm × 43 mm × 196 mm
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung)	LGA1155 / 2 × 60 mm (✓)
Chipsatz	H61
RAM (Typ / Max)	2 × SO-DIMM (PC3-12800 / 16 GByte)
Slots	1 × Mini-PCIe/mSATA
Kartenleser / Kensington-Lock	1 × SDHC/SDXC / ✓
Einbauschacht	1 × 2,5"
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × Single-Link-DVI, 2 × USB 3.0, 2 × LAN, 2 × RS-232
Anschlüsse vorn	2 × USB 2.0, 2 × Audio
Netzteil	Delta 90 Watt, extern

Elektrische Leistungsaufnahme¹ und Datentransfer-Messungen

Soft-Off / Standby / Leerlauf	1,2 W / 1,7 W / 18,3 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	55 W / 71 W
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	31 (25) / 326 (300) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	19,1 (18,3) / 19,3 (18,3) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (118) / 117 (118) MByte/s
Lautheit: Leerlauf / Volllast (Note) ¹	0,1 Sone (⊕⊕) / 1,0 Sone (⊕)
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ○
Lieferumfang	VESA-Halterung, Wärmeleitpaste, Treiber-CD
Preis	180 €

¹ Messung mit Core i3-3220, 4 GByte RAM, SSD Intel X25-M 80 GByte

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



Hosentaschen-Tresor

Komplexe, sichere Passwörter kann sich kaum jemand merken – MiniKeePass hat damit kein Problem.

Die kostenlose iOS-App MiniKeePass ist ein vollwertiger Passwort-Safe, der die ihm anvertrauten Zugangsdaten in einem verschlüsselten Container verwahrt. Der Clou dabei ist, dass diese kompatibel zu dem beliebten Desktop-Tool KeePass sind und man sie leicht in beide Richtungen austauschen kann.

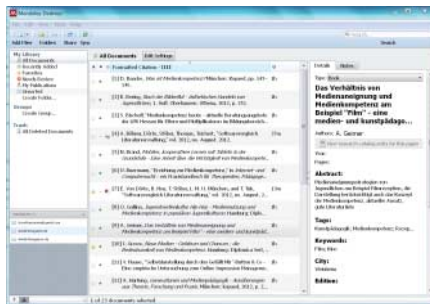
Wer seinen Passwort-Container (.kdbx) in die Dropbox-Cloud schickt, kann ihn mit wenigen Handgriffen über die Dropbox-App in MiniKeePass importieren. Auch der umgekehrte Weg funktioniert tadellos. Ein Sicherheitsrisiko ist das Hochladen in die Wolke nicht – sofern die Container-Datei mit einem ausreichend komplexen Master-Passwort geschützt ist. Als Verschlüsselungsalgorithmus nutzt die App das etablierte AES-256, genauso wie die Desktop-Verwandtschaft. Bei einem Blick auf die Verschlüsselung entdecken wir keine Auffälligkeiten.

Alternativ kann man die Container unter anderem über die iTunes-Dateifreigabe abgleichen. Wer seine Zugangsdaten ausschließlich auf dem iOS-Gerät verwalten will, kann dort auch neue Passwort-Container anlegen. MiniKeePass generiert auf Wunsch Zufallspasswörter mit einer Länge von maximal 25 Zeichen. Bei ausreichender Länge kann man sie auch auf die tipffreundlicheren Kleinbuchstaben beschränken.

Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte sich nicht dazu verleiten lassen, das Master-Passwort mit der App in der Keychain von iOS abzulegen. Dadurch muss man es zwar nur ein Mal eingeben, die Sicherheit der gespeicherten Zugangsdaten steht und fällt dann allerdings mit der Sicherheit des iOS-Geräts. Und das will man eigentlich nicht, weil iOS nach einem Jailbreak den Inhalt seiner Keychain auch ohne die Eingabe des Geräte-Passcodes ausspuckt. (rei)

MiniKeePass

Passwort-Safe	
Hersteller	Flush Software, http://minikeepass.github.com
Systemanf.	iPhone, iPad, iPod Touch
Preis	kostenlos



Gemeinschaftsbibliothek

Mendeley Desktop verwaltet Zitate, Quellen und Notizen. Eine Webanwendung erweitert es zum sozialen Netzwerk für Wissenschaftler.

Außer Büchern und Zeitschriftenartikeln registriert Mendeley Desktop weitere 18 Publikationsarten. Die Einträge kann man mit bibliografischen Angaben wie Titel, Autor und Erscheinungsort versehen; auch Schlagwörter und Notizen lassen sich festhalten. Zusätzliche Felder kann man dabei nicht definieren. Unter den rund 2800 Zitierrichtlinien finden sich nur einige europäischer Zeitschriften.

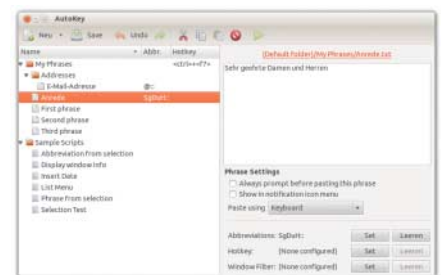
PDFs lassen sich per Drag & Drop ins Arbeitsfenster ziehen. Das Programm legt daraufhin einen Eintrag an und versucht, die nötigen Informationen dem PDF zu entnehmen. Das ging im Test oft daneben – eine Anleitung für den Adobe Reader bekam den Autor „A. Reader“ verpasst; immerhin zeigt die englischsprachige Oberfläche einen „Needs Review“-Hinweis bei unklaren Angaben. PDFs lassen sich mit Anmerkungen und Markierungen versehen. Wer ein Verzeichnis zum „Watch Folder“ erklärt, kann PDFs auch durch Ablage in diesem Ordner nach Mendeley importieren.

Als Desktop-Literaturverwaltung muss Mendeley noch dazulernen. Der Import (BibTeX, RIS, Endnote XML, zotero.sqlite) funktioniert im stichprobenartigen Test ordentlich, der Export (wie oben, ohne Zotero) misslang. Auch fehlt die Möglichkeit, Dokumente zu verlinken oder Bücher per ISBN zu erfassen. Man kann auf Zitierseiten wie CiteSeerX oder Springer Link recherchieren, aber nicht in Datenbanken. Erst in Verbindung mit der Webanwendung und dem Mendeley-Netzwerk offenbart sich der eigentliche Charme des Programms: Daten lassen sich darüber synchronisieren, man kann mit Kollegen zusammenarbeiten und Kontakt zu Wissenschaftlern weltweit herstellen. (dwi)

Mendeley Desktop 1.8

Literaturverwaltung

Hersteller	Mendeley Ltd, www.mendeley.com
Systemanf.	Windows XP bis 7/Mac OS X ab 10.5/Linux
Preise	Basisversion kostenlos , mit mehr Synchronisierungsvolumen: ab 5 €/Monat



Tipps

AutoKey für Linux ersetzt Kürzel automatisch durch vordefinierte Texte, zeichnet Maus- und Tastatur-Makros auf und spielt sie ab und kann interaktive Python-Skripte per Tastenkombination ausführen.

Das Desktop-Automatisierungsprogramm AutoKey arbeitet standardmäßig über alle Programmengrenzen hinweg und ersetzt zum Beispiel das Kürzel „@:“ durch die eigene E-Mail-Adresse, wann immer Sie es über die Tastatur eingeben. Zudem bietet AutoKey die Möglichkeit, Texte über eine Tastenkombination einzufügen oder Python-Skripte auszuführen, wenn die zugeordnete Tastenkombination gedrückt oder das Kürzel eingegeben wird.

Auf ausdrücklichen Wunsch lassen sich alle Aktionen aber auch auf bestimmte Anwendungsfenster begrenzen, sodass das Kürzel „SgDuH:“ nur in OpenOffice Writer und Thunderbird durch die Anrede „Sehr geehrte Damen und Herren“ ersetzt wird, nicht aber im Terminal, Texteditor oder Firefox. Dabei erkennt AutoKey Kürzel auch dann noch, wenn Sie sich vertippt haben. Außerdem entfernt AutoKey einen zuvor automatisch eingefügten Text wieder, wenn Sie die Rücktaste drücken.

Wer komplexe Eingaben automatisieren möchte, kann anstelle eines Textes ein Python-Skript einfügen, das AutoKey ausführt, wann immer das Kürzel eingegeben oder die festgelegte Tastenkombination gedrückt wird. Solche Python-Skripte haben nicht nur über das AutoKey-API Zugriff auf das Programm, die Zwischenablage, die Tastatur und die Maus, sondern auch auf sämtliche im System installierten Python-Module. Auf diese Weise lassen sich sogar grafische Dialoge implementieren, die Daten abfragen, bevor das Python-Skript etwa automatisch einen Lieferschein oder eine Rechnung generiert. (mid)

AutoKey für Linux

Desktop-Automatisierungsprogramm

Projektseite	autokey.googlecode.com
Systemanf.	Linux, X11
Preis	kostenlos (GPLv3)



App-Schalter

Mit der EG-PM2-LAN von Gembird kann man vier Stromverbraucher aus der Ferne schalten, und zwar per Browser oder Smartphone-App.

Wer das Gerät einrichtet, sollte die fehlerhafte Dokumentation beiseitelegen, die Software installieren, die Leiste ans LAN anschließen und das Windows-Programm LAN Find direkt starten. Per Browser kann man anschließend eine feste IP-Adresse und ein eigenes Zugangspasswort einstellen und die EG-PM2-LAN auch so fernsteuern. Das Windows-Programm Power Manager wird nützlich, wenn man nicht ständig ein Browser-Tab für manuelles Schalten geöffnet halten will. Die EG-PM2-LAN schaltet auch an bis zu 45 Terminen automatisch, optional mit periodischer Wiederholung. Die Leiste synchronisiert ihre interne Uhr per NTP, tickt also richtig, solange sie Internetzugang hat.

Von außen steuert man das Gerät über Gembirds Cloud-Dienst EnerGenie. Alternativ kommt eine App zum Einsatz (iOS: PowerMan, Android: PowerManager). Da diese im Hintergrund weiterläuft, sollte man sie deutlich seltener als mit den voreingestellten 10 Sekunden synchronisieren lassen. Die EG-PM2-LAN ist nützlich, um bis zu vier nah zusammenstehende Verbraucher zu steuern, wenn der Router nur eine Patchkabelänge entfernt steht. Sind die Geräte über die Wohnung verstreut, ist ein drahtloses System wie AVMs DECT-Zwischenstecker praktischer (c't 3/13, S. 54). (ea)

EG-PM2-LAN

Fernsteuerbare Steckdosenleiste

Hersteller	Gembird, www.gembird.de
Lieferumfang	Leiste, 2 Patchkabel (Cross, Straight), CD-ROM, Kurzanleitung
Bedienelemente	Ein-Schalter, Reset-, Konfig.-, Schalt-Taster
Anzeigen	Power, 4 × Ausgang, Status, Link/Act
Anschlüsse	1 × RJ45 (Fast-Ethernet), 2 ungeschaltete und 4 geschaltete Ausgänge
Schaltleistung	max. 10 Ampere gesamt (2300 VA), 10 A pro Ausgang
Eigenleistungsaufnahme	0,8 bis 3,7 Watt (je nach Anzahl geschalteter Ausgänge, ca. 1,75 bis 8,11 € jährlich bei Dauerbetrieb und 25 ct/kWh)
Preis	90 € (UVP)



Funk-Knubbel

D-Links WLAN-Repeater DAP-1360 vergrößert die Funkabdeckung der Wohnung im 2,4-GHz-Band und braucht dabei wenig Energie.

Der Repeater lässt sich auf drei Weisen mit dem vorhandenen Router koppeln: Der WPS-Tastendruck am Router und dann am Repeater ist die einfachste, die Kopplung per Smartphone-App (QRS Mobile für iOS und Android) die modernste, das Einrichten per Browser die flexibelste. Alle drei klappen im Kurztest problemlos.

Bei der WPS-Kopplung funkt die abgehende WLAN-Zelle des Repeaters weiter mit den sicheren Werkseinstellungen (WPA2, individuelles Passwort und individueller Funknetzname). Clients sehen also zwei Funkzellen mit unterschiedlichen Namen. Das kann nützlich werden, wenn sich ein Gerät partout mit dem Stammrouten verbinden will, obwohl das Repeater-Signal besser ist.

Wer die abgehende Zelle mit gleichen Einstellungen wie den Stammrouten betreiben will, erreicht das über die App oder den Browser. Mit Letzterem kann man dem DAP-1360 auch eine feste IPv6-Adresskonfiguration verpassen. Dann ist seine Web-Oberfläche zwar aus dem Internet erreichbar, ein Login klappte aber nicht.

Bei der WLAN-Performance zwischen einem Asus-Router RT-AC66U und einem Notebook mit Intel-WLAN-Modul 6300agn schrammte der Repeater knapp am „Gut“ vorbei. Ein LAN-Port würde das Gerät noch aufwerten. Damit könnte man es parallel als WLAN-Bridge für stationäre Geräte nutzen, die keine WLAN-Schnittstelle besitzen (c't 4/13, S. 90). (ea)

DAP-1320

WLAN-Repeater

Hersteller	D-Link, www.d-link.de
Lieferumfang	Repeater, Kurzanleitung
WLAN	IEEE 802.11n-300, singleband, 2,4 GHz, WPS
Bedienelemente	WPS-, Reset-Taster, Statusleuchte
Durchsatz gegen RT-AC66U/i6300, 26 m	20–24 MBit/s (○)
Leistungsaufnahme	1,6 Watt (idle, ca. 3,51 € jährlich bei Dauerbetrieb und 25 ct/kWh)
Preis	48 € (UVP)

ct

Anzeige



Florian Müssig

Kurzatmiger Schönling

Acers 11,6-Zoll-Ultrabook Aspire S7-191 mit Touchscreen

Schick, flach, leicht – das gilt zwar für viele aktuelle Ultrabooks, doch Acers Flachmann sticht hervor: Er ist dünner als die meisten und wiegt nur etwa ein Kilo, Tastatureinfassung wie Deckel bestehen aus Aluminium. Der Full-HD-Bildschirm lässt sich per Finger bedienen.

Um sich innerhalb des von Intel eng geschnürten Korsetts der Ultrabooks – vorgeschrieben sind unter anderem Minimallaufzeit, Maximaldicke und Prozessorfamilie – von Konkurrenzprodukten abzuheben, haben die Hersteller wertige Materialien, sorgfältige Verarbeitung und ein schickes Design in ihre Pflichtenhefte aufgenommen. Während Acers Ultrabook-Erstling Aspire S3 in diesen Disziplinen noch gepatzt hat [1], kann sich die aktuelle Aspire-S7-Familie durchaus sehen lassen. Anders als beim kürzlich getesteten 13,3-Zöller S7-391 [2] besteht beim 11,6-Zoll-Modell S7-191 die Deckelaußenseite aus mattem Aluminium statt aus Glas und passt damit zur Handballenablage aus gleichem Material – und auch der Bildschirmrahmen glitzert silbern.

Für unseren Geschmack hat Acer dem Design allerdings einige wichtige Punkte zu sehr untergeordnet. Der Lüfter wird ob des besonders flachen Gehäuses – der Rumpf ist so dünn, dass USB-Buchsen gerade noch

passen – schon bei kurzer Rechenlast hörbar und nervt bei länger ausgelasteter CPU mit bis zu 2,7 Sone.

Die beleuchtete Tastatur hat zwar fast normalgroße Tasten, aber sie verteilen sich auf nur fünf statt sechs Zeilen, was mitunter zu kruder Fingerakrobatik führt: Die Zifferntasten in der obersten Reihe agieren in Kombination mit der Fn-Taste als Funktionstasten – für gängige Befehle wie Alt-F4 muss man also gleich drei Tasten (Alt-Fn-4) drücken. Eine zweite Strg-Taste rechts neben der Leertaste fehlt, an ihrer Stelle ist Entf untergebracht. Wer Desktoptastaturen gewohnt ist, muss hier viel umlernen und sucht häufig die richtige Taste. Das Touchpad ist arg schmal geraten, weshalb man bei größeren Mauszeigerbewegungen mehrmals ansetzen oder die mitgelieferte Bluetooth-Maus benutzen muss.

Zusatzakku

Obwohl Acer das S7-191 als Premium-Ultrabook betitelt, schafft

es Intels Laufzeit-Vorgabe von fünf bis acht Stunden nicht: Bei unseren Tests war der 29-Wh-Akku bestenfalls nach nicht einmal viereinhalb Stunden leer, in der Praxis dürfte sich die Laufzeit sogar nur bei gut drei Stunden einpendeln. Dass der integrierte Akku schwachbrüstig ist, hat Acer offensichtlich auch selbst gemerkt: Im Karton liegt ein Zusatzakku (25 Wh), der hinten am Gehäuse festgeschraubt wird und das Notebook um eineinhalb Zentimeter aufbockt – also die Gehäusedicke verdoppelt.

Das Gesamtpaket hält bis zu acht Stunden durch, sieht aber seltsam klobig aus, passt nicht in die beiliegende Transporthülle und sprengt zudem Intels Vorgaben der Ultrabook-Gehäusedicke. Obwohl der Zusatzakku am normalen Netzteileingang hängt, erkennt das S7-191 ihn und schaltet das Windows-Energieprofil um, wenn man das Netzteil vom zusätzlichen Netzteileingang am Akku abzieht. Die Ladestandsanzeige von Windows verbleibt allerdings bei 100 Prozent, bis der Zusatzakku entleert ist und der interne übernimmt – so lange zeigt Windows also auch keine Prognose der Restlaufzeit an. Der Füllstand des Zusatzakkus lässt sich grob über eine aus fünf blauen LEDs bestehende Anzeige ablesen.

Acers Webseite lieferte bei Redaktionsschluss trügerische Informationen über das S7-191 aus: Angeblich könne man den Bildschirm auf 180° aufklappen, sodass der Bildschirm flach vor einem auf dem Tisch liegt. Tatsache ist, dass das nur beim großen Bruder S7-391 klappt, nicht aber bei S7-191 – egal ob mit oder ohne angeschlossenem Zusatzakku.

Der 11,6-Zoll-Bildschirm gehört zu den besten, die man derzeit in Notebooks bekommt: Er hat Full-HD-Auflösung, zeigt kräftige Farben, ist kaum blick-

winkelabhängig und zudem bis zu 300 cd/m² hell. Auf Wunsch passt ein Helligkeitssensor die Beleuchtung dem Umgebungslicht an. Der Touchscreen erkennt bis zu 10 Berührungen gleichzeitig. Die Kacheloberfläche von Windows 8 bedient man flüssig per Finger, ohne dass sich der Aufklappwinkel des Deckels dabei verstellen würde; nach einer Berührung wippt der Deckel nur kurz nach.

Das von Acer verwendete mSATA-ähnliche SSD-Modul ist proprietär. Es enthält gleich zwei SSD-Controller, die über den Intel-Chipsatz HM77 zu einem RAID 0 zusammengeschaltet sind. Der SSD-Verbund ist rasend schnell und schafft höhere Transferraten als Einzel-SSDs, die über nur einen SATA-6G-Anschluss angebunden sind.

Der Kartenleser nimmt keine normalgroßen SD-Karten auf, sondern lediglich microSD, und liest schnelle SDXC-Karten nicht mit voller Geschwindigkeit aus. Bei den restlichen Schnittstellen muss man mit zwei USB-3.0-Buchsen, einem Kopfhörerausgang sowie einem von Tablets bekannten µHDMI-Ausgang auskommen. Ein Adapter auf VGA gehört zum Lieferumfang, ebenso ein USB-LAN-Adapter (maximal 100 MBit/s). Funkkontakt stellt man über Bluetooth oder 11n-WLAN (300 MBit/s, 2,4 und 5 GHz) her.

Acer verspricht, in der Garantiezeit anfallende Reparaturen eines Aspire S7 besonders schnell auszuführen: Defekte Geräte sollen sich spätestens einen Tag nach Eintreffen im Servicezentrum wieder repariert auf den Weg zum Besitzer machen. Sollte die Werkstatt das einmal nicht schaffen, bekommt man eine Garantieverlängerung auf drei Jahre geschenkt – die kostet sonst rund 70 Euro. Alternativ gibt es Garantieverlängerungen auf vier (120 Euro) oder fünf Jahre (180 Euro).



Der mitgelieferte Zusatzakku muss unschön am hinteren Ende angeschraubt werden und macht das Aspire S7-191 doppelt so dick.

Fazit

Design, Verarbeitung, Gewicht, Dicke, Performance und Bildschirm sind einem edlen 1400-Euro-Ultrabook angemessen, doch der gute Eindruck wird von mehreren Unzulänglichkeiten getrübt: Der Lüfter wird schnell laut, die Tastatur erfordert viel Übung, die Laufzeit ist kurz – und der beiliegende

Zusatzakku ist unschön angeflanscht. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Schick, schlank, schnell, Ultrabooks: dünne Subnotebooks mit Power, c't 3/12, S. 72
 [2] Florian Müssig, Touchen und Tippen, Leistungsstarke Windows-8-Geräte zwischen Notebook und Tablet, c't 2/13, S. 66

Acer Aspire S7-191

getestete Konfiguration	NX.M42EG.001
Lieferumfang	Windows 8 Core 64 Bit, Cyberlink MediaEspresso, Netzteil, USB-LAN-Adapter, VGA-Adapter, Transporthülle, Maus, Zusatzakku
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / H (µHDMI) / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	– / 1 × L, 1 × R / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (MicroSDXC) / L / –
Ausstattung	
Display	11,6 Zoll / 29,5 cm, 1920 × 1080, 16:9, 190 dpi, 16 ... 308 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-3517U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,9 GHz (3 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	4 GByte PC3-10600
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM77 / – / DMI
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC269
LAN	USB: Asix AX88772B (100 MBit)
WLAN / Dual-Band	PCIe: Atheros AR5BMD222 (a/b/g/n 300) / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Atheros / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)
Festspeicher	2 × LiteOn CMT-128L3M (128 GByte) als 256-GByte-RAID-0
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	29 Wh Lithium-Polymer / – / –
Netzteil	65 W, 328 g, 8,9 cm × 6,4 cm × 2,1 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,03 kg
Größe / Dicke mit Füßen	28,4 cm × 19,5 cm / 1,4 ... 1,5 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	0,9 cm / 19 mm × 18 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	0,6 W / 0,5 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	6,7 W / 9,3 W / 10,6 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	35,4 W / 15 W / 34,7 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	44,2 W / 0,47
Messergebnisse	
Laufzeit (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	4,4 h (6,6 W) / 3,7 h (7,9 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	2,4 h (11,9 W) / 1,1 h (26,3 W)
MobileMark 2012 (Office / Media, 150 cd/m²)	3,1 h (9,5 W) / –
Ladezeit / Laufzeit nach 1 h Laden	1,8 h / 2,4 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 2,7 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	883 / 650,7 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	85046 / 74143
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	18,2 / – / – MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	5,8 / 9,4 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –97,6 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,49 / 2,66
CoreMark Single-/Multi-Core	13552 / 36575
GLBench / 3DMark 2006 / 11	268 fps / 4812 / P632
MobileMark 2012 (Office / Media)	120 / –
SysMark 2012 (Office / Media / Web / Data / 3D / System)	112 / 120 / 115 / 60 / 111 / 153
Windows-Bench (CPU / RAM / GPU / 3D / HDD)	7,1 / 5,9 / 5,4 / 6,4 / 8,4
Preis und Garantie	
Straßenpreis / Garantie	1400 € / 2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut – nicht vorhanden k. A. keine Angabe
○ zufriedenstellend	⊖ schlecht
	⊖⊖ sehr schlecht

Anzeige



Nico Jurrán

Cleverer Zeitmesser

Die Android-Armbanduhr i'm Watch

Die Idee, unterwegs etwa E-Mails, Facebook-Mitteilungen und Nachrichten lesen zu können, ohne das Smartphone aus der Tasche holen zu müssen, klingt nicht schlecht. Möglich machen dies mit dem Handy verbundene Uhren, sogenannte Smartwatches. Wir haben die i'm Watch in der Praxis getestet.

Von wegen „smart“: Ohne Verbindung ins Internet hat die Uhr des italienischen Herstellers i'm SpA recht wenige unspektakuläre Funktionen wie Rechner, elektronischen Kompass oder Wecker.

Am interessantesten ist da, dass die i'm Watch bei Bluetooth-Kopplung an ein Handy auf dem Telefon eintreffende Anrufe anzeigt und sich diese sogar durch Schütteln des Handgelenks abweisen lassen. Das Handy selbst kann also in der Tasche bleiben. Dank eingebautem Mikrofon und Lautsprecher beziehungsweise Kopfhöreranschluss kann man gar in Bond-Manier direkt über die Uhr telefonieren. Allerdings ist die Sprachverständlichkeit auf beiden Seiten so schlecht, dass das

keinen Spaß macht. Nur die wenigsten Anwender dürften dafür 300 Euro oder mehr (je nach Ausführung) ausgeben wollen – auch wenn das Gerät recht schick ist: In seinem Metallgehäuse steckt ein farbiges Touch-LCD mit 1,54 Zoll (rund 3,9 cm) Diagonale und einer Auflösung von 240 × 240 Pixeln, nur das billige Plastikarmband passt optisch nicht so recht.

Wirklich spannend wird die Smartwatch erst durch die Anwendungen, die auf Online-Dienste zugreifen. Die nötige Internet-Verbindung kann die i'm Watch selbst aber weder mittels mobilem Datenfunk noch via WLAN herstellen. Vielmehr ist sie auf ein Smartphone angewiesen, mit dem man sie per Bluetooth koppelt und an dem man wiederum mittels Tethering einen Hotspot einrichtet. Dieser Umweg hat oft einen entscheidenden Nachteil: Viele Mobilbetriebssysteme (darunter iOS) verstehen unter Tethering nur das Teilen einer Mobilfunkverbindung – weshalb das Smartphone bei Anfragen der Uhr sogar dann zum mobilen Datenfunk wechselt, wenn es ansonsten mit dem heimischen WLAN-Netz verbunden ist. Im Test klappte die Bluetooth-Kopplung mit einem iPhone 4S problemlos, ebenso mit dem Android-Smartphone Sony Xperia Go. Das Motorola RAZR fand die Uhr jedoch überhaupt nicht, andere Android-Modelle brachen die Verbindung immer mal wieder ab.

Als Betriebssystem läuft auf der i'm Watch selbst ein angepasstes Android 1.6 namens „i'm Droid“, mittlerweile in der zweiten Version. Ab Werk sind ein Dutzend Apps vorinstalliert, darunter die E-Mail-App „i'mail“, die nicht nur die Header von eintreffenden Mails (von einem IMAP-Server) abrufen kann, sondern auch deren Inhalt – sofern es sich um Texte unter 4500 Zeichen Länge handelt. Mails beantworten oder verfassen kann man nicht. Über SMS sollen sich lediglich die bekannten Emoticons (einzeln) verschicken lassen. Selbst das klappte aber nicht so recht, da die dazugehörige App die Telefonnummern des gekoppelten iPhone nicht übernimmt.

Apps

Auch sonst kann man sich von der i'm Watch auf dem Laufenden halten lassen: Facebook-Benachrichtigungen (beschränkt auf etwa 100 Zeichen, keine Statusmeldungen) zeigt die Uhr ebenso an wie Twitter-Feeds, Google-News-Schlagzeilen, Aktienkurse und das Wetter. Eine App listet die Termine auf, die man zuvor in einen (einzigen) Google-Kalender eingetragen hat. Konfiguriert werden alle Anwendungen über das Online-Portal „i'm Cloud“, die Apps schauen in regelmäßigen Abständen – einstellbar in mehreren Schritten zwischen 15 und 60 Minuten – oder auf Knopfdruck nach, ob es Neuigkeiten gibt. Somit erfährt man von der Uhr aber meist erst mit Verspätung von eintreffenden Mails.

Auch Multimedia-Inhalte gibt die i'm Watch wieder, allerdings nicht bei allen Apps gleich: So kann man mit der Instagramm-App Bilder direkt anschauen, muss diese bei der Picasa-App „i'mages“ aber erst auf die Uhr he-



Etwas unbefriedigend: E-Mails dürfen nicht zu groß sein, Facebook-Benachrichtigungen werden gegebenenfalls gekürzt.

runterladen – wobei die Bilder dann irritierendweise in einer anderen App landen. Dort lassen sie sich anzeigen, drehen und zuschneiden, aber nicht löschen. Letzteres klappt nur über einen Rechner; an dem schließt man die Uhr per USB an und versetzt sie dann in den Massenspeicher-Modus. Auf diesem Weg bekommt man auch MP3s auf die Uhr, die über Kopfhörer ordentlich klingen. Neu ist der Musikdienst „i'music“, der nach einer Testphase künftig rund 10 Euro jährlich kosten soll. Über i'm Cloud sucht man sich dabei Musikstücke zusammen, die dann auf die Uhr überspielt werden. Das Suchergebnis wirkt aber meist zusammengewürfelt, der Dienst lädt zudem stets alle Treffer auf die i'm Watch – bei einer UMTS-Verbindung ein volumenfressendes Unterfangen.

Der Hersteller betreibt mit „i'market“ mittlerweile einen eigenen App-Store, über den zum Redaktionsschluss rund 30 kostenlose und kostenpflichtige Anwendungen angeboten wurden – darunter vor allem Uhren-Apps unterschiedlicher Gestaltung sowie einige simple Spiele wie Tic Tac Toe. Ein an sich sinnvoller Währungsrechner mit stets aktuellen Kursen vergisst leider jeweils die Einstellungen; diese lassen sich auch nicht über i'm Cloud festlegen. Eine wirkliche „Killerapplikation“ konnten wir nicht entdecken, ebenso wenig Apps mit Multitouch-Unterstützung.

Während des Tests lief i'm Droid nicht völlig stabil. So kam es etwa mehrfach vor, dass der Touchscreen nicht mehr reagierte und wir die Uhr neu booten mussten.

Energie

Sehr gewöhnungsbedürftig ist, dass sich das Display der i'm Watch aus Stromspargründen ab Werk nach 15 Sekunden abschaltet. Das

i'm Watch

Smartwatch

Hersteller	i'm SpA, www.imsmart.com
Hardware	400 MHz getakte Single-Core-CPU IMX233, 128 MByte Arbeitsspeicher, 4 GByte Flashspeicher
Preis	ab 300 €

Lauernde Konkurrenz

Von den kommenden Smartwatch-Konkurrentinnen dürfte die über die Crowdfunding-Plattform Kickstarter finanzierte „Pebble“ die bekannteste sein. Sie ist statt mit einem gewöhnlichen LCD mit einem trans-flektiven E-Paper-Display ausgestattet. Dieses liefert nur ein Schwarz-Weiß-Bild mit 144 × 168 Pixeln und ist nicht berührungsempfindlich, dafür soll der Akku der Uhr über eine Woche lang durchhalten. Zudem beherrscht die Hardware die Strom sparende Bluetooth-Variante 4.0, auch wenn zunächst nur die gewöhnliche Fassung nutzbar sein soll. Mit an Bord sind zudem ein Drei-Achsen-Beschleunigungssensor, ein Magnetometer und ein Umgebungslichtsensor. Laut Entwickler kann man mit der Uhr problemlos schwimmen gehen – oder unter der Dusche über die vier eingebauten Drucktasten den Musikplayer steuern. Erhältlich ist Pebble ausschließlich über getpebble.com. Die Uhr kostet rund 150 US-Dollar und ist in fünf Farben erhältlich. Beliefert werden zunächst allerdings die Kickstarter-Unterstützer. Pläne, die Uhr auch in den regulären Handel zu bringen, gibt es zurzeit nicht.

Die ebenfalls über Kickstarter finanzierten „Marian Watches“ begegnen dem Akku-problem anders: Hierbei handelt es sich um eine akkubetriebene Analoguhr, die auch noch einige Tage die Uhrzeit anzeigt, wenn die Energie für die integrierten Smartwatch-Funktionen schon nicht mehr reicht. Dafür hat man hier nur ein einzeliges Display zur Anzeige der Daten. Der Listenpreis liegt zwischen 250 und 300 US-Dollar.

Schließlich kündigte die italienische Firma Si14, Hersteller der in der i'm Watch verwendeten Technik, ihr eigenes Modell „WearIT“ an. Es soll primär als Sportuhr auf dem Markt positioniert werden und unter-



Die E-Paper-Uhr Pebble wird über vier Drucktasten bedient.



Die Sportuhr „WearIT“ ist eine weiterentwickelte Version der Smartwatch i'm Watch.

stützt daher neben Bluetooth und WLAN den Low-Energy-Funkstandard ANT+, den viele Sportsensoren nutzen. Zudem werden ein GPS-Empfänger und ein Bewegungssensor integriert. Trotz der Sportausrichtung bewirbt Si14 die Uhr auch als Geocaching-, Social-Network- und Spielgerät. Als Betriebssystem soll Android 4 zum Einsatz kommen, das System werde zudem völlig offen gestaltet. Man arbeite daran, die Batterielaufzeit gegenüber der i'm Watch zu verdoppeln. Bis zur CeBIT will Si14 ein mehr oder minder funktionsfähiges Vorserienmodell fertig haben. Die Produktion soll dann im Juni anlaufen, als Endkundenpreis sind 350 US-Dollar angepeilt.

lässt sich umstellen, der schnelle Blick auf die Uhr fällt aber praktisch immer flach. Über den einzigen Druckknopf am Gehäuse weckt man die Uhr auf und navigiert zum Hauptmenü.

Überhaupt ist der Stromverbrauch ein großes Thema bei der Smartwatch: Ihre maximale Standby-Zeit bei aktiver Bluetooth-Verbindung ist bei vollständig geladenem Akku mit gerade einmal 24 Stunden angegeben. Spielt man häufiger mit der Uhr herum, lädt man sie am Ende des Tages besser wieder auf, damit sie noch den nächsten Tag durchhält. Die i'm Watch wird über ein mitgeliefertes Kabel von USB auf 3,5-mm-Klinkestecker an einem Rechner oder einem handelsüblichen Netzteil geladen (nicht im Lieferumfang enthalten). Da man für diese proprietäre Strippe nicht einfach an jeder Ecke Ersatz bekommt, sollte man sie besser nicht daheim vergessen, wenn man auf Reisen geht. Apropos: Der Einsatz der i'm Watch

im Ausland ist wegen der nötigen UMTS-Datenverbindung eh problematisch.

Alles in allem ist die i'm Watch ein interessantes Konzept, das aber in der momentanen Ausführung noch mit einigen Kinderkrankheiten zu kämpfen hat. Dazu zählt unter anderem das Tethering per Bluetooth ohne Ausweichmöglichkeit auf WLAN, aber auch Beschränkungen etwa in Bezug auf E-Mails, Facebook-Benachrichtigungen und Kalender. Vor allem aber fiel im Test die vergleichsweise niedrige Akkulaufzeit immer wieder negativ auf – zumal energiesparende Einstellungen wie längere Update-Zyklen bei der Datensynchronisation den Nutzen der Apps mindern. Der i'music-Dienst ist aktuell praktisch unbrauchbar. Wesentlich interessanter als ein halbgarer Musikdienst wäre etwa eine Funktion, über die man den Musikplayer des gekoppelten Smartphones steuern kann. (nij) **ct**

Anzeige

Lutz Labs

Betreutes Telefonieren

Senioren-Smartphone Doro PhoneEasy 740

Spezielle Telefone für Senioren zeichneten sich bislang vor allem durch vereinfachte Bedienung und simple Technik aus. Doro nutzt beim PhoneEasy 740 hingegen Android und baut eine Fernkonfiguration ein.

Viele ältere Semester kommen mit ihren Handys nicht klar – sie lassen sogar einfache Aufgaben wie das Eintragen einer Telefonnummer von den Technik-affinen Angehörigen erledigen, wenn diese zu Besuch sind. Doro will allen Beteiligten das Leben erleichtern: Das PhoneEasy 740 lässt sich über das Web administrieren.

Doch wichtiger ist für die Zielgruppe wohl zunächst die Bedienbarkeit: Das Slider-Handy liegt mit seiner geriffelten Rückseite sicher in der Hand. Die meisten Funktionen sind auch ohne die ausschiebbare Wähltastatur erreichbar, die üblichen Android-Tasten (Home, Menü, Zurück) hat Doro um eine OK-Taste sowie eine Wippe zum Durchblättern der Menüs ergänzt. Die ausreichend großen Tasten haben einen fühlbaren Druckpunkt und sind im Dunkeln beleuchtet. Das 3,2-Zoll-Display zeigt keinen klassischen Android-Startscreen, sondern eine Reihe von Menüpunkten, unter denen die verschiedenen Apps einsortiert sind.

Auf der Rückseite befindet sich ein Notrufknopf. Drückt man diesen zwei Sekunden lang, startet das Telefon eine jederzeit abbrechbare Notrufsequenz: Es schaltet in den Freisprechmodus und ruft bis zu fünf Rufnummern an, bis jemand den Anruf entgegennimmt – was allerdings auch ein Anrufbeantworter sein kann. Eine zusätzliche Sprachansage mit Notrufinformationen spielt das Gerät dabei nicht ab, die GPS-Position wird aber per SMS an alle Angerufenen übermittelt.

Mit dem Schiebemechanismus entsperrt man das Telefon; alternativ drückt man den Ein-Taster etwa zwei Sekunden lang – ein Pfeil auf dem Display weist auf seine ungefähre Position hin. Verpasste Anrufe signalisiert das Telefon durch Blinken der LED und ein Symbol in der Nachrichtenzeile. Für ein gutes Seniorentelefon wohl selbstverständlich sind Hörgerätekompatibilität und eine Ladeschale, die die nervige Fummelei mit dem Micro-USB-Ladekabel erspart.

Smartphone-Unterbau

Technisch gehört das PhoneEasy 740 mit 650-MHz-Prozessor und 512 MByte RAM in die Android-Einstiegsklasse. Die 5-Megapixel-Kamera knipst stark rauschende Fotos und nimmt keine Videos auf. Zur Verbindung mit dem Netz dienen WLAN und HSPA, für die Unterhaltung ein UKW-Radio.

Das PhoneEasy 740 läuft unter Android in der Version 2.3. Davon sieht man jedoch nichts. Doro hat nicht nur eine eigene Oberfläche programmiert, sondern das System an vielen Ecken stark beschnitten. So fehlen etwa sämtliche Google-Apps, auch Navigationssoftware, MP3- oder Video-Player sucht man vergebens. Auch der App-Shop von Google fehlt, und somit bekommt man zusätzliche Apps nur aus Doros eigenem Shop. Bei der Entwicklung der eigenen Apps legt Doro nach eigenen Angaben großen Wert auf die gute Bedienbarkeit für die Zielgruppe.

Zu den installierten Apps gehören etwa Browser, Mailer, Internet-Radio, Kalender und Rechner. Im Verlauf des ersten Quartals dieses Jahres soll eine Facebook-App kommen, im zweiten die Nutzung bestehender Mail-Accounts möglich sein – derzeit muss man sich mit einer Adresse unter doromail.com zufriedengeben.

Die Seniorentauglichkeit bemerkt man an vielen Stellen. So heißt der erste Eintrag des Telefonbuchs „Notfall“. Hier finden Arzt oder Rettungssanitäter Informationen zum Besitzer – Krankheiten, Medikamentenunverträglichkeiten oder im Notfall zu benachrichtigende Angehörige. Die Lupen-App nutzt die Kamera, um Gegenstände oder Schrift zu vergrößern und auf dem Display anzuzeigen. Dabei muss man einen Mindestabstand von etwa fünf Zentimetern einhalten. Die Optionen fallen meist recht einfach aus, so kann man bei der Kamera nur den Blitzmodus, Bildgröße und Auslösegeräusch beeinflussen.

Da wir auf dem PhoneEasy keine eigene Software installieren konnten, fiel ein Großteil unserer üblichen Tests aus. Der JavaScript-Benchmark Sunspider zeigte mit knapp 14 000 ms einen Wert im Bereich der Einstieger-Smartphones, die WLAN-Laufzeit von 8,9 Stunden liegt dagegen eher im Mittelfeld.

Fernwartung

Der Clou des PhoneEasy 740 ist die Verbindung mit dem Web – Doro nennt die Oberfläche Experience Manager. Helfer brau-



chen nur die Account-Daten für www.doroexperience.com. Hier konfigurieren sie die Reihenfolge der Notrufnummern und den Text des SMS-Notrufs, installieren neue Anwendungen oder verwalten das Telefonbuch. Zudem kann man Bookmarks für den Browser setzen, Erinnerungen verwalten oder den Terminkalender befüllen. Alle Änderungen werden innerhalb weniger Sekunden auf das Gerät übertragen.

Insgesamt wirkt die Anwendung noch etwas handgestrickt – will man einen Kontakt als Notrufnummer verwenden, muss man dies insgesamt dreimal bestätigen. Einen Kontakt-Import aus Web-Adressbüchern bietet die Software nicht an, man kann lediglich VCF-Dateien und ICS-Dateien für den Kalender hochladen.

Alle Fotos, die der Nutzer mit dem Telefon aufnimmt, sind über die Weboberfläche einsehbar – dies ist möglicherweise eine Verletzung der Privatsphäre. Auf der anderen Seite gelangen über den Experience Manager schnell neue Fotos der Enkel auf das Gerät.

Fazit

Bei der Jugend dürfte das PhoneEasy 740 kaum Begeisterung wecken. Android ist stark eingeschränkt, keine Videos, kein MP3-Player, keine Apps installierbar. Für ältere Menschen aber ist es mit seiner übersichtlichen Oberfläche, der Fernkonfiguration und den Fotofunktionen gut geeignet. Man braucht allerdings zwingend einen Internet-Anschluss – in Altenheimen sind WLAN-Hotspots aber noch wenig verbreitet, und ein UMTS-Zugang kostet einen zusätzlichen monatlichen Obolus. (II)

www.ct.de/1305066

ct

PhoneEasy 740

Senioren-Smartphone

Hersteller	Doro, www.dorodeutschland.de
technische Daten	handy-db.de/1953
Preis Liste / Straße	250 € / 220 €

Anzeige



Georg Schnurer

Das verlorene Netz

Wenn ein Telefonkabel herrenlos wird

In Deutschland sind fast alle Telefonkabel im Besitz der Telekom. Nur selten schließen andere Anbieter Wohngebiete an. Dennoch kommt das gelegentlich vor – aber wenn sich auf einmal niemand mehr daran erinnert, wem das Kabel in der Erde eigentlich gehört, dann wird es kompliziert.

Das Telefonnetz am Wohnort von Sabine P., einer Neubausiedlung nahe Neuss, wurde 1999 vom regionalen Anbieter Isis gelegt, den ein Jahr später Arcor übernahm. Im Oktober 2000 bestellte Frau P. bei Arcor/Isis einen Telefonanschluss. Im April 2005 nahm sie den Internetzugang hinzu. Zu dieser Zeit war Arcor ihr Vertragspartner, wurde aber im Mai 2008 vom großen Konkurrenten Vodafone geschluckt. Fortan trugen die Rechnungen den Vodafone-Briefkopf.

Im August 2011 entschloss sich die Kundin, zur 1&1 Internet AG zu wechseln. Sie bestellte deren Komplettanschluss mit deutlich höherer Bandbreite zu geringeren Kosten. Am 6. August 2011 begrüßte 1&1 die neue Kundin und bat um das Ausfüllen eines Antrags „zur Anschluss- und Rufnummernmitnahme“. Diesen Portierungsauftrag füllte Frau P. sofort aus und 1&1 bedankte sich am 20. August 2011 für das entgegengebrachte Vertrauen.

Dann herrschte aber Funkstille – bis zum 1. Oktober: Da war

ihr DSL-Anschluss auf einmal tot. Am 25. Oktober erwischte es auch ihren Telefonanschluss. Daraufhin beschwerte sich Sabine P. bei 1&1.

Das Unternehmen antwortete sofort: Es gebe Probleme bei der Auftragsbearbeitung, Frau P. möge sich doch bitte telefonisch melden. Sabine P. tat das und erfuhr per Telefon, dass sie ihren Portierungsauftrag noch einmal ausfüllen müsse. Das war sofort erledigt, und erneut bestätigte 1&1 den Auftrag. Am 31. Oktober teilte die Firma noch mit,

dass die maximal verfügbare Bandbreite an ihrem Wohnort etwa 5 MBit/s betrage. Einen Termin für die Schaltung des neuen Anschlusses nannte 1&1 allerdings nicht.

Frust

Sabine S. war verärgert. Warum hatte die Firma ihren funktionierenden Vodafone-Anschluss gekündigt, wenn sie keinen unterbrechungsfreien Übergang ermöglichen konnte? Nach dieser Erfahrung kehrte sie 1&1 den Rücken, stornierte den Auftrag und bestellte den Telefon- und DSL-Anschluss wieder bei Vodafone.

Vodafone bestätigte am 7. November 2011 den Auftragsingang und forderte zum Ausfüllen eines Portierungsauftrags auf. Dessen Eingang bestätigte Vodafone am 17. November 2011, doch dann wiederholte sich das gleiche Spiel wie bei 1&1: Die Kundin wurde wieder und wieder vertröstet. Am 10. Dezember 2011 wünschte Vodafone zwar einen fröhlichen 3. Advent, konnte aber immer noch nicht sagen, wann Frau P. wieder telefonieren oder gar vom Festnetz-Anschluss aus surfen könne.

Erst am 1. Januar 2012 gab es einen Lichtblick: Vodafone teilte mit, es werde am 9. Januar 2012 eine Telekom-Leitung für sie geschaltet. Eine Telekom-Leitung? Frau P. konnte das nicht so recht glauben, waren doch die Leitungen in ihrem Wohngebiet seinerzeit von Isis verlegt und auf dem Weg über Arcor später von Vodafone übernommen worden.

Und so funktionierte das Telefon erwartungsgemäß auch am 9. Januar nicht. Sabine P. widersprach daraufhin den Portierungsauftrag. Vodafone bedauerte die Entscheidung der Ex-Kundin, hielt sich aber ansonsten bedeckt.

Neuer Anlauf

Nachdem Sabine P. also mit ihrem Wunsch nach einem Telefon- und DSL-Anschluss sowohl bei 1&1 als auch beim Leitungseigner Vodafone gescheitert war, versuchte ihr Lebensgefährte Gerd B. Mitte Februar 2012 sein Glück. Möglicherweise wird Vodafone es ja gelingen,

**VOR
SICHT
KUNDE!**

einen Neuanschluss zu schalten, hoffte er.

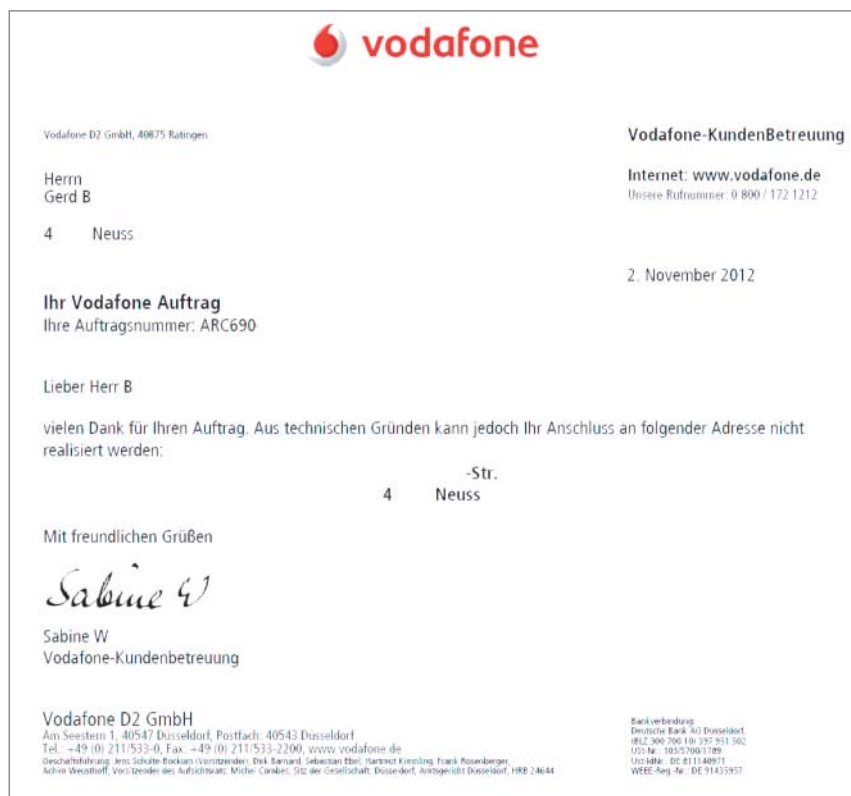
Zunächst sah auch alles gut aus: Am 25. Februar bestätigte Vodafone den Auftragseingang. Am 6. März 2012 kündigte das Unternehmen die Lieferung der nötigen Geräte und die Übermittlung der Zugangsdaten an. Dann aber passierte längere Zeit nichts. Gerd B. beschwerte sich mittels Kontaktformular auf der Vodafone-Website über die schleppende Bearbeitung. Am 13. April 2012 bedauerte Anja H. von Vodafone-Web-Team, dass sie B. nicht telefonisch erreichen konnte. Er möge doch noch einmal einen Portierungsauftrag ausfüllen, da man Probleme beim Abgleich seiner Daten habe.

Es folgten weitere Nachrichten vom Vodafone-Team, in denen es immer wieder darum ging, bei der Telekom eine Leitung zu schalten. Wieder und wieder wies Gerd B. darauf hin, dass die Leitung zu seiner Wohnung nicht der Telekom, sondern Vodafone gehöre, doch das beeindruckte niemanden im Vodafone-Team. Man bedauere, noch keine Nachricht von der Telekom erhalten zu haben, antworteten ständig wechselnde Mitarbeiter dem gefrusteten Neukunden. Auf die Idee, die Mitteilung des Kunden ernst zu nehmen und mal im eigenen Leitungsbestand nachzusehen, kam wohl keiner.

Es wurde August 2012 und Sabine P. und Gerd B. hatten noch immer keinen Telefon- oder DSL-Anschluss. Jede weitere Beschwerde bei Vodafone löste nur eine weitere Antwort aus, in der die Firma um Verständnis für die lange Bearbeitungszeit bat. Erst am 2. November 2012 schmiss Vodafone das Handtuch: Es sei aus technischen Gründen leider nicht möglich, einen Anschluss zu schalten, teilte die Firma per Brief mit.

Ende November 2012 las Gerd B. in der c't 25/12 die Geschichte des Steinmetzmeisters Jörg H. aus Düsseldorf, dessen Telefonanschluss von einer unbekannten Person gekapert worden war. „Das kann ich toppen“, schrieb er uns daraufhin und schilderte die Ergebnisse mit 1&1 und Vodafone.

Wir prüften die übermittelten Unterlagen und konnten Gerd B. anschließend nur beipflichten. Seine Story könnte aus Schilda stammen. Irgendwie hat Vodafone anscheinend ein komplet-



Technisch nicht möglich: Vodafone sah sich außerstande, dem Kunden im eigenen Ortsnetz einen Telefon- und DSL-Anschluss zu schalten.

tes Ortsnetz aus den Augen verloren. Anders ist es kaum erklärbar, warum das Unternehmen immer wieder versuchte, am Wohnort von Sabine P. und Gerd B. eine Telekom-Leitung anzumieten, statt einfach die eigene Leitung zu verwenden.

Nachgefragt

Wir baten Volker Petendorf von der Vodafone-Pressestelle, uns zu erklären, was da schiefgelaufen ist. Petendorf bedauerte die Unannehmlichkeiten, die Sabine P. und ihr Lebensgefährte hatten. Tatsächlich ist das Ortsnetz in Neuss-Allerheiligen nach der Übernahme von Arcor jetzt im Besitz von Vodafone, bestätigte der Pressesprecher. Leider sei es bei der Konsolidierung der Datenbank aber zu einem Fehler gekommen, weshalb dieses Arcor-Netz nicht mit erfasst

wurde. Damit hatte Vodafone tatsächlich sein eigenes Netz vergessen, räumte Petendorf ein. Durch die Anfrage von c't und die dadurch ausgelöste Befragung altgedienter Mitarbeiter habe man das Netz nun aber wiederentdeckt.

Bei der Recherche habe man überdies entdeckt, dass die ursprünglich von Sabine P. genutzten Rufnummern inzwischen bei Telefonica gelandet und noch nicht neu vergeben seien. So habe man die Rufnummern auf dem kleinen Dienstweg reservieren können. Der Anschluss werde schnellstmöglich wiederhergestellt, versicherte der Vodafone-Pressesprecher.

Tatsächlich leuchtete am 20. Dezember 2012 wieder das grüne Lämpchen an der Vodafone-Easy-Box von Gerd B. und seiner Lebenspartnerin. Kurz darauf meldete sich ein Vodafone-

Mitarbeiter auf dem nun nicht mehr toten Anschluss. Er bedauerte die Unannehmlichkeiten und übermittelte die Rufnummer des erst einmal provisorisch geschalteten Anschlusses. Die ursprünglichen Rufnummern des Paares würden schnellstmöglich wieder zugewiesen.

Der DSL-Anschluss war allerdings immer noch tot, da der zugehörige Modem-Installationscode fehlte. Per Post erhielt Gerd B. am 28. 12. 2012 den Benutzernamen und das Passwort, jedoch nicht den Installationscode. Mehrfach bat Gerd B. die Vodafone-Hotline um Hilfe, doch die vertröstete ihn nur. Als der Code am 7. Januar 2013 noch immer fehlte, machte sich Gerd B. auf die Suche nach einer Lösung. Im Internet entdeckte er eine Anleitung, wie man die Vodafone-Box auch ohne Installationscode, also nur mit Benutzernamen und Passwort, in Betrieb nimmt.

Seither surfen und telefonieren Sabine P. und Gerd B. wieder über ihren Festnetzanschluss. Das Übertragen der alten Rufnummern, so hoffen die beiden, wird denn auch bald klappen, damit Freunde und Bekannte sie wieder mit den alten Kontaktdaten erreichen können. (gs) **ct**

Hier kommt das Telefonkabel in das Wohnhaus und wird in einem gar nicht Telekom-typischen Metallkasten auf die Wohnungsanschlüsse verteilt.



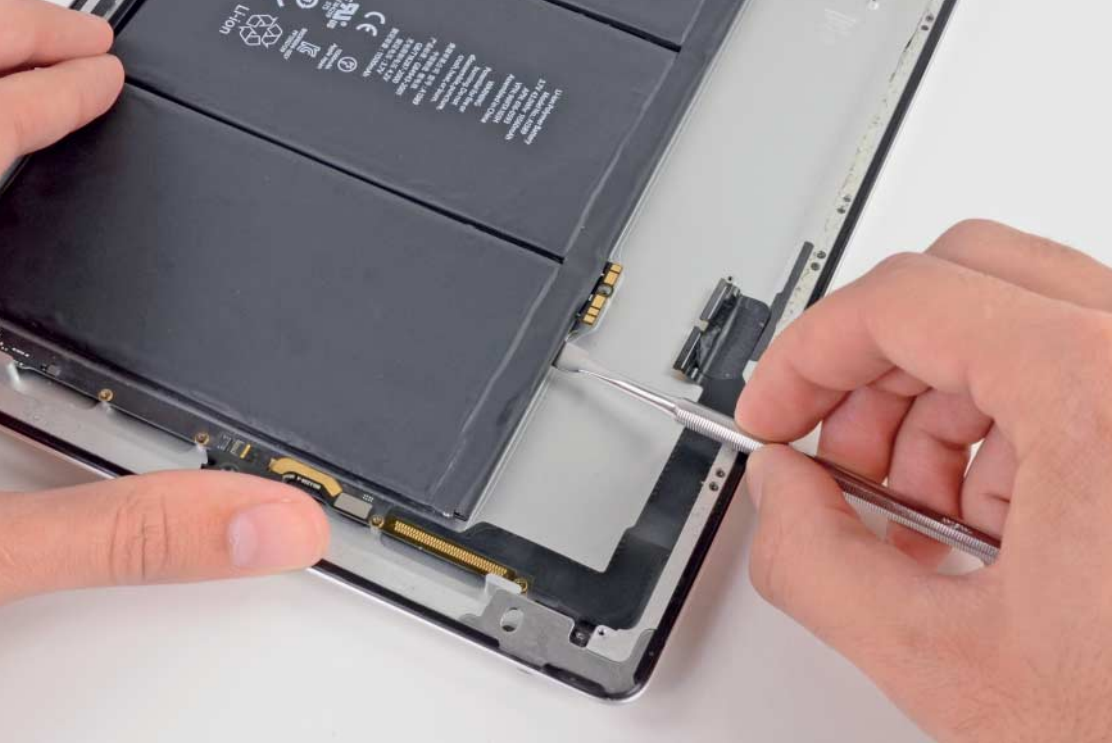


Bild: iFixit

Christian Wölbert

Abschied vom Wechselakku

Hersteller und Umweltschützer streiten um die Bauweise von Tablets und Smartphones

Die EU-Kommission hat entschieden: Der Weg für fest eingebaute Akkus bleibt frei. Was das für Umwelt und Verbraucher bedeutet, ist umstritten.

Am Ende waren alle Appelle vergebens. Zuerst hatte die Bundesregierung die EU-Kommission im Februar 2012 aufgefordert, die Umweltauswirkungen von Geräten mit fest eingebauten Akkus zu untersuchen. Im Juni drängelte sie per Mail, das Thema endlich anzugehen. Im November legte der Präsident des Umweltbundesamts, Jochen Flasbarth, nach: „Dass das verschleißträchtigste Bauteil nicht einfach ersetzt werden kann, ist grotesk. Das muss man verbieten“, sagte er mit Blick nach Brüssel.

Flasbarths Äußerung sorgte für saftige Schlagzeilen wie „Umweltbehörde will iPad-Verbot“, blieb aber letztlich folgenlos. Die EU-Kommission entscheidet im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie eigenständig, welche Produktgruppen sie von Umweltwissenschaftlern untersuchen lässt. Nur für diese kann sie anschlie-

ßend strengere Anforderungen erlassen.

Im Dezember veröffentlichte die Kommission ihr Programm für die nächsten Jahre. Aufgeführt sind unter anderem Weinschränke, Fenster und Server. Laptops, Tablets und Mobiltelefone fehlen. Das Thema der fest eingebauten Akkus ist damit vorerst vom Tisch.

Allerdings nur für die Politik. Hersteller und Umweltschützer streiten weiter. Die Hersteller dücken sich nicht verschämt weg, anders als bei anderen Umweltthemen wie Schadstoffen. Glaubt man ihnen, haben fest eingebaute Akkus sogar positive Auswirkungen auf die Umwelt.

Sie verweisen darauf, dass Geräte mit fest eingebauten Akkus leichter und flacher sind. Dadurch sinkt unbestritten der Materialaufwand in der Produktion und der Transportaufwand. Das Bundesumweltministerium hält dagegen: Entscheidend für die Umweltbilanz sei, dass Geräte möglichst lange genutzt werden. Dafür müsse der Nutzer den Akku problemlos ersetzen können.

Dagegen wehren sich einige Hersteller wiederum mit dem Hinweis, dass auch fest eingebaute Akkus austauschbar seien. „Bei unseren Ultrabooks und Laptops ist das durchgehend der Fall“, erklärt zum Beispiel Dell.

Ein Blick ins Handbuch des Dell-Ultrabooks XPS 13 verrät die Details: Hier zehn Torx-5-Schrau-

ben lösen, dort den Stecker der „Betriebsanzeigeplatine“ entfernen, dann weitere acht Schrauben und ein weiteres Kabel lösen. Das traut sich nicht jeder zu, selbst wenn er das passende Werkzeug besitzt.

Eine andere Strategie verfolgt Apple: Wer selbst am iGerät herumschraubt, verliert seinen Garantieanspruch. Stattdessen sollen Nutzer den Akkuwechsel von einer Apple-Werkstatt erledigen lassen. Dabei müssen sie ungefähr eine Woche auf ihr Gerät verzichten, wenn sich die Werkstatt nicht zufällig um die Ecke befindet. Zweitens müssen sie vorher ihre Daten sichern, denn oft tauscht Apple das Gerät einfach komplett aus.

Drittens ist der Service teuer: Für iPads kostet er 112 Euro inklusive Versand, für MacBooks 130 bis 200 Euro. Beim iPod Shuffle kostet der Akkutausch inklusive Versandkosten (56,90 Euro) mehr als ein Neugerät (49 Euro). Apple wollte die Vor- und Nachteile seiner Vorgehensweise gegenüber c't nicht kommentieren.

Viele weitere Smartphone- und Tablet-Hersteller kleben oder schrauben ihre Akkus ebenfalls fest ein. Wie viel der Tausch in der Werkstatt kostet, kann man bei der Apple-Konkurrenz nicht auf der Webseite nachlesen. Man erfährt es bestenfalls auf Nachfrage, eventuell auch erst nach dem Einschicken des Gerätes.

Greenpeace-Aktivist Casey Harrell zieht deshalb das Fazit: „In vielen Fällen werden die Leute einfach ein neues Gerät kaufen. Das bedeutet mehr geplante Obsoleszenz und mehr Elektroschrott.“

Gegen fest eingebaute Akkus sind auch diejenigen, die sich am Ende um den Schrott kümmern: die Recycler. Sie sind gesetzlich dazu verpflichtet, Akkus aus Altgeräten zu entnehmen.



Bild: iFixit

iPod: Bei einigen Modellen ist der Akku mit der Leiterplatte verlötet.



Bild: iFixit

Ultrabook: Einige Hersteller setzen exotische Schrauben ein.

Die Rechtslage: Wechselakku ist Pflicht, aber ...

Die Vorschriften klingen eindeutig: „Elektro- und Elektronikgeräte, die vollständig oder teilweise mit Batterien oder Akkumulatoren betrieben werden können, sind so zu gestalten, dass eine problemlose Entnehmbarkeit der Batterien und Akkumulatoren sichergestellt ist“, bestimmt das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (§ 4 Satz 2).

Ein paar Absätze weiter unten heißt es: „Elektro- und Elektronikgeräten, die eine Batterie oder einen Akkumulator enthalten, sind Angaben beizufügen, welche den Nutzer über den Typ und das chemische System der Batterie oder des Akkumulators und über deren sichere Entnahme informieren“ (§ 13 Absatz 7). Außerdem geht aus dem Gesetz hervor, dass die Recycler Akkus aus Altgeräten entfernen müssen (Anhang III).

Die Praxis sieht anders aus. Erstens kann man den Akku vieler Tablets und Smartphones nur mit Hilfe von Heißluftpistole und Spezialschraubendreher entnehmen. Zweitens liegen den Geräten keine Infos bei, wie der Akku sicher entnommen werden kann. Drittens berichten Recycler, dass die Entnahme der fest eingebauten Akkus zu aufwendig sei.

Wie passt das zu dem, was im Gesetz steht?

Rechtsanwalt Nicolai Amereller von der Münchner IT-Recht Kanzlei erkennt in § 4 Satz 2 ein „verbindliches Gestaltungsgebot“. Hersteller *müssen* ihre Geräte so gestalten, dass der Akku problemlos entnehmbar ist. Um eine Soll-Vorschrift handelt es sich nicht.

Allerdings sieht das Gesetz nicht vor, dass Verstöße bestraft

werden. „Eine Ermächtigungsbasis für ein behördliches Einschreiten ist in diesem Zusammenhang nicht vorhanden“, erklärt Amereller. Auch die Pflicht, eine Entnahme-Anleitung beizulegen, ist nicht mit Bußgeld bedroht.

Selbst wenn es Bußgeldvorschriften gäbe, müssten die Hersteller von Smartphones und Tablets kaum befürchten, dass sie zur Kasse gebeten werden. Denn „problemlos entnehmbar“ kann vieles bedeuten. Es ist unklar, wie lange die Entnahme dauern darf und mit welchen Werkzeugen sie möglich sein muss. Umweltbundesamt und Bundesumweltministerium beziehen die Formulierung außerdem nur auf die Akku-Entnahme im Recyclingprozess. Das Gerät darf dabei gerne kaputtgehen. Ob und wie

der Nutzer den Akku entnehmen kann, spielt bei dieser Auslegung keine Rolle. Die grundlegenden Ziele des Gesetzes, Abfallvermeidung und Wiederverwendung, werden verfehlt.

Bleibt die Anforderung des Anhangs III, dass Recycler die Akkus entnehmen müssen. Verstoßen sie dagegen, müssen sie bis zu 10 000 Euro zahlen. Man könnte erwarten, dass dies Rückwirkungen auf die Konstruktion der Geräte hat, schließlich finanzieren die Hersteller das Recycling. Doch „Pflichten zur ordnungsgemäßen Lagerung bzw. zur Schadstoffentfrachtung werden nur am Rande oder gar nicht geprüft“, stellte eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamts fest.

Das Fazit von Rechtsanwalt Amereller: Der Gesetzgeber muss nachbessern.

Je länger das dauert, desto unwirtschaftlicher wird das Recycling. Kein Wunder, dass die Firmen und ihr Verband sich für ein Verbot fest eingebauter Akkus aussprechen.

Neben juristischen und wirtschaftlichen Gründen führen sie die Umwelt ins Feld: Werden fest eingebaute Akku wegen des hohen Aufwands nicht entnommen, gehen Akku-Rohstoffe wie Kobalt und Nickel unwieder-

bringlich verloren. Gleichzeitig stören die Akkus als Ballast das Recycling der noch wertvolleren Edelmetalle in den Leiterplatten.

Wie die Recycler mit der Flut von verkapselten Geräten tatsächlich umgehen, ist zwar noch unklar. Ein bis zwei Jahre dürfte es noch dauern, bis Tablets und Ultrabooks in nennenswerten Mengen zu Elektroschrott werden. Aber selbst manche Hersteller sagen, dass fest eingebaute

Akkus zu Recycling-Problemen führen. Dell: „Generell wird angestrebt, Akkus von den Geräten separat zu prozessieren. Dem steht der feste Einbau entgegen.“ Lenovo äußert sich ähnlich.

Kürzere Nutzungsphase, Recycling-Probleme – zumindest auf den ersten Blick überwiegen diese Nachteile die Transport- und Materialeinsparungen. Solange es keine umfassende Studie gibt, fehlen allerdings die Be-

lege dafür. Hersteller und Umweltexperten werden sich also weiter streiten.

Bemerkenswert still bleiben nur die Nutzer. Ob der Akku fest eingebaut ist, interessiert kaum einen Käufer. Viel wichtiger scheint der Masse, dass das neue Tablet oder Smartphone wieder einen Millimeter dünner ist als das Vorgängermodell. Zeit, sich vom wechselbaren Akku zu verabschieden. (cwo)

Argumente für und gegen fest eingebaute Akkus

Die Hersteller sind dafür

HP

(Kirstie McIntyre, Environmental Responsibility)

„Bei einigen unserer Notebooks ist der Akku in das Gehäuse integriert. Dadurch wird das Produkt dünner und leichter – und der Aufwand für den Transport sinkt signifikant. Für den Akkutausch benötigt man lediglich einen Schraubendreher.“

Dell

(Markus Stutz, Environmental Affairs)

„Geräte mit fest eingebautem Akku können dünner und leichter gebaut werden. Zudem kann der fest eingebaute Akku zu stabileren Geräten führen.“

Lenovo

(Magnus Piotrowski, Environmental Affairs)

„Neue Bauformen werden möglich, da zum Beispiel der Akku über das Gerät verteilt werden kann.“

Umweltschützer und Recycler sind dagegen

Umweltbundesamt

(Jochen Flasbarth, Präsident)

„Dass das verschleißträchtigste Bauteil nicht einfach ersetzt werden kann, ist grotesk. Das muss man verbieten.“

Greenpeace

(Casey Harrell, Aktivist)

„Es ist höchst unwahrscheinlich, dass Leute sich Spezialwerkzeug kaufen und herumbasteln. Die Alternative ist, das Produkt für teures Geld einzuschicken – und auf die Rücksendung zu warten. Die meisten werden einfach ein neues Gerät kaufen.“

ELPRO Elektronik-Produkt Recycling

(Dirk Schöps, Geschäftsführer)

„Ich sehe Handlungsbedarf, fest eingebaute Akkus zu verbieten. Nickel und Kobalt aus den Akkus lassen sich nur gewinnen, wenn sie nicht mit Ballast aus Geräten verdünnt werden. Für Kupfer und Edelmetalle gilt das gleichermaßen.“

ct

Torsten Kleinz

Werbeträger Windows

Microsoft liefert erstmals Anzeigen an Tablets, Smartphones und PCs

Der Paradigmenwechsel bei der neuen Bedienoberfläche von Windows 8 hat unter anderem diesen Hintergrund: Microsoft will Werbung auf PC, Xbox und Mobilgeräte vereinheitlichen und vermarkten. Nicht nur die vielen Nutzer, auch Entwickler und Werber betrifft das – und die müssen da erst einmal mitmachen.



Die Vorstellung von Microsoft ist eine Plattform aus einem Guss: Morgens weckt das Windows-Smartphone den Nutzer mit Musik aus der Microsoft-Cloud. Auf dem Weg zur Arbeit bringt ihn ein Windows-RT-Tablet auf den neuesten Stand. Im Büro angekommen loggt sich der Nutzer in seine bewährte Microsoft-Office-Arbeitsumgebung ein. Und am Ende des Tages entspannt er zu Hause vor der Xbox mit einem Spiel oder einem Film – natürlich wieder aus der Microsoft-Cloud. Alle Geräte

des Nutzers sind miteinander verknüpft und bringen ihm die Daten, die er braucht.

Dieser Schritt ist dringend notwendig geworden: Zwar kann Microsoft immer noch mit Milliardenumsätzen im PC-Markt rechnen, doch mehr und mehr wandern die Kunden zu mobilen Plattformen wie Googles Android und Apples iOS ab. Cloud-Angebote runden die Plattformen ab und verschaffen den Anbietern neue Einnahmequellen. Seit Ende 2010 werden nach einer Untersuchung

der Marktforscher von KPCB mehr Smartphones und Tablets verkauft als PCs. Der Verkauf der nicht mobilen Computer nimmt demnach in den kommenden Jahren stetig ab – und damit auch die Umsätze der klassischen Windows-Sparte.

Eine entscheidende Einnahmequelle der Konkurrenzsysteme ist Werbung. So erzielt Google fast seinen gesamten Gewinn dank seines Werbegeschäfts, das sich quer durch alle Plattformen zieht: Der Konzern vermarktet Werbung in seinen eigenen Angeboten, auf fremden Webseiten, in Apps, sogar im Fernsehprogramm. Dies füllt nicht nur die Kassen von Google, sondern sorgt auch für die Einnahmen zahlloser Entwickler, die Apps für Android schreiben. Und auch Apple hat sich mit einem eigenen Werbesystem einen Teil des Geschäfts gesichert.

Microsoft ist zwar schon lange im Werbegeschäft tätig und hat zum Beispiel 2007 die Vermarktung der Plattform Facebook übernommen. Inzwischen ist auch das Werbegeschäft mit Microsofts Suchmaschine Bing im Kommen. Aber für Windows 8 wünscht sich der Konzern eben viele Software-Entwickler. Und die kommen nur, wenn sie wissen, dass sich ihre Arbeit lohnen wird – etwa durch Erlöse aus der in die App eingebetteten Werbung. Viele Apps finanzieren sich nicht über ihren Verkaufspreis, sondern über die In-App-Werbung. Somit ist es nur folgerichtig, Werbung zuzulassen und die Werbevermarktung auszubauen.

Henne oder App?

Es ist das klassische Henne-Ei-Problem: Ohne viele Apps ist eine Plattform nicht für Nutzer attraktiv, und ohne viele Nutzer zieht eine Plattform keine Entwickler an. Dabei konkurriert Microsoft mit vielen anderen Plattformbetreibern um Entwickler – von Google bis Facebook, von BlackBerry bis hin zum SmartTV-Produzenten.

Allein in Deutschland lud Microsoft Entwickler zu 100 Veranstaltungen und Workshops ein. Ein gemeinsames Portal für Windows 8 und Windows Phone-Entwickler unter dem Namen <myApp/> soll den Interessenten zeigen, wie einfach es ist, Applikationen für die Plattformen neu zu schreiben und bestehende Apps oder Webseiten für die neuen aufzubereiten. Wer danach noch Fragen hat, kann eine kostenlose Hotline für Entwickler anrufen.

Dank seiner starken Stellung konnte der Konzern einige besonders wichtige Anbieter dazu bringen, ihre Apps auch auf Windows 8 zu portieren. Mit einigem Erfolg: So ist das Spiel Angry Birds Star Wars nun genauso verfügbar wie der Musik-Erkennndienst Shazam, die New York Times ist mit einer eigenen App ebenso dabei wie die Wikipedia.

Dennoch gibt es im App-Angebot große Lücken: Weder Facebook noch Twitter haben eine offizielle Windows-8-App, von der Fülle eines iTunes Store oder Play Store ist Microsoft weit entfernt – kein Wunder, so kurz nach dem Start der Plattform.

Immerhin hat Microsoft viele eigene Dienste für Windows 8 angepasst, wie den Messenger Skype und den Cloud-Speicher SkyDrive. Letzterer dient auch als Schnittstelle zwischen den Apps und Plattformen.

Personalisierte Cloud-Anbindung

Nebeneffekt der Cloud-Anbindung: Wer Apps unter der neuen Metro-Oberfläche installieren will, muss unter Windows ein Microsoft-Konto anlegen, für das Geburtsdatum, Postleitzahl und Telefonnummer abgefragt werden. Ohne diese Angaben verweigert Microsoft eine Anmeldung. Sind diese Daten erst mal erfasst, könnte Microsoft sie zur gezielten Werbung im eigenen Werbenetzwerk auswerten und etwa für das Zuschneiden von Werbung auf den Nutzer einsetzen. Bemerkenswerterweise ist diese Option aber in der Voreinstellung deaktiviert. Wer es sich anders überlegt, kann diese Einstellung unter der Adresse choice.microsoft.com ändern. An App-Entwickler will Microsoft diese Daten laut eigenen Angaben – zumindest vorerst – nicht weitergeben.

Außer den persönlichen Daten speichert Microsoft aber auch Suchabfragen bei der Suchmaschine Bing und Aufrufe von Webseiten, die Mitglied in Microsofts Werbenetzwerk sind. Das Surfverhalten wird auch an andere Werbedienstleister gegeben, die daraus personalisierte Werbung erstellen. Wer bei Bing nach Notebooks sucht, kann so verstärkt Angebote von Notebook-Händlern bekommen. Wer in einem von Microsoft-Partnern betreuten Online-Shop nach bestimmten Waren sucht, aber nicht kauft, bekommt auch auf anderen Webseiten exakt diese Waren angeboten. Dieses sogenannte „Retargeting“ soll potenzielle Käufer wieder in einen Shop zurückholen, in der Hoffnung, dass dadurch doch noch ein Verkauf stattfindet.

Außer diesen etablierten Angeboten für Werbekunden ermöglicht Microsoft auch in Windows 8-Apps eingebettete Kampagnen.

Hochwertige Werbung

Anders als Google und Facebook will Microsoft Hochglanz-Werbung statt Werbung für die Massen auf die Bildschirme bringen. Markus Frank, Mitglied der Geschäftsleitung von Microsoft Deutschland und zuständig für das Werbegeschäft, sagte im Gespräch mit c't: „Unser Fokus liegt ganz klar auf hochwertigen Anzeigen. Wir haben strenge Vorgaben, was Klarheit und Ehrlichkeit angeht.“ Das bedeutet: Flash, leere Versprechen und nervende animierte Gif-Banner sind nicht erlaubt.

Stattdessen setzt Microsoft auf neue Werbeformate, die speziell auf Windows 8 angepasst wurden. Die „polymorphic ads“ sollen künftig reibungslos auf den unterschiedlichen Screen-Größen – vom Smartphone bis zum Großbildfernseher – funktionieren. Das erinnert an eine freiwillige Fernseh-Werbepause: In den Apps wird ein relativ kleines Banner untergebracht. Nach Berührung öffnet sich ein Video-Spot, der den Bildschirm einnimmt. Bei der Nutzung dieses Netzwerks bekommt der Entwickler 70 Prozent der Einnahmen, Microsoft behält 30 Prozent.

Ein Breitenangebot für Werber ist das jedoch nicht, denn solche Kampagnen sind auch wegen der hohen Qualitätsansprüche aufwendig und nur für Werbegroßkunden finanzierbar.

Freie Wahl beim Werben

Ob das Modell der hochwertigen Microsoft-Werbung daher auf Dauer genug Einnahmen bringt, bleibt abzuwarten. Insgesamt ist Werbung in Apps noch nicht allzu weit verbreitet. Die Werbebranche hat sich schlichtweg noch nicht darauf eingerichtet. Um den Werbemarkt kräftig anzuschieben, hat Microsoft kurzerhand sein eigenes Werbenetzwerk für Windows 8-Apps gestartet.

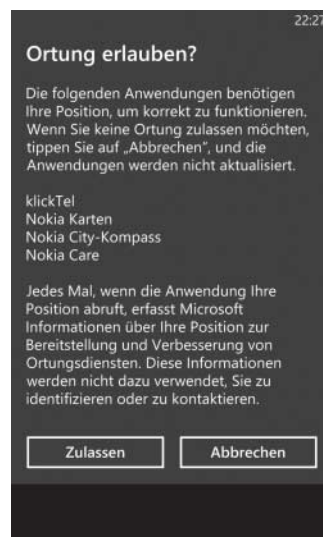
Doch App-Entwickler sind keineswegs an das Microsoft-Werbenetzwerk gebunden. Wer will, kann auch andere Werbeanbieter in seine App integrieren. Bislang gibt es jedoch wenige technische Anbieter, die Werbung

Anzeige



Das App-Angebot ist derzeit längst nicht so groß wie bei Android und iOS. Entwickler werden deshalb von Microsoft gefördert.

Die Ortung über GPS und WLAN-Karten lässt sich zentral abschalten. Windows Phone weist auf Konsequenzen für Apps hin.



für Windows-Apps ausliefern können. So hat Technikdienstleister Adtech erst Ende 2012 das erste SDK vorgestellt, das Werbung auch in Windows-8-Apps ausliefern kann. Adtech verwendet die gleichen standardisierten Bannerformate, die auch auf anderen Plattformen üblich sind.

Das App-Konzept von Microsoft sieht vor, dass keine App auf die Daten einer anderen zugreifen kann. App-übergreifend Cookies zu setzen, ist nicht möglich. Doch können App-Entwickler auf eine anonymisierte Windows-ID zugreifen, die das Gerät des Nutzers identifiziert, ohne jedoch die Identität des Nutzers direkt offenzulegen. So verweigert der Windows Store die Installation einer Test-App, wenn auf dem gleichen Gerät bereits eine Testversion installiert worden war. Dadurch ist es nicht möglich, über neue Accounts die Testperiode einer App auszuweiten.

Datenschutz von App zu App

Microsoft drückt sämtliche Augen zu, was die weitere Verwertung erhobener Nutzungsdaten aus Apps angeht: Jeder App-Anbieter kann seine eigenen Bestimmungen aufstellen, die der Kunde akzeptieren muss, wenn er die App installieren will. Wenn Apps auf zentrale Ressourcen wie Webcam oder Internetverbindung zugreifen wollen, wird das im Windows Store angezeigt.

Windows hingegen hat sozusagen den Hauptschlüssel für alle Daten. So werden die Nutzer immer wieder darauf aufmerksam gemacht: Wenn sie Apps den Zugriff auf die Ortsdaten erlauben, werden die auch auf Microsoft-Servern gespeichert. Dort sollen sie helfen, die Genauigkeit der durch WLAN-Karten gestützten Ortung zu verbessern.

Ob App-Entwickler – und damit auch Werbekunden – Zugriff auf die eindeutige Geräte-ID bekommen werden, konnte Microsoft Deutschland auf Anfrage nicht beantworten. Sollte dies jedoch der Fall sein, verspricht das Unternehmen, seine Kunden genau zu informieren. „Wir gehen sehr transparent damit um, welche Daten von Kunden wir verwenden“, sagt Frank.

Wie auch bei iOS und Android bleibt dem Nutzer nichts anderes übrig, als die Nutzungsbedingungen einer App zu akzeptieren oder auf diese zu verzichten. Er kann



In die Bildschirmansicht integrierte Werbung gibt es bislang nur für Partner von Microsoft und wenige andere Großkampagnen.

aber in der Systemeinstellung allen Apps übergreifend den Zugriff auf die Standortdaten und den Namen verweigern – ob die Apps dann noch funktionieren, ist offen.

Durch Microsofts Politik ist das gemeinsame Tracking des Anwenders in verschiedenen Apps nur möglich, wenn er sich bei einem Identifikationsservice anmeldet, den die Apps alle nutzen. Wer ein Banner in der Microsoft-Solitaire-App angeklickt hat, ist somit nicht ohne weiteres als der Nutzer zu erkennen, der eben Angry Birds gespielt hat. Das gezielte Ausspielen von Werbung wird so schwieriger.

Do-Not-Track

Manche Apps nutzen den Renderer des Internet Explorer 10. Microsoft hat im IE 10 das Do-Not-Track-Feature in der Voreinstellung aktiviert. Nutzer geben damit an, ob andere als die jeweils angesurfte Seite und von dieser direkt beauftragten Dienste das Surfverhalten speichern und auswerten dürfen. Ob sich die Webseitenbetreiber daran halten, ist ihnen freigestellt. Weniger Werbung bekommt der Nutzer dadurch nicht zu sehen, wie Microsoft betont, sondern nur weniger an sein Nutzungsverhalten angepasste.

Nicht alle Apps, die per WebView auf die Rendering Engine des Browsers zugreifen, respektieren diese Einstellung. So hat Google in seiner Windows-8-App „Google Search“ das Do-Not-Track-Feature deaktiviert. Die App zeigt nicht nur die Ergebnisse an, sondern erlaubt dem Nutzer auch das wei-

tere Surfen im Internet – unter dem wachenden Auge von Google. Kein Wunder: Der Konzern hat das größte Tracking-Netzwerk im Internet – für Google sehr rentabel. Wer das Google-Tracking deaktivieren will, muss dies auf der Webseite von Google tun. Im Gegensatz dazu öffnet Microsoft Ergebnisse seiner Such-App „Bing“ einfach im Internet Explorer und respektiert die Datenschutzeinstellungen des Nutzers.

Die App-Anbieter gehen deshalb oft den Weg, kontextsensitive Werbung einzubauen: Wer einen Küchen-Timer installiert, bekommt Werbung für Lebensmittel und Küchengeräte vorgesetzt. Da der Werbemarkt für Windows-8-Apps noch nicht entwickelt ist, klappt das aber nur mittelmäßig. So fehlen bisher offensichtlich die Ressourcen, Werbung ortsspezifisch auszuspielen: Deutsche Nutzer bekommen Werbung, die offensichtlich für den US-Markt vorgesehen ist.

Google geht Sonderweg

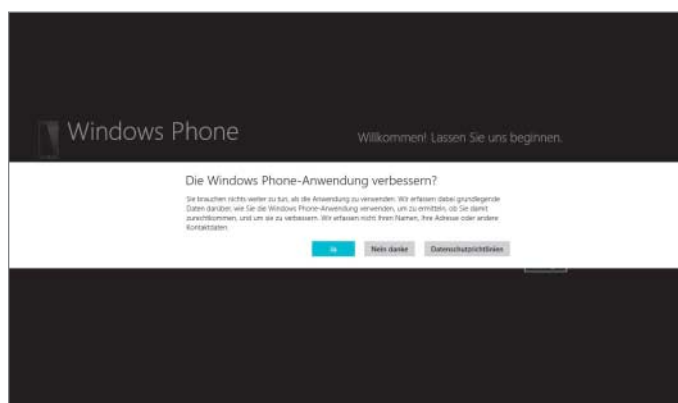
Googles halbherzige Allzweck-App für Google-Dienste ohne eigenen Client stößt Microsoft auf. Ihr Funktionsumfang ist sehr reduziert. Wer hier YouTube öffnet, wird aufgefordert, den Dienst stattdessen im Browser zu nutzen. Eine eigene YouTube-App wie für iPad und iPhone ist offenbar nicht geplant.

Dieses Mangels ist Microsoft sich wohl bewusst. So beschwert sich Microsoft-Justiziar Dave Heiner im Januar in einem Blog-Beitrag darüber, dass Google den Zugang zu YouTube-Metadaten für Windows Phone verweigert. Microsoft fürchtet offenbar, dass ein Smartphone, das YouTube nicht in allen Facetten unterstützen kann, an Attraktivität für potenzielle Käufer verliert.

Dass er damit nicht ganz schief lag, zeigte die harte Kritik von den Nutzern für Microsoft und Nokia: Als der Suchmaschinenkonzern vor kurzem Google Maps für die Browser von Windows Phone 8 sperrte, waren viele Nutzer irritiert. Und das obwohl mit Bing und Nokia Maps zwei hochwertige Kartenanwendungen auf Windows Phone bereitstehen.

Reichweite und Unterhaltung

Da aktuelle PCs fast immer mit vorinstalliertem Windows verkauft werden, hat der Win-



Gegen das Tracking der Nutzungsdaten durch Microsoft auf Windows Phone kann man sich aussprechen.

dows-Store ein großes Publikum. Viele Nutzer probieren die neuen Apps zumindest aus. Die Wikimedia Foundation zum Beispiel registrierte für die offizielle Wikipedia-App im Dezember 2012 schon eine Million Installationen. Für App-Entwickler ist das eine beeindruckende Zahl, die zumindest potenziell eine lohnende Geldquelle darstellt. Einen weiteren Schub dürften die Windows-RT-Geräte geben, die erst langsam in den Handel kommen.

Doch Reichweite alleine garantiert kein nachhaltiges Interesse von Entwicklern. Zwar will Microsoft eine möglichst potente und offene Plattform schaffen, die Heimat für viele Entwickler ist, aber gleichzeitig sollen die Microsoft-eigenen Dienste genügend Geld einbringen. So hat zwar Pro7 eine eigene Windows-8-App, über die man sich deutsche Serien ansehen kann. Wer jedoch US-Serien aus dem Pro7-Programm wie „The Big Bang Theory“ sehen will, muss die Pro7-Webseite im Desktop-Browser öffnen oder die Serie bei Microsoft im Xbox Video Store kaufen.

Umfassende Unterhaltungsangebote sind ein weiteres Standbein für Microsoft. Xbox ist nun die Marke für Unterhaltungsinhalte von Microsoft, das Streaming-Angebot heißt auch unter Windows 8 und Windows Phone „Xbox Music“. Die Xbox-Sektion des Windows Store soll die neue Anlaufstelle für Spiele auf Windows-Produkten sein.

Dass alle Inhalte auf allen Geräten laufen, funktioniert noch nicht lückenlos. Nach Berichten gibt es immer noch Synchronisationsschwierigkeiten zwischen den verschiedenen Plattformen. [1] Immerhin: Highscores auf verschiedenen Geräten kann man über seinen Xbox-Account abgleichen.

Synergie noch nicht erreicht

Dabei hat Microsoft genau das vor. Explizites Ziel des Konzerns ist: Was auf Windows 8 läuft, soll auch einfach auf Windows Phone und Xbox laufen können. Dass alle Plattformen inzwischen auf das Kacheldesign setzen, symbolisiert die Integration der Technik im Microsoft-Universum. Das Versprechen

von Microsofts Werbeabteilung heißt: „Anytime. Anywhere. On any screen.“

Doch noch kann Microsoft diese plattformübergreifende Technik nicht liefern. Auch als Werbepattform ist das Microsoft-Universum noch nicht begründet: Auf Windows Phone laufen völlig andere Werbeformate als in Microsofts Premium-Werbenetzwerk auf Windows 8 – von hochwertigen Vollbild-Werbespots ist hier nichts zu sehen. Dagegen dominieren hier Banner, die zum Beispiel beim Spielen auf den vergleichsweise kleinen Displays gerne im Weg sind.

Auch ist unter Windows Phone das Tracking des Benutzers weiter verbreitet als auf anderen Windows-8-Geräten. So fordern viele Apps den Zugriff auf den Standort und die anonymisierte Telefon-ID an, obwohl die für die Nutzung der App gar nicht notwendig sind. Diese Berechtigungen dienen allein dazu, dem Nutzer auf lange Sicht möglichst lukrative Werbung auf den Bildschirm zu spülen.

Microsofts Werbeabteilung arbeitet noch an der „Polymorphic Ads Solution“, die Werbung unabhängig von Plattform und Bildschirmgröße ausspielt – ob auf Webseiten oder in Apps, ob auf dem Smartphone oder auf dem HD-Fernseher. Doch noch müssen die Werbetreibenden jede Plattform einzeln füttern.

Noch nicht am Ziel

Microsofts Paradigmenwechsel ist ein mutiger Schritt zur allumfassenden Plattform. Das Unternehmen versucht mit seinen Stärken auf dem Desktop und im Spielmarkt gegen Googles Werbemacht aufzutreffen. Ob das jedoch gelingt, ist sehr fraglich: Der Vorstoß kommt sehr spät, die Umsetzung ist alles andere als perfekt.

Bisher geht Microsoft mit Nutzerdaten trotz einheitlichem Anmeldesystem behutsam und nutzerfreundlich um. Datenschutzskandale kann sich der Konzern nicht leisten, wenn er gegen die Schwergewichte Apple und Google antritt. Damit ergeben auch die Hochglanz-Werbeformen von Microsofts eigenem Werbenetzwerk Sinn: Statt Werbung möglichst genau auf minimale Zielgruppen anzupassen, setzt Microsoft auf Breitenwirkung – ähnlich der Fernsehwerbung. Doch um den Werbemarkt in Gang zu halten und genug Umsätze für Zehntausende App-Entwickler bereitstellen zu können, wird Microsoft in den nächsten Jahren der Werbebranche mehr Angebote und Zugeständnisse machen müssen. Den Werbekunden müsste Microsoft dabei auf aus den Nutzerdaten erstellbaren Profilen keinen direkten Zugang geben, für die Werbeindustrie spannende Profile kann Microsoft selbst zusammensuchen. (rzl)

Literatur

- [1] Holger Bleich, Peter Siering, Der Schlüssel zur Wolke, Kontakte, Termine, Windows-Einstellungen, soziale Netze und das Microsoft-Konto, c't 4/13, S. 82



Manche Apps zeigen Anwendern Werbung, die mit ihrem Thema zusammenhängt: Küchenzubehör für die Eieruhr.

Anzeige

Jürgen Schmidt

Der Trojaner-Test

16 Virenwächter gegen 248 Trojaner

Angebliche Mahnungen, Strafbescheide, Rechnungen – Trojaner in E-Mails sind einer der hauptsächlichen Infektionswege für Windows-PCs. Wir haben einen Test konzipiert, der unter realistischen Bedingungen prüft, wie gut Antiviren-Software wirklich dagegen schützt. Dabei stellt sich heraus, dass die Zeit ein ganz entscheidender Faktor ist.



Computer-Schädlinge fängt man sich im Wesentlichen auf zwei Wegen ein: Entweder ohne nennenswertes eigenes Zutun über eine Sicherheitslücke in einem der installierten Programme oder der Anwender wird durch geschicktes Drumherum dazu gebracht, den Unrat selbst auf seinem Rechner auszuführen.

Die Erfahrung im Rahmen der Redaktions-Hotline und im persönlichen Umfeld deutet darauf hin, dass gerade Letzteres einen beträchtlichen, wenn nicht sogar den größeren Teil der realen Infektionen verursacht. Bei vielen der befallenen Windows-Systeme ließ sich die Infektion auf einen voreiligen Klick zurückführen. Und die zugehörigen Mails sind mittlerweile so gut gemacht, dass selbst erfahrene Anwender darauf hereinfallen. Es sind sogar schon Fälle aufgetreten, in denen die Empfänger mit ihrem korrekten Namen angesprochen wurden. Die Absender benutzen offenbar Datenbanken mit E-Mail-Adressen und Namen, die vermutlich zuvor in einem Forum oder Online-Shop gestohlen wurden.

Doch genau dafür hat man eigentlich Antiviren-Software auf seinem Windows PC installiert. In gängigen Tests glänzen diese Wächter durch hervorragende Erkennungsraten von weit über 90 Prozent und sollten somit gut gerüstet sein, einen gelegentlichen, voreiligen Klick rechtzeitig abzufangen und die Trojaner-Gefahr abzuwenden. Doch unsere Erfahrung im Alltag spiegelte das nicht wieder. Im Gegenteil: Immer wenn wir einen solchen Trojaner direkt nach dem Empfang etwa bei Virustotal hochladen, um die Erkennung durch die dort gehosteten Virens Scanner zu checken, zeigte sich ein ähnliches Bild: bestenfalls vereinzelte Warnungen; die Mehrzahl der Virens Scanner hat nichts an der Datei auszusetzen.

Das ist nicht wirklich verwunderlich, ist doch der grundsätzliche Ansatz der Antiviren-Programme immer noch der, bekannt bössartige Muster wiederzuerkennen. Gegen neuartige Bedrohungen haben sie nicht viel vorzuweisen. Und durch die bereits existierenden Bot-Netze verbreitet sich eine neue Trojaner-Welle rasant. Nimmt man an, dass ein versklavter PC eine Viren-Mail pro Sekunde verschickt, drückt

schon ein kleineres Bot-Netz mit 50 000 Zombies in nur einer Stunde rund 200 Millionen Trojaner in unsere Postfächer. Diese Stunde ist kaum genug Zeit, AV-Programme mit aktualisierten Kennungen zu versorgen.

Trotzdem argumentiert die Branche geschlossen, dass Virustotal-Tests nicht viel aussagen. Denn ein installierter Viren-Wächter habe viel mehr Möglichkeiten, einen Schädling als solchen zu erkennen, als ein reiner Kommandozeilen-Scanner, wie er bei Virustotal zum Einsatz kommt. Da ist zum Einen die Cloud-Erkennung, die in Echtzeit beim Server des Herstellers nachfragt, was denn von dieser Datei zu halten sei. Ihr zur Seite springt die viel gepriesene Verhaltenserkennung, die zur Laufzeit anhand der Aktivitäten eines Programmes bössartige Aktionen erkennen und rechtzeitig stoppen beziehungsweise rückgängig machen könne.

Langer Rede kurzer Sinn: Wir wollten das genauer wissen und haben in Zusammenarbeit mit dem österreichischen Test-Labor AV-Comparatives (www.av-comparatives.org) einen Test realisiert, der genau das Trojaner-Szenario nachstellt. Im Einverständnis mit dem Betriebsrat des Heise-Zeitschriften-Verlags filterten wir alle eingehenden Mails auf Anhänge mit ZIP-Archiven. Enthielten sie eine EXE-Datei, wurde diese automatisiert an AV-Comparatives übermittelt. Das Ganze reicherten wir noch durch ZIP-Anhänge aus diversen Spam-Traps an, die uns das Projekt Nix-Spam der iX weiterleitete.

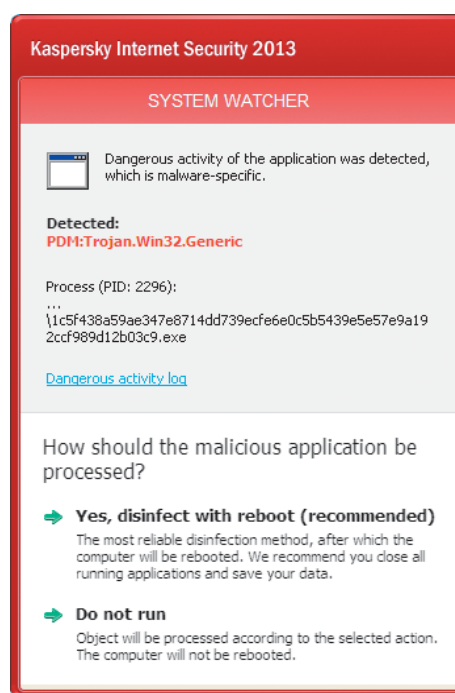
Darüber hinaus konsultierten wir einige einschlägige Usenet-Newsgruppen, in denen vorgebliche Filme gerne als RAR-Archive gepostet werden. Auch hier fanden sich nach dem Download statt der versprochenen Video-Datei ausführbare Programme, die wir jeweils unverzüglich zum Trojaner-Test an AV-Comparatives übermittelten.

In deren Testlabor findet sich eine ganze Batterie von speziell präparierten, ferngesteuerten Rechnern, auf denen aktuelle Antiviren-Software verschiedener Hersteller installiert ist. Das System war bewusst nicht auf optimalen Schutz ausgerichtet; schließlich wollten wir die Schutzfunktion der AV-Software testen und nicht die Findigkeit der Virenbastler beim Umgehen

aktueller Schutzkonzepte von Betriebssystem und Anwendungen. Als Software-Basis kam deshalb Windows XP SP3 zum Einsatz und der angemeldete Benutzer arbeitete als Administrator.

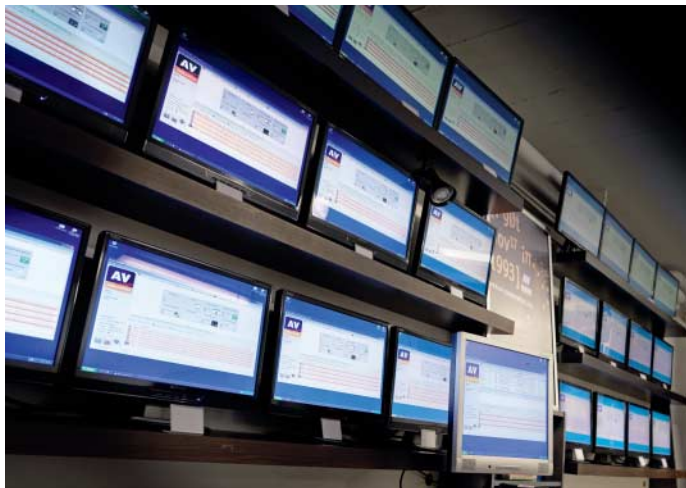
Jeder dieser Rechner erhielt eine Kopie des vermutlichen Trojaners und diese wurde auf dem System tatsächlich ausgeführt. Das System protokollierte dabei eine eventuelle Reaktion des Virenwächters. Mögliche Ergebnisse waren: Infektion verhindert (0), Nachfrage beim Anwender (0,5), keine Reaktion (1). Anschließend wurde das Windows-System auf eine eventuelle Infektion untersucht.

Der Aufwand, den ein solcher Test erfordert, ist beträchtlich. Dass für jeden Testkandidaten dazu ein eigener PC erforderlich ist, ist noch das Geringste. Das muss im Übrigen echte Hardware sein; virtuelle Maschinen erkennen viele Schädlinge und werden dort erst gar nicht aktiv. Darüber hinaus müssen alle Vorgänge vollständig automatisiert werden – auch die Erfassung der Reaktionen des Virenwächters, die abschließende Analyse des Systems und dessen Zurücksetzen in einen definierten Zustand. Denn die Tests müssen rund um die Uhr, gleichzeitig und vor allem möglichst bald



Kein Wunder, dass F-Secure das Programm noch nicht kannte – wir hatten es selbst geschrieben und es war garantiert harmlos.

Einige der Trojaner wurden wie hier von Kaspersky mit Hilfe der Verhaltenserkennung gestoppt.



Im Testlabor von AV-Comparatives wurden die Trojaner auf echten PCs parallel gestartet.

nach dem Eingang der Trojaner-Mail erfolgen.

Bei den verwendeten Test-Trojanern handelte es sich somit nicht um irgendwelche Samples, die vielleicht gar nicht in freier Wildbahn auftauchen, sondern um echte Trojaner, die in dieser Form direkt in unseren Mailboxen landeten. Durch das Test-Setup war gewährleistet, dass die Schädlinge spätestens 15 Minuten nach ihrem Eintreffen auf Systemen mit aktueller AV-Software ausgeführt wurden. Diese hatte alle Möglichkeiten eine Infektion zu verhindern – einschließlich einer Internet-Verbindung, um sich Rat beim Mutterschiff zu holen.

Testkandidaten

Bei diesem Test wollten wir uns ein möglichst breites Bild der aktuellen Situation machen und bauten so ziemlich alles ein, was Rang und Namen hat: Avast, Avira, Bitdefender, Eset, F-Secure, G Data, Kaspersky, McAfee, Microsoft, Panda, Symantec und Trend Micro. Bei Eset kam allerdings noch nicht die kurz nach dem Beenden des Tests veröffentlichte Version 6 zum Einsatz, sondern der Vorgänger.

Das Testobjekt war in der Regel das Produkt mit der laut Hersteller maximalen Schutzwirkung – also die jeweilige Internet Security Suite. Weil uns aber schon lange die Frage umtreibt, ob denn die kostenpflichtigen Internet Security Suites mit all ihren Zusatzfunktionen besser schützen als die kostenlosen, durfte bei Avast, AVG und Avira

auch deren kostenlose Antivirus Software teilnehmen.

Das Testfeld komplettierten die ebenfalls kostenlosen Panda Cloud Antivirus und Microsoft Security Essentials, zu denen es kein direkt vergleichbares, kostenpflichtiges Produkt gibt. Die für Windows XP, Vista und 7 nachinstallierbaren Security Essentials sind im Übrigen quasi identisch mit dem bereits von Haus aus eingebauten Windows Defender von Windows 8. Insgesamt mussten sich 16 Produkte unseren Trojanern stellen.

Apropos Trojaner: Zu Beginn des Tests waren wir nicht ganz sicher, ob unser Auswahlverfahren, ausführbare Dateien in ZIP-Archiven auf die Scanner loszulassen, nicht vielleicht auch die ein oder andere harmlose Datei erfassen würde. Eine nachträgliche Kontrolle der getesteten Samples zeigte jedoch sowohl bei den Mailanhängen als auch bei den vorgeblichen Videos eine hundertprozentige Trefferquote: Zwei Wochen nach dem Test konnte jedes einzelne Sample eindeutig als Malware identifiziert werden.

Überhaupt zeigte der Test, dass die Zeit tatsächlich ein sehr entscheidender Faktor ist. Bevor AV-Comparatives die Infrastruktur für den Test fertiggestellt hatte, sammelten wir nämlich bereits fleißig Trojaner aus unseren Mailboxen ein. Die wurden dann zu Testbeginn in einem Rutsch durchgetestet – also mehrere Tage nach ihrem Eingang. Das Ergebnis war fast schon enttäuschend – zumindest aus Sicht des Testers, der

Legenden und reale Gefahren

Will man einen Gegner überlisten, hilft es Emotionen zu wecken, die ihn dazu verleiten, seine Vorsicht über Bord zu werfen. Die eingesetzten Tricks beherrschten schon die alten Griechen: In der griechischen Mythologie zum Trojanischen Krieg symbolisierte ein von den abziehenden Griechen zurückgelassenes Holzpferd scheinbar das Eingeständnis der Niederlage. Die Trojaner, die nichts mehr ersehnten, feierten das Ende der jahrelangen Belagerung und holten das Pferd in die Stadt. Etwas später – als keiner mehr drauf achtete – schlüpfen aus dem Bauch des Trojanischen Pferds griechische Soldaten und öffneten ihrem zurückgekehrten Heer die Stadttore.

Heute kommen Trojanische Pferde in Form von E-Mails, die tolle Gewinne verheißen, durch überhöhte Rechnungen verunsichern oder mit Konsequenzen für angebliche Missetaten drohen. Das Schema ist immer das gleiche: Der Anwender soll dazu verleitet werden, im Überschwang der Gefühle den Anhang der Mail zu öffnen. Das führt dann in der Regel zum Start eines kleinen Programms, das aus dem Internet den eigentlichen Schädling nachlädt und installiert.

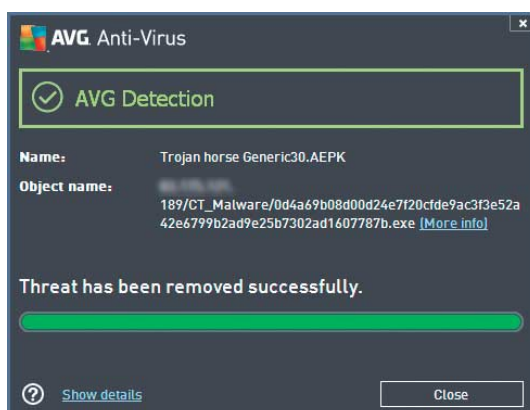
Doch direkt ausführbare EXE-Dateien als Dateianhänge zu verschicken, macht nur wenig Sinn. Erstens hat sich herumgesprochen, dass von ausführbaren Dateien, die auf diesem Weg eintreffen, nichts Gutes zu erwarten ist. Deshalb filtern viele Mail-Provider derartige Anhänge standardmäßig aus.

Und zweitens lässt sich eine solche EXE-Datei im Anhang nur noch unter größten Mühen starten. Aber der listige Odysseus wartete schließlich auch nicht einfach so vor den Toren auf Einfluss.

Analog zum Holzpferd verpacken die Cyber-Griechen ihre Downloader in Archive. So findet sich dann im E-Mail-Anhang ein ZIP-Archiv, das beispielsweise eine Datei namens Mahnung.pdf.exe enthält. Durch den scheinbaren Umweg über das ZIP-Archiv, lässt sich die Datei letztlich sogar leichter starten. Außerdem blendet Windows per Default die bekannte Dateierweiterung EXE aus und Öffnen bedeutet bei einer EXE-Datei, dass diese ausgeführt wird. Sie kann dann mit den Rechten des Anwenders auf dem Rechner schalten und walten, wie sie will.

Der durch eine Mahnung mit angedrohter Zwangsvollstreckung sowieso schon verunsicherte Anwender sieht also eine Datei Mahnung.pdf mit einem passenden Icon. Wenn er auf diese doppelt klickt, hat er verloren – wenn ihm nicht sein Antiviren-Programm zur Seite springt und den bösartigen Trojaner enttarnt.

Natürlich ist die Bezeichnung Trojaner eigentlich falsch; schließlich waren die Angreifer Griechen und die Einwohner Trojas die Opfer. Aber Trojaner hat sich als kurzer, prägnanter Bezeichner für diese heimtückische Schädlingsgattung etabliert und kommt auch hier in diesem Sinn zum Einsatz.



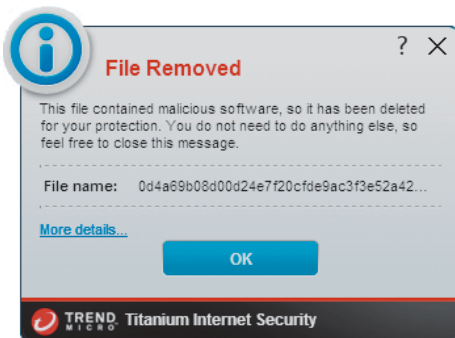
Manchmal helfen generische Signaturen dabei, neue Trojaner-Varianten zu entdecken.

Anzeige

sehr viel Mühe darauf verwendet hatte, ein realistisches Szenario zu entwerfen: Alle Testkandidaten konnten alle Trojaner stoppen; es kam zu keinen Infektionen.

Das Bild änderte sich jedoch schlagartig, als wir zum Echtzeitbetrieb übergingen. Schon als zwei neue Abkömmlinge aus bereits mehrfach aufgetauchten und erfolgreich abgewehrten Schädlingfamilien eintrafen, gerieten die ersten Kandidaten ins Schleudern (siehe Zeile 3 und 4 in der Tabelle auf S. 81): McAfee, Symantec, Eset und G Data ließen einen der beiden Trojaner im neuen Outfit passieren und AVG fand zwar etwas Verdächtiges, fragte aber den Anwender um Rat.

Das tat es übrigens öfter mal, wenn auch nicht ganz so häufig, wie Avast, das sehr viele Entscheidungen dem Anwender überlassen hat. Der Wächter meldete zwar, dass da etwas im Gange ist,



Keine halben Sachen: Wenn Trend Micros Titanium zuschlug, wurde die Datei auch gleich unter Quarantäne gestellt.

überließ die Entscheidung, was zu tun ist, aber letztlich dem Anwender. Auch G Data griff gelegentlich zu dieser Notlösung.

Insgesamt konnte kein einziger der Virenwächter alle 248 Trojaner aufhalten. Die Überraschung des Tests war Avira, das alle bis auf einen einzigen wegfischte, bevor sie Schaden anrichten konnten. Die Überraschung rührte unter anderem daher, dass Avira bei den letzten Tests mit der eingesetzten Technik ein wenig ins Hintertreffen

geraten war und nicht mehr so glänzte wie in früheren Jahren.

Es ist durchaus möglich, dass die Firma aus Tettung am Bodensee in diesem Test ihren Heimvorteil ausspielen konnte. Schließlich stammten die Trojaner aus deutschen Mailboxen und da ist Avira natürlich „näher dran“ als etwa ein US-Konzern.

Gegen eine regionale Bevorzugung durch das Testverfahren spricht, dass McAfee und Symantec ebenfalls noch exzellente Ergebnisse vorweisen können. Im

Mittelfeld angesiedelt sind Eset, Kaspersky und Avast, die sich nur gelegentliche Aussetzer leisteten. Bei Trend Micro verpatzte vor allem die sehr mangelhafte Erkennung der Video-Trojaner ein sonst recht gutes Ergebnis. Trend ließ sich durch den immer wieder in geringfügig modifizierter Form auftretenden (polymorphen) Trojaner sehr oft austricksen.

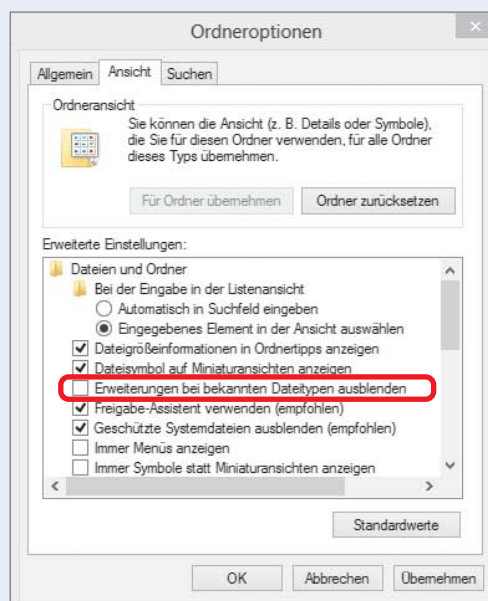
Zu den Enttäuschungen des Tests gehören durchaus renommierte Hersteller: Bitdefender und F-Secure sind mit diesen Ergebnissen nicht mehr unbedingt zu empfehlen. Dass die zweite deutsche Firma im Test, G Data, von ihrem Heimvorteil nicht profitiert, könnte daran liegen, dass sie anders als Avira keine eigene Engine einsetzt, sondern mit Avast und Bitdefender zwei externe Produkte verwendet. Durch Prüfung und Transfer der extern erstellten Signaturen verstreicht wertvolle Zeit, was wohl bei diesem auf Echtzeit optimierten Test dazu führt, dass G Data ungewohnt schlecht abschneidet.

Als geradezu katastrophal muss man die Schutzwirkung von AVG, Microsofts Security Essentials und Pandas ebenfalls kostenloses Cloud Antivirus einstufen. Ihnen rutschten so viele Trojaner durch, dass man nicht mehr von wirkungsvollem Schutz reden kann.

So schützen Sie sich

Die Basis für ein sicheres System sind Updates. Spielen Sie insbesondere sicherheitsrelevante Updates für die eingesetzte Software schnellstmöglich ein. Besondere Aufmerksamkeit sollte Betriebssystem, Browser, Flash und Adobe Reader gelten. Aber auch Programme zur Anzeige beziehungsweise zum Bearbeiten von Bildern und Videos darf man nicht ignorieren. Java deinstalliert man am besten ganz. Ein Tool wie Secunia PSI hilft Ihnen dabei, auf aktuellem Stand zu bleiben.

Gegen Trojaner hilft gesunder Menschenverstand und ein wenig Misstrauen. Wenn eine Mail versucht, Sie in Euphorie oder Panik zu versetzen, bleiben Sie erstmal ruhig und öffnen Sie weder Links noch Dateianhänge. Fragen Sie vielleicht erstmal einen Kollegen oder eine Kollegin, was das wohl sein mag. Oft finden sich beim genaueren Hinsehen dann doch Merkwürdigkeiten, die den Trick entlarven. Enthält beispielsweise ein scheinbar offizielles Anschreiben einer Firma oder Behörde keine persönliche Anrede, können Sie in aller Regel davon ausgehen, dass da



Im Zweifelsfall gibt vielleicht ein eingablenndes „.exe“ im Dateinamen den entscheidenden Hinweis auf einen möglichen Trojaner.

etwas faul ist. Und vielleicht können Sie ja mit dem Öffnen des Anhangs tatsächlich ein, zwei Tage warten.

Sorgen Sie außerdem dafür, dass Windows ihnen die „bekannten Dateieindungen“ nicht mehr vorenthält. Das damit angezeigte „.exe“ hinter „Rechnung.pdf“ könnte genau der Hinweis sein, der Sie im letzten

Moment doch noch zögern lässt, einen Trojaner zu öffnen. Sie finden die standardmäßig aktivierte Einstellung „Erweiterungen bei bekannten Dateitypen ausblenden“ bei Windows 8 etwas versteckt im Registerreiter „Ansicht“ des Explorers unter Optionen, Ansicht. Bei Windows 7 kommen Sie über die Menüleiste via Extras, Ordneroptionen, Ansicht dort hin.

Kostenlose im Vergleich

Interessant ist das Abschneiden der kostenlosen Antivirus-Produkte – ganz besonders im Vergleich zur hauseigenen Internet-Security-Konkurrenz. Zwar bilden die drei Gratis-Programme von Panda, Microsoft und AVG das Schlusslicht des Tests. Doch dafür glänzt Avira und auch das kostenlose Avast kann durchaus gut mithalten, sodass sich aus den Ergebnissen keine generelle Überlegenheit der kostenpflichtigen Programme herleiten lässt.

Insgesondere konnte in keinem einzigen Fall das kostenpflichtige Internet Security Suite signifikant besser abschneiden als das kostenlose Programm aus gleichem Haus. Bei Avira ist das Ergebnis exakt identisch, bei AVG schützten beide Versionen ähnlich schlecht und bei Avast konnte die kostenlose Version sogar ein paar Trojaner mehr stoppen. Das ist allerdings eher auf eine geringe Zeitdifferenz beim Test und damit andere

Alter	Avira	Avira (free)	McAfee	Symantec	Eset	Kaspersky	Avast (free)	Avast	Trend Micro	Bitdefender	F-Secure	G Data	AVG	AVG (free)	Microsoft	Panda	Anzahl
> 1 Jahr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
≥ 1 Woche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
≥ 1 Wo., 1 neu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	13
≥ 1 Wo., 1 neu	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	1	0	12
< 1 Tag	0	0	0	1	2	5	2,5	4	1	3	0	7,5	10,5	10,5	11	19	25
< 1 Tag	1	1	2	3	1	2	4,5	5,5	0	7	6	5,5	7,5	7,5	7	6	29
< 1 Tag	0	0	0	0	1	3	1,5	1,5	0	2	2	3	2	2	3	3	3
< 1 Tag	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	2
< 1 Tag	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	0	1	0	1,5	1,5	2	3	3	4
< 1 Tag	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	2	0	2	0,5	0	0	2	2	2
< 1 Tag	0	0	0	0	1	0	0,5	0,5	0	0	1	0,5	0,5	0,5	0	0	1
< 1 Tag	0	0	0	0	0	0	12,5	11,5	24	25	36	29	41	42	43	43	74
Summe	1	1	3	5	8	11	23,5	25	27	38	47	49,5	65	66,5	70	78	248

Der Übersichtlichkeit halber wurden alle älteren Samples zu einer Zeile zusammengefasst. Die anderen wurden ganz grob anhand von Ähnlichkeit des Codes in Familien gruppiert. Ein erkannter und gestoppter Trojaner gab eine 0; ein infiziertes System eine 1. Überließ der Wächter dem Anwender die Entscheidung, wurde dies mit 0,5 bewertet.

Ergebnisse der Cloud-Abfragen des Wächters zurückzuführen als auf überlegene Erkennungsfunktionen. Insgesamt liefert dieser Test somit keinen Beleg, dass die jeweils hochpreisigeren Versionen eines Produkts einen besseren Schutz vor Trojanern böten.

Zu guter Letzt haben wir auch noch einen kurzen Gegentest mit zwei selbst erstellten Programmen gemacht, die garantiert harmlos waren. Avast, AVG und F-Secure schöpften trotzdem Verdacht und meldeten dem Anwender eine potenzielle Bedrohung, weil das Programm nicht

ausreichend bekannt war. Symantec machte sogar kurzen Prozess und verschob den vermeintlichen Schädling mit einer kurz aufpoppenden Notiz gleich in die Quarantäne. Ähnliches Verhalten haben wir auch bereits früher bei Norton beobachtet.

Fazit

Man sollte sich davor hüten, die Ergebnisse dieses Tests zu verallgemeinern. So sagt dieser Trojaner-Test nichts darüber aus, wie gut ein Wächter vor Exploits schützt, die Schwachstellen und

Sicherheitslücken ausnutzen und ebenfalls eine durchaus reale Gefahr darstellen.

Den Schutz vor derartigen Bedrohungen testen unter anderem die beiden Testlabors AV-Comparatives und AV-Test regelmäßig. Dabei schnitten aus dem Spitzenfeld des Trojaner-Tests im „Real World“-Test von AV-Comparatives Kaspersky sehr gut und Avira, Eset und Avast immer noch gut ab. Leider findet sich Symantecs Norton nicht im Testfeld von AV-Comparatives. Das deutsche Testlabor AV-Test attestiert Avast, Kaspersky und Symantec überdurchschnittlich guten Schutz vor Angriffen aus dem Internet und sortiert McAfee, Eset und Avira im Mittelfeld ein.

Außerdem leidet der Trojaner-Test darunter, dass die Zahl der Samples letztlich immer noch zu klein ist, um ein wirklich repräsentatives Abbild der Realität zu geben. So werteten wir zwar hunderttausende Viren-Mails aus, aber viele davon erwiesen sich als Duplikate bereits bekannter Malware. Außerdem verteilen sich die getesteten 248 Trojaner auf recht wenige Schädlingsfamilien, was wohl auch am sehr speziell gewählten Infektionsvektor liegt.

Doch schon jetzt zeigt der Trojaner-Test sehr deutlich, dass

die Zeit tatsächlich eine entscheidende Rolle dabei spielt, wie gut der Schutz durch ein Antiviren-Programm wirklich ausfällt. Im Prinzip können alle Hersteller nahezu alle Schädlinge erkennen und blockieren – wenn man ihnen genug Zeit lässt. Das erklärt die Ergebnisse mancher Tests, bei denen fast alle Produkte mit weit über 90-Prozent erstaunlich gut abschneiden. Um diesen Schutz zu genießen, müssten Sie also nur Ihre Mail vor dem Lesen immer erst ein paar Tage liegen lassen.

Doch Scherz beiseite! Was wir hier getestet haben, waren keineswegs hoch spezialisierte Exploits für gezielte Angriffe, sondern Massenware, die mit Standardverfahren ständig modifiziert wird, um AV-Software auszutricksen. Ganz offensichtlich funktionieren die generischen Verfahren zum Erkennen solcher modifizierter Schädlinge immer noch nicht zuverlässig genug. Somit kommt es entscheidend darauf an, mit welcher Geschwindigkeit Hersteller auf neue Variationen reagieren. Und einige davon – namentlich Panda, Microsoft und AVG sind da entschieden zu behäbig. Wer sich auf deren Schutzfunktion verlässt, spielt Trojanisches Roulette. (ju) 

Antiviren Software	
Produkt	URL
Avira free Antivirus 2013	www.avira.de
Avira Internet Security 2013	www.avira.de
Avast free Anti-Virus 7	www.avast.de
Avast Internet Security 7	www.avast.de
AVG Antivirus 2013	www.avg.de
AVG Internet Security 2013	www.avg.de
Bitdefender Internet Security 2013	www.bitdefender.de
Eset Smart Security 5	www.eset.de
F-Secure Internet Security 2013	www.f-secure.de
G Data Internet Security 2013	www.gdata.de
Kaspersky Internet Security 2013	www.kaspersky.de
McAfee Internet Security 2013	www.mcafee.com/de
Microsoft Security Essentials (MSE)	windows.microsoft.com/de-DE/windows/security-essentials-download
Panda Cloud Antivirus Free	www.pandasecurity.com/germany/homeusers/downloads/
Symantec Norton Internet Security 2013	www.norton.de
Trend Micro Titanium Internet Security	www.trendmicro.de/produkte



André Kramer, Dorothee Wiegand

Für ein starkes Immunsystem

Virens Scanner zwischen Schutz und Gängelung

Einen Virenschutz braucht jeder Windows-Anwender, vom Grundschüler bis zum Gamer. Die Bedürfnisse der Nutzer sind aber unterschiedlich. Während sich der eine von selbstständig handelnder Software gegängelt fühlt, gibt der andere Sicherheitsfragen nur zu gerne vollständig aus der Hand. Das Bedienkonzept der Virenwächter braucht eine gute Balance aus Einmischung und Zurückhaltung.

Sicherheit hat bei einem Virens Scanner oberste Priorität. Eine aufgeräumte Oberfläche nützt nichts, wenn das Programm Schädlinge nicht im Griff hat. Deshalb steht im vorangegangenen Test die Zuverlässigkeit der Programme im Mittelpunkt. Die sechs besten Vertreter aus dem Test von Seite 76 haben wir uns darüber hinaus hinsichtlich ihres Verhaltens und ihrer Bedienbarkeit genauer angesehen. Avast Free Anti-Virus 7, Avira Free Antivirus 2013, NOD32 Antivirus 6 von Eset, Kaspersky Antivirus 2013, McAfee AntiVirus Plus 2013 und Norton Antivirus 2013

zeigen im zweiten Teil, wie viele Freiheiten sie dem Anwender gewähren und wie komfortabel sie sich konfigurieren lassen.

Je nach Anwendungsszenario ergeben sich unterschiedliche Anforderungen: Auf dem gemeinsam genutzten Familien-PC oder im Unternehmen sollten Schutzmaßnahmen automatisch ablaufen. Idealerweise überwacht der Virens Scanner geöffnete Dateien und Einfallstore wie Browser und E-Mail-Client im Hintergrund und tritt nur in Erscheinung, um Alarm zu schlagen. Möglichen Bedrohungen begegnet er selbstständig, ohne Fragen zu stellen.

Schädliche Dateianhänge im E-Mail-Eingang beseitigt er, den Zugang zu gefährlichen Webseiten sperrt er ohne Umschweife.

Ganz anders die Erwartungen des Power-Users: Er möchte selbst entscheiden, was mit Virens Scanner geschehen soll – Virens Scanner schlagen schließlich hin und wieder falschen Alarm. Avast und Avira lassen dem Anwender hier Freiheiten. Manchmal ist es wichtig zu wissen, ob eine E-Mail ein Attachment enthielt – eine flüchtige Meldung, dass da irgendetwas war, jedoch beseitigt wurde, reicht dann nicht aus. Eset, Kaspersky, Norton und McAfee ersetzen Anhänge durch einen Hinweistext.

Das Quarantäne-Verzeichnis sollte leicht zugänglich sein – zur Kontrolle oder falls dem Wächter ein Irrtum unterlaufen ist. Unnötige Hürden aufzubauen, indem man es in den Einstellungen versteckt, nützt niemandem. Wiederhergestellte Dateien ver-

schwinden nach erneutem Aufruf häufig blitzschnell wieder dahin, wo sie hergekommen sind, etwa bei Eset NOD32, Kaspersky und McAfee. Um dieses sinnlose Hin und Her zu vermeiden, müssen Ausnahmeregelungen her. Avira kann Dateien nach dem Wiederherstellen etwa für alle Zukunft ignorieren. Norton nimmt Dateien beim Wiederherstellen gleichzeitig von künftigen Scans aus.

Weitere Aktionen, durch die sich mancher Nutzer gegängelt fühlt, betreffen Wechselmedien, etwa den USB-Stick, der ungefragt überprüft wird, sobald er an den Rechner angesteckt wurde. Wer weiß, was er tut, kann auf derartige Bevormundung verzichten.

Ein sicheres Gefühl

In den genannten Fällen möchten kundige Anwender gern ein Wörtchen mitreden – ansonsten

sollte der Virens Scanner die Arbeit nicht durch unnötige Wortmeldungen unterbrechen. Einige Virenwächter tun das dennoch, beispielsweise mit Werbung oder Nachrichten wie bei Avira und Avast. Nun muss man fairerweise anmerken, dass es sich bei diesen beiden Kandidaten um die kostenlosen Vertreter im Test handelt. Wer sich durch gelegentliche Pop-ups nicht gestört fühlt, kann also Geld sparen. Für Gamer ist ein Spielmodus wichtig. Er verhindert, dass die übereifrige Meldung über die Vorzüge des Signatur-Updates einem die Kampagne in der Fantasy-Welt ruiniert.

Auch wenn es nach Werbegezwätz klingt: Dem Anwender das Gefühl zu vermitteln, gut beschützt zu sein, ist eine wichtige Aufgabe der Programme. Der Virens Scanner soll sich melden, wenn er Updates lädt und wenn er Schädlinge beseitigt. Die Angreifer sind heimlich und hinterlistig. Der Wächter klappert mit seinen Waffen und zeigt so, dass man beruhigt schlafen kann. Wenn sich alles still verhält, ist er vielleicht schon tot. Auch hier gilt es, das rechte Maß zu finden, denn häufige Fehlalarme unterminieren das Vertrauen. Doch es kann nicht schaden, ein dezentes „Datei ok“ einzublenden wie bei Norton üblich, wenn man eine EXE-Datei aus dem Netz lädt.

Avast Free Anti-Virus 7

Während der Installation fragt Avast detaillierte Einstellungen zum Schutz ab und möchte Google Chrome installieren. Anschließend folgt ein Upgrade-Angebot. Im Betrieb unter Windows 8 stürzt das Programm mehrfach ab.

Ein Tray-Icon zeigt die Aktivität des Programms an. Hält man den Scanner an, belehrt eine deutliche Warnung, dass Deaktivierung Teil eines Angriffs sein kann. Zeitgesteuerte Scans bietet Avast nicht, allerdings checkt es den Rechner auf Wunsch beim Neustart.

Die Benutzerschnittstelle informiert, ob alles in Ordnung ist, betreibt allerdings auch etwas Werbung. Status-Informationen, System-Scan und Protokoll sind gut zugänglich und einfach zu bedienen. Darunter wird es wirr: Ein kreisförmiges Diagramm präsentiert alle Schutzbereiche als Rad, darunter Dateisystem, Mail,



Tue Gutes und rede darüber!
Avast gibt deutliche Warnungen aus. Die Einstellungsdialoge sehen hübsch aus, sind aber wenig praktisch.

Web, P2P, IM, Netzwerk, Script und Verhalten – das hat sich schon in anderen Software-Kategorien nicht bewährt. Die Tabs besitzen jeweils einen Stopp-Schalter, einen Graphen für die Aktivität und einen Knopf für erweiterte Einstellungen.

So weit, so einheitlich. Der Teufel steckt in den separaten Einstellungen. Sie bieten dem Anwender jeweils detaillierte Möglichkeiten zum Eingriff, etwa um einzelne Archivtypen vom Scan auszunehmen. Hier verzettelt man sich aber immer wieder auf der Suche nach dem gewünschten Schalter.

Auf infizierte Dateien weist Avast zunächst nur hin. Die Entscheidung, ob es sie ignoriert, löscht oder in die Quarantäne verschiebt, obliegt dem Anwender. E-Mail-Anhänge landen automatisch und unter Hinweis auf den Vorgang in der Quarantäne – ein Hinweis in der Mail wäre sinnvoll. Der „Virus Container“ in der Verwaltung ist einfach zugänglich, die angezeigten Details zu den Schädlingen sind aber nicht hilfreich. Man erfährt

etwa Name, Dateigröße und Datum, erhält aber keine weiteren Informationen.

Avast setzt einen mündigen Nutzer voraus, der sich persönlich kümmert. Leider hapert es an Informationen, sodass man mit den Optionen leicht überfordert ist. Das Programm weist gerne und viel auf seine Aktivität hin und informiert nebenbei über die neuesten Sicherheitslücken in Java und Co.

Avira Free Antivirus 2013

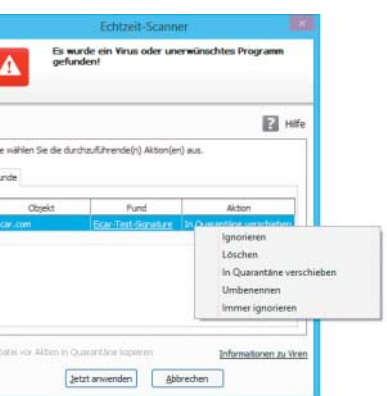
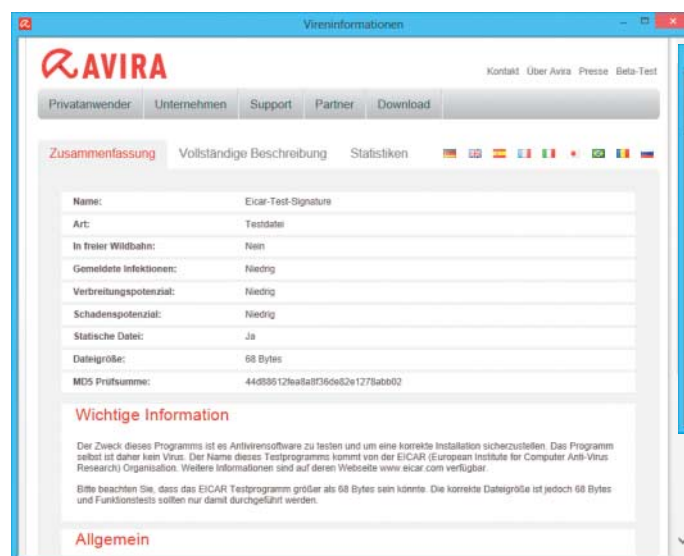
Avira Antivirus hat immer noch nicht die Zertifizierungsstufe „kompatibel mit Windows 8“ erreicht. Probleme gibt es mit der Integration im Wartungszentrum und der Stabilität, die Avira mit Updates beheben möchte. Im Test unter Windows 8 erwies sich das Programm anders als Avast aber nicht als fehleranfällig.

Bei der Installation möchte Avira eine Toolbar installieren und Ask als Suchmaschine festlegen. Anschließend lädt das Programm Signatur-Updates und scannt das System. Im Tray zeigt es sich als

Icon mit aufgespanntem Schirm; bei Deaktivierung schließt er sich. Der Scanner lässt sich nicht zeitweise, sondern nur vollständig deaktivieren – bleibt aber nur bis zum Neustart abgeschaltet.

Das „Control Center“ zeigt in Signalfarben den Status an. Kostenpflichtige Optionen wie Browser- und E-Mail-Schutz sind ausgegraut. Beim Surfen entfernt das Programm immerhin gefährliche Webseiten aus dem Cache, insgesamt kann die Free-Version in Sachen Web und Mail aber vergleichsweise wenig. Der System-Scanner überprüft Laufwerke – er ist so uncharmant wie der Windows-Geräte-Manager. Die Bereiche Soziale Netzwerke und Android Security enthalten lediglich Werbung.

Die Verwaltung versammelt Quarantäne, Task-Planer und Berichte. Hier informiert Avira detailliert und übersichtlich über Suchläufe, Funde, Updates und Änderungen an den Einstellungen. Irgendwo in der Baumansicht der unübersichtlichen Experteneinstellungen lassen sich Ausnahmen definieren.



Avira überlässt dem Nutzer die Entscheidung, was mit Schädlingen geschehen soll. Dabei hilft eine Virendatenbank.



Eset NOD32 ist ein flinkes Programm mit übersichtlich angeordneten Bedienelementen. Leider gerät die Schrift trotz großzügigen Platzangebots sehr klein.

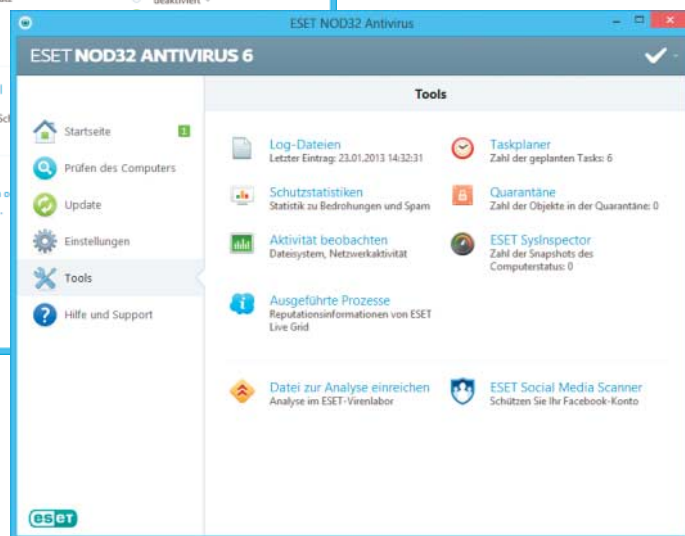
Bei Virenalarm heißt die Standardoption Entfernen, der Anwender darf aber entscheiden: Per Kontextmenü kann er die Datei in Quarantäne verschieben, ignorieren, umbenennen, löschen oder reparieren. Schließlich kann man die Datei immer ignorieren, wenn man sich seiner Sache sicher ist. Ausführliche Informationen zu Schädlingen helfen bei der Entscheidung.

Avira blendet viel Werbung ein und informiert über jedes Update. Ansonsten zeigt es auf dem Desktop angemessene Präsenz und lässt dem Nutzer im Rahmen der Möglichkeiten Raum zum Eingreifen. Praktisch sind die ausführlichen Berichte zu gefundenen Viren. Wie Avast wendet es sich an kundige Anwender.

Eset NOD32 Antivirus 6

Eset NOD32 lädt seine Programmdateien live aus dem Netz – das sind mit 70 MByte deutlich weniger als bei der Konkurrenz. Zur Installation, ob Demo oder Vollversion, verlangt der Hersteller eine Online-Registrierung und fragt, ob man verdächtige Anwendungen überwachen lassen möchte. Nach dem Programmstart lädt es Signatur-Updates. Eine anschließende Prüfung des Rechners muss man manuell antworten.

Die Oberfläche ist übersichtlich gestaltet. Die Startseite weist lediglich auf Updates und Lizenzstatus hin. Im Bereich „Prüfen des Computers“ kann man den ganzen Rechner oder ausgewählte Laufwerke überprüfen. Das Feld Update ist auf einfache Weise organisiert. Die Einstellungen informieren übersichtlich



über den aktiven oder inaktiven Status der Komponenten, darunter Echtzeit-, E-Mail-, Web- und Phishing-Schutz.

Der Bereich Tools stellt ein übersichtliches Log, eine wenig hilfreiche Statistik und eine Prozessüberwachung zur Verfügung. Anders als Avira hat NOD32 kaum nützliche Informationen zu bieten. Unter Tools befindet sich auch das Quarantäneverzeichnis, wo man eingefangene Dateien per Kontextmenü wiederherstellen

oder löschen kann. Die erweiterten Einstellungen – dazu gehören auch Ausschlusskriterien – sind unübersichtlich gestaltet.

Ist der Schutz deaktiviert, weist das Programm im Tray sehr deutlich darauf hin; vor dem Deaktivieren muss man zweimal bestätigen. Bei aktiviertem Schutz reagiert NOD32 im Angriffsfall schnell und umfassend. E-Mail-Anhänge werden entfernt, schädliche Webseiten nicht angezeigt. Nach Wieder-

herstellen einer in der Quarantäne verschwundenen Datei wird diese schon beim Aufruf der Dateieigenschaften sofort wieder in die Quarantäne geschickt – es sei denn, der Nutzer hat dies bei Rechtsklick unterbunden.

Ein kleines unaufdringliches Pop-up weist auf die Säuberungsaktionen hin. Der Nutzer wird in der Regel nicht behelligt. Das Quarantäne-Verzeichnis ist nicht direkt im Hauptmenü ersichtlich, aber auch nicht versteckt, sodass die Möglichkeit zum Eingriff da ist.

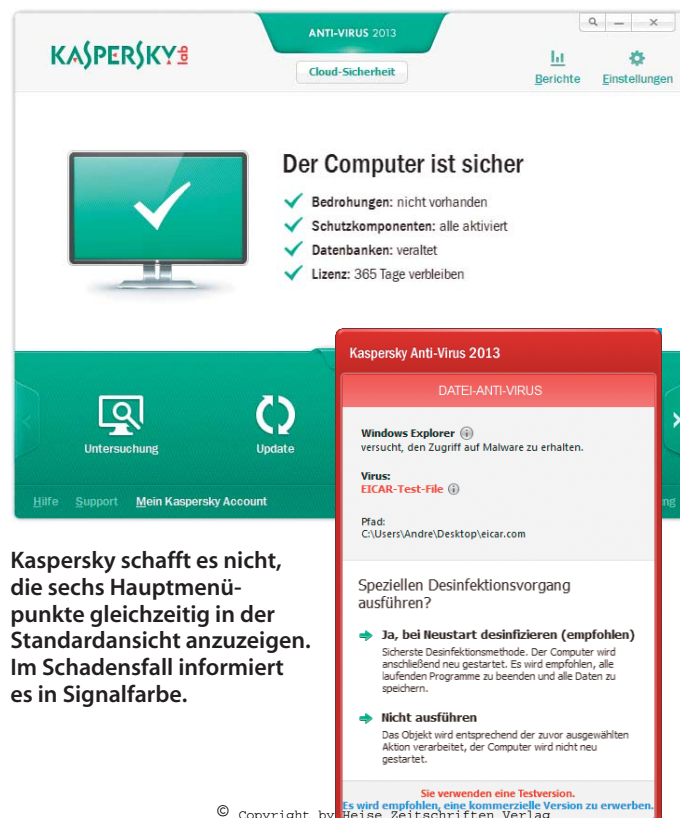
Kaspersky Anti-Virus 2013

Die Installation läuft bei Kaspersky weitgehend selbstständig ab. Zusätzlich zum 150-MByte-Installer muss das Programm 160 MByte plus 50 MByte Updates nachladen. Das zieht sich und sorgt nicht für Vertrauen.

Das Tray-Symbol erhält ein Warndreieck, wenn man den Schutz anhält. Außerdem fragt das Programm nach und weist darauf hin, dass alle Netzwerkverbindungen angehalten werden. Auf der Hauptseite informiert es über Bedrohungen, aktive Komponenten, Aktualisierung und Lizenz. Unten stehen sechs beschriftete Icons für Untersuchung, Update, Tools, virtuelle Tastatur, Quarantäne und Upgrade bereit, von denen aber – je nach Position des Scrollbalkens – nur jeweils vier sichtbar sind, was die Übersicht erschwert. Oben kann man Berichte einsehen und Einstellungen vornehmen.

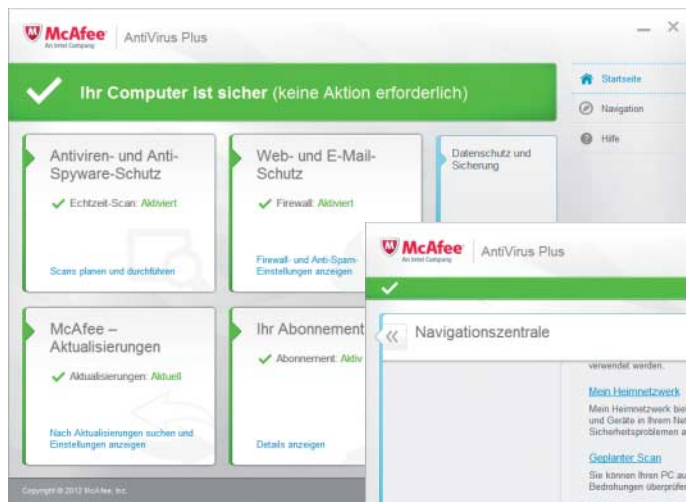
Der Bereich Untersuchung wirkt aufgeräumt. Unter Update finden sich ein Knopf und ein Dropdown-Menü, das mit nur einem Eintrag auf die Einstellungen verweist – umständlicher hätte man das kaum lösen können. Positiv fällt auf, dass das Quarantäne-Verzeichnis direkt auf der Hauptseite prangt.

Seine Aktivität zeigt das Programm als wenig hilfreiches Tortendiagramm an. Ein detaillierter Bericht informiert immerhin über Funde oder die Aktivität in den Schutzbereichen Datei, Mail, Web, IM und Aktivität sowie Einstellungsänderungen an den Diensten und Update-Vorgänge. Die Einstellungen sind denkbar unübersichtlich gelöst. Mit einem Schieberegler stellt man die Intensität des Schutzes ein – was die hohe, mittlere oder niedrige Stufe bedeutet, erfährt man



Kaspersky schafft es nicht, die sechs Hauptmenüpunkte gleichzeitig in der Standardansicht anzuzeigen. Im Schadensfall informiert es in Signalfarbe.

Anzeige



McAfee sieht nur auf den ersten Blick übersichtlich aus. Die Quarantäne muss man aus den Tiefen der Navigationszentrale fischen, die unübersichtlich ist wie ein Steuerformular.



nicht. Von einem Untermenü gerät man ins nächste.

Im Schadensfall handelt Kaspersky schnell. Der Zugriff auf gefährliche Webseiten wird sofort unterbunden; Dateien und Anhänge werden unter deutlichem Hinweis in die Quarantäne verschoben.

Kaspersky bietet viele Möglichkeiten zum Eingriff und stellt das Quarantäne-Verzeichnis prominent zur Verfügung. Über Virenfunde und Säuberung informiert es deutlich. Die undurchsichtige Menüführung verhindert aber, dass sich der Anwender zurechtfindet und alle Möglichkeiten nutzt.

McAfee AntiVirus Plus 2013

McAfee zeigt nach der Installation auf dem Desktop und im Tray als Icon Präsenz. Über Letzteres öffnet man die Kommandozone und startet den Scan sowie ein Update, anhalten kann man den Scanner hier aber nicht. Ein Update war zunächst nicht nötig.

In der Hauptoberfläche findet man sechs übersichtlich angeordnete Kacheln. Die vier größten zeigen die Aktivität von Virenschutz, Internetschutz, Updates und Lizenz. Die übrigen beiden verweisen auf Backup und Tools. Grüne Markierungen zeigen an, ob Echtzeit-Scan oder Auto-Update aktiv sind. Als vertrauensbildende Maßnahme informiert die Seitenleiste in großen Zahlen über geprüfte Dateien und entfernte Viren.

Im Schadensfall reagiert McAfee leise wie die Ninjas. Schädliche E-Mail-Anhänge ersetzt es durch eine Textdatei, die eine Warnung nebst Bitte enthält, den

Absender in Kenntnis zu setzen. Ein Infofenster über die Aktivität wäre hier sinnvoll. Entfernt McAfee eine schädliche Datei nach Aufruf, erscheint still ein Hinweis. Auch im Browser arbeitet McAfee mit Zurückhaltung. Fragwürdige Webseiten sperrt der SiteAdvisor. Über die Fußzeile kann man ausgesuchte Seiten vom Check ausnehmen.

Das Quarantäne-Verzeichnis verbirgt sich irgendwo in der Navigationszentrale weit unten in einer langen Liste von Links, die

hinsichtlich Farbgebung und Übersicht an das Kleingedruckte zur Steuererklärung erinnert – nahezu unauffindbar. In der Quarantäne finden sich allerhand automatisch verschobene Dateien ein, die man vielleicht nicht dorthin verschoben wissen wollte. Details zu den Schädlingen gibt es nicht. Hier fühlt man sich trotz aller Textlastigkeit schlecht informiert.

McAfee stört nicht bei der Arbeit. Man erhält keine Werbung, allerdings auch kaum andere

Hinweise. Dieses stille Vorgehen weckt nicht unbedingt Vertrauen. Was ist, wenn doch einmal ein Trojaner durchschlüpft? Das kann genauso gut einem der Krawallmacher passieren, aber man wäre doch gerne informiert, wenn man allzu viele Schädlinge einsammelt.

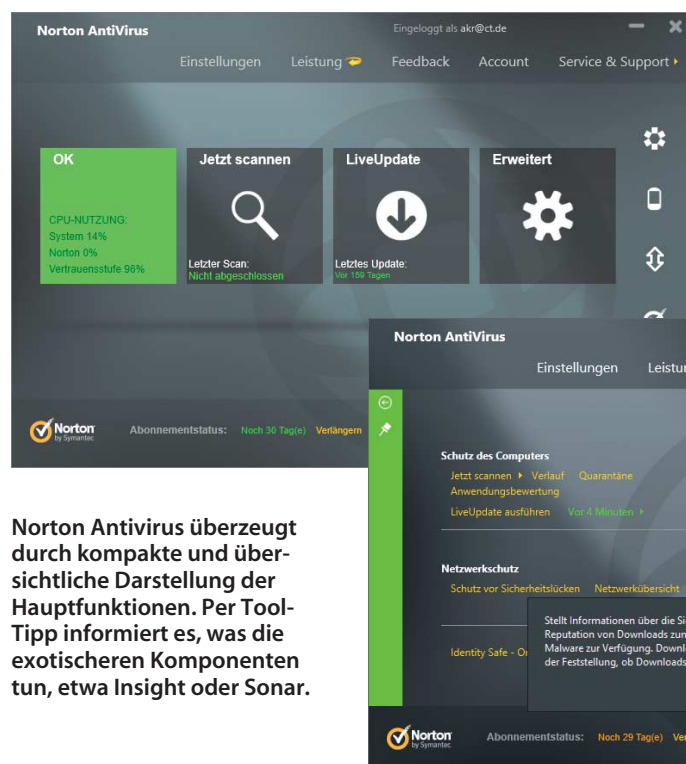
Norton Antivirus 2013

Norton verlangt zur Installation eine Registrierung und lädt Updates erst nach einer Weile automatisch. Der Installer von der Webseite war ein halbes Jahr alt; die Dateien von der Update-Seite sind aktuell.

Die Bedienoberfläche präsentiert vier große Buttons für Status, Scan, Update und erweiterte Optionen. Letztere erlauben das An- und Abschalten einzelner Komponenten und den Zugriff auf die Quarantäne. Was „Sonar-Schutz“ oder „Angriffsschutz“ sein soll, verrät das Programm nur in Form von Tool-Tipps. Rechts befindet sich eine Leiste mit Icons für den Erwerb von Zusatzkomponenten – spricht: Werbung.

Die Einstellungen teilen Norton in drei Hauptbereiche. Darunter geht es unübersichtlich zu wie bei der Konkurrenz. Erklärungstexte helfen bei den ersten Schritten. Der Netzwerkbereich sollte besser Internet heißen. In der Restekategorie Allgemein gibt es den Norton-Planer, mit dem man auch zeitgesteuerte Systemscans festlegen kann. Er regelt außerdem die Verzögerung bei der Wiederaufnahme von Tätigkeiten nach dem Ruhezustand.

Im Falle eines Angriffs durch eine Webseite blockiert Norton kurzerhand den Prozess und spuckt dazu eine Meldung aus. Hält man die Seite dennoch für vertrauenswürdig, kann man den Vorgang rückgängig ma-



Norton Antivirus überzeugt durch kompakte und übersichtliche Darstellung der Hauptfunktionen. Per Tool-Tipp informiert es, was die exotischeren Komponenten tun, etwa Insight oder Sonar.



chen. Schädliche Dateianhänge einer E-Mail ersetzt Norton durch eine Textdatei, die darauf hinweist, was sich hier einst befand. Dazu gibt es ein kleines Pop-up-Fensterchen. Ein ebenso kleines Fenster gibt beim Ausführen einer EXE-Datei als vertrauensbildende Maßnahme bekannt, dass diese sicher ist.

Beim Systemscan entdeckte Viren landen ohne weitere Meldung in der Quarantäne. Die ist im vierten Hauptbereich, den erweiterten Optionen, leicht zu finden. Das Löschen oder Wiederherstellen und gleichzeitige Ausschließen aus dem Scan ist mit einem Handgriff erledigt.

Norton hält sich im Hintergrund und stört weder beim Spielen noch im Büro, gibt aber dennoch leichten Zugriff auf die wichtigsten Funktionen. Im Zweifel hält es sich eher zu sehr zurück, etwa beim Anschluss von Wechseldatenträgern, beim Virenfund oder beim Update.

Fazit

Die Krawallmacher im Testfeld heißen Avast und Avira. Sie sind in der Basisversion kostenlos und werfen dafür Werbung auf den Desktop. Davon abgesehen setzen sie mündige Anwender voraus, die über schädliche Da-

teien informiert werden möchten – sei es, um die Quelle zur Rechenschaft zu ziehen, das Verhalten anzupassen oder einfach informiert zu sein, was vor sich geht. Avira informiert besser über gefundene Schädlinge, Avast bietet mehr Funktionen.

NOD32 und Norton liefern Programme, die sich im Hintergrund halten und Schädlinge eher leise beseitigen. Auf das Quarantäne-Verzeichnis gewähren sie aber an prominenter Stelle Zugang, sodass man im Zweifelsfall das Verhalten des Scanners korrigieren kann. Sie empfehlen sich für den Rundum-sorglos-Kunden und denjenigen, der sich von allzu vie-

len Pop-ups gestört fühlt. Bei NOD32 ist die Schrift sehr klein, Norton gestaltet die erweiterten Einstellungen insgesamt übersichtlicher.

Kaspersky und McAfee schlagen im Grunde in dieselbe Kerbe wie NOD32 und Norton, mit dem Unterschied, dass der Nutzer zur Konfiguration ein wenig Leidsfähigkeit mitbringen muss. Die erweiterten Einstellungen bei Kaspersky sind ein Graus. McAfee überschüttet den Anwender mit obskuren Bezeichnungen, wirrer Menüführung und langatmigen Beschreibungstexten. (akr)

www.ct.de/1305082

Virens Scanner						
Produkt	Avast Free Anti-Virus 7	Avira Free Antivirus 2013	Eset NOD32 Antivirus 6	Kaspersky Anti-Virus 2013	McAfee AntiVirus Plus 2013	Norton Antivirus 2013
Version	7.0.1474	13.0.0.2890	6.0.306.3	13.0.1.4190	16.1.144	20.2.1.22
Web	www.avast.com/de-de	www.avira.com/de	www.eset.com/de	www.kaspersky.com/de	de.mcafee.com	de.norton.com
Systemanforderungen	Windows 2000 (SP4)–8	Windows XP (SP2)–7	Windows XP–8	Windows XP–8	Windows XP (SP3)–8	Windows XP (SP2)–8
Virenschutz						
Scan: Dateizugriff / vollständig / Laufwerke	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ (per Ausschluss)	✓ / ✓ / ✓
Browser / E-Mail	✓ / ✓	– / – (kostenpflichtig)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ (POP3)
weitere	Instant Messaging, P2P, Netzwerk, Skripte, Verhalten	–	Dokumente, Phishing, Facebook, Verhalten	Instant Messaging, Verhalten	Scanner für Software-Updates, Verhalten	Instant Messaging, Spyware, Download, Facebook, Verhalten
bei Anschluss von Wechseldatenträgern	keine Aktion	keine Aktion	jetzt / später / nicht scannen (Ausw. speichern)	schnell / vollständig / nicht scannen (Ausw. speichern)	scannen / nicht scannen (Auswahl speichern)	automatischer Scan nach Bootviren
Spiele-Modus (deaktiviert Meldungen)	✓	– (kostenpflichtig)	✓	✓	✓ (Silent Mode)	–
regelmäßiger System-Scan	bei Neustart	zeitgesteuert	zeitgesteuert	zeitgesteuert	zeitgesteuert	zeitgesteuert
Einstellungen						
Programmmzugriff Tray / Desktop / Explorer	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – (nur Kachel) / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – (nur Kachel) / ✓
Installationspfad wählbar / Neustart nötig	✓ / –	✓ / –	✓ / –	– / –	– / –	✓ / –
Signatur-Update: automatisch / manuell	✓ / ✓	✓ (bei Neustart) / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
kleinstes Update-Intervall	1 Minute	6 Stunden	1 Minute	5 Minuten	k. A.	5 Minuten (fix)
nach Installation: Update / Virenschutz	– (nicht nötig) / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ (nach Hinweis) / ✓	– (nicht nötig) / –	✓ / –
Werbung / Meldungen abschaltbar	✓ / ✓ (monatl. Berichte)	✓ / –	– / – (Dauer in Sekunden)	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Scanner abschaltbar	für 10 Minuten, 1 Stunde, bis Neustart, dauerhaft	dauerhaft	für 10 Minuten bis 4 Stunden, bis Neustart, dauerhaft	für 1 Minute bis 5 Stunden, bis Neustart, dauerhaft	für 15 bis 60 Minuten, bis Neustart, dauerhaft	15 Minuten bis 5 Stunden, bis Neustart, dauerhaft
Verhalten im Schadensfall						
Aktion bei Virenfund	Quarantäne, löschen, ignorieren, reparieren	Quarantäne, löschen, ignorieren, umbenennen	Quarantäne	Quarantäne	Quarantäne, Pop-up-Meldung	Quarantäne
Hinweis bei Virenfund in E-Mail	Pop-up-Meldung	– (kein E-Mail-Schutz)	Hinweis in E-Mail, Pop-up-Meldung	Hinweis in Betreff, Pop-up-Meldung	Ersetzen durch Textdatei	Ersetzen durch Textdatei, Pop-up-Meldung
Säuberung: manuell / automatisch	✓ (Dateizugriff) / ✓ (Mail)	✓ / ✓	✓ ¹ / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Tonausgabe	✓	✓	✓	✓	–	✓
aus Quarantäne	wiederherstellen, löschen, überprüfen, an Labor senden	wiederherstellen, löschen, überprüfen, an Labor senden	wiederherstellen (nach), ausschließen ¹ , löschen	wiederherstellen, löschen	wiederherstellen, löschen	wiederherstellen und ausschließen, löschen
Verhalten bei erneutem Aufruf	ignorieren	Option „immer ignorieren“	in Quarantäne verschieben oder ignorieren	in Quarantäne verschieben	in Quarantäne verschieben	ignorieren
Tools	PC-Fernsteuerung	–	Aktivitäts-Monitor, Statistik, Online-Analyse	Notfall-CD, Wiederherst. von Systemdateien, Spuren löschen, virtuelle Tastatur	Schwachstellenscanner, Säuberungs-Tool für ActiveX-Elemente, Online-Analyse	Passwort-Manager, Performance-Überwachung
Bewertung						
Bedienung	⊖	○	○	⊖	⊖⊖	⊕
Konfiguration	⊕⊕	⊖	⊕	⊕⊕	⊖	○
Quarantäneverhalten	⊕	⊕⊕	○	⊖	⊖⊖	⊕
Information	○	⊕⊕	○	○	⊖	⊕
Preis (für ein Gerät und ein Jahr)	kostenlos	kostenlos	30 €	30 €	40 €	30 €
¹ per Kontextmenü						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

ct



Stefan Porteck

U can touch this

Monitore mit kapazitivem Multitouch

Windows 8 kann man natürlich auch ohne Touchscreen nutzen. Von der neuen Metro-Oberfläche hat man dann aber nicht viel. Glücklicherweise kosten Multitouch-Monitore kein Vermögen.

Mit Maus und Tastatur macht die Metro-Oberfläche von Windows 8 keinen Spaß. Erst mit einem Touchscreen sieht die Sache anders aus: Damit hat man die Kacheln genauso gut im Griff wie auf Smartphones und Tablets. Bislang ist das Angebot an Windows-8-tauglichen Touchscreen-Monitoren aber dünn: In unser Testfeld haben es nur Acers T232HL, Dells S2340T und Iiyamas T2234MC geschafft. Andere Hersteller – unter anderem LG, Philips und Samsung – haben zwar ebenfalls geeignete Schirme angekündigt, erhältlich sind die bislang aber noch nicht.

Einer der Gründe, weshalb geeignete Touch-LCDs erst rund ein Vierteljahr nach dem Verkaufsstart von Windows 8 eintrudeln, könnten die Vorgaben von Microsoft sein: Für das Windows-8-Logo müssen die Schirme recht strenge Kriterien bei der Latenz der

Touch-Erkennung, der Genauigkeit des Digitizer und der Anzahl der gleichzeitig erkannten Berührungen einhalten. Für einige Hersteller stellt das ernsthafte Hürden dar, wie uns unter vorgehaltener Hand bestätigt wurde.

Theoretisch kann man auch viele ältere – und vor allem günstigere – Monitore mit optischem Touchscreen unter Windows 8 benutzen. Ihre Displays sind eingefasst von IR-LED-Leisten nebst Photodioden, die ein unsichtbares IR-Gitter über der Bildfläche erzeugt. Unterbricht man eine dieser Lichtschranken, erkennt der Schirm die Berührung.

Das Problem dabei: Die IR-Leisten tragen knapp einen Zentimeter auf. Microsoft verlangt aber einen nahtlosen Übergang zwischen Display und Rahmen oder einen zwei Zentimeter breiten Übergangsbereich um die aktive Fläche. Das ist deshalb nötig, weil man wichtige Menüaufrufe – wie die Charms

oder die zuletzt geöffneten Anwendungen – nur erreicht, indem man vom Rand ins Bild hineinwischen. Bei optischen Touchscreen-Monitoren hüpft der Finger über die Kante.

Um Windows 8 mit Fingergesten bedienen zu können, braucht man im Grunde einen Schirm mit rahmenloser Oberfläche. Das gelingt mit kapazitiven Multitouch-Displays, wie man sie von Mobilgeräten kennt. Einige andere Kriterien scheinen für das Windows-8-Logo dagegen weniger wichtig für das Funktionieren im Alltag. So schreibt Microsoft beispielsweise auch vor, dass ein zertifizierter Schirm mindestens fünf Berührungen gleichzeitig erkennen muss. Daran scheitert der T2234MC von Iiyama, der lediglich zwei Finger simultan detektiert und damit die Windows-8-Kriterien nicht erfüllt. Im Alltag schränkt das aber kaum ein – außer man möchte unbedingt auf der virtuellen Tastatur mit zehn Fingern tippen. Standardgesten wie Pinch to Zoom oder das Rotieren von Fotos funktionieren mit Daumen und Zeigefinger problemlos. Acers T232HL und Dells S2340T erfüllen alle Vorgaben von Microsoft und erkennen sogar zehn gleichzeitige Berührungen.

Da die Touch-Unterstützung bereits mit Windows 7 Einzug in Microsofts Betriebssystem gehalten hat, funktionieren unsere Testkandidaten auch dort. Einige der nicht für Touch optimierten Anwendungen lassen sich mit unseren Testkandidaten sogar besser bedienen als mit der Maus – beispielsweise der Bildbetrachter und der Audioplayer der Windows-Mediacenter-Oberfläche.

Fingerfertig

Wechselt man von Maus und Tastatur auf Touch-Gesten, muss der Monitor mechanisch flexibel sein – wer ständig mit angehobenem Arm vorm Monitor sitzt, dürfte recht bald einen eigenen Masseur benötigen. Mit den Schirmen von Acer und Dell droht das nicht: Acers T232HL steht direkt auf seiner nach unten verlängerten Displaykante. Eine Stütze mit Gelenk verhindert, dass er ungewollt nach hinten kippt. Für die Touchbedienung kann man den oberen Rand einfach so weit nach hinten schieben, dass er nahezu flach auf dem Tisch liegt. Anschließend lässt er sich fast genauso bedienen wie ein Tablet. Die Sache hat nur einen kleinen Haken: Beim Neigen entfernt sich der obere Displayrand weit vom Nutzer – oft zu weit, um ihn bequem zu erreichen.

Dell hat das Problem beim S2340T etwas besser gelöst: Das Display wird auf seinem Standfuß bis auf die Tischplatte abgesenkt und kommt dem Nutzer dabei entgegen. Anschließend kann man den Schirm nach hinten klappen und die gesamte Schirmfläche gut erreichen. Allerdings liegen hier Maus und Tastatur im Weg.

Iiyamas T2234MC hat ebenfalls einen klassischen Standfuß, auf dem sich das Display einfach bis fast in die Waagerechte kippen lässt. Wie Acers T232HL kann man den T2234MC erst dann gut erreichen, wenn man ihn nach dem Kippen etwas zu sich heran-



Acers schicker 23-Zöller steht direkt auf seinem nach unten verlängerten Displayrahmen.



Der S2340T von Dell wartet mit einer soliden Mechanik und vielen Extras auf.



Staub und Spritzwasser kann Iiyamas robusten T2234MC nichts anhaben.

zieht. Da er nicht flach, sondern etwa 15 Zentimeter über der Tischplatte liegt, sitzt man bei der Touch-Bedienung stets mit hochgezogenen Schultern – auf Dauer zu anstrengend. Bequemer arbeitet man am Iiyama-Monitor, wenn man ihn nur rund 45 Grad nach hinten kippt.

Die Touch-Funktion selbst funktionierte in unseren Tests auf allen drei Geräten problemlos. Nach dem Anstecken des mitgelieferten USB-Kabels meldeten sich alle Schirme automatisch bei Windows als Human Interface Device an und waren wenige Sekunden später einsatzbereit.

Sämtliche Berührungen wurden exakt und ohne merkliche Latenz erkannt. Dabei brachten weder trockene oder fettige Hände, noch die nach einigen Tagen arg verschmierte Displayoberfläche die Touch-Erkennung aus dem Tritt. Zwei- beziehungsweise Mehr-Finger-Gesten bei Acer und Dell wurden ebenfalls zuverlässig erkannt. Anders als manche billigen Smartphone-Touchscreens verloren die Schirme auch dann nicht den Fokus, wenn die Fingerbewegungen sich kreuzen, wie es beispielsweise beim Rotieren von Fotos mit Daumen und Zeigefinger vorkommt.

Ansehbar

Für nach hinten neigbare Touchscreens kommt TN-Technik wegen der starken Winkelabhängigkeit nicht in Frage. Hier sind blickwinkelstabile VA- oder IPS-Panels gefordert. Bei unseren drei Testkandidaten kommt IPS-Technik zum Zuge. Deshalb hat sich ihre Bildqualität selbst dann nur unmerklich verändert, wenn man sie komplett nach hinten kippt. Dass die Farben auf Iiyamas T2234MC geringfügig stärker verblassen als bei Acer

und Dell, dürfte außer im direkten Vergleich niemand bemerken. Bei direkter Draufsicht zeigen alle drei Displays satte und leuchtende Farben, Mischfarben und Hauttöne sehen ebenfalls satt und natürlich aus.

Theoretisch kann man die Touchscreens auch für die Bildbearbeitung nutzen, die über das Entfernen roter Augen hinausgeht. Professionelle Nutzer könnten sich indes daran stören, dass Acers T232HL und Dells S2340T einige Graustufen mit einem leichten Grünstich versehen, während Iiyamas T2234MC sie einen Hauch Lila einfärbt.

Grauerläufe gelingen den drei Displays fließend – also ohne Helligkeitssprünge. Dafür mussten wir bei Acer und Iiyama zuvor im Einstellungs Menü den Kontrast ein wenig reduzieren. In den Werkseinstellungen überstrahlten die Displays etwas und konnten deshalb sehr helle Töne nicht von Weiß differenzieren.

Generell haben unsere Touchscreen-Monitore ein weiteres Manko: Die vor dem Display angebrachte Scheibe spiegelt viel stärker als die matten Displayoberflächen herkömmlicher Monitore. Das nervte umso mehr, je weiter wir die Schirme für die Touchbedienung nach hinten neigten. Mitunter spiegelten sich dann die Deckenlampen sehr stark auf der Bildfläche, sodass wir uns entweder anders hinsetzen oder den Schirm aus dem Lichtkegel schieben mussten. Aber auch bei nicht gekippten Displays sieht man in hellen Büros sein Spiegelbild und das des Raumes.

Unsere Probanden schaffen alle eine sehr satte Schwarzdarstellung und damit auch einen hohen Kontrast von mehr als 1200:1. Bei optimalen Lichtbedingungen – also im Dunkeln – wirkt die Darstellung entsprechend knackig.

Drumherum

Acers T232HL sieht mit seinem teilweise durchsichtigen Rahmen und der asymmetrischen Stütze recht dekorativ aus. Digitale Signale nimmt er über DVI- und HDMI-Buchsen entgegen. Dank integrierter Lautsprecher gibt er den über HDMI übertragenen Ton selbstständig wieder. Zudem lassen sich an die drei Ports seines USB-3.0-Hubs Maus und Tastatur oder Speichermedien anschließen.

Bei Dell geht es zwar nicht ganz so schick zu, der S2340T wartet aber mit einer besseren Mechanik und weiteren Extras auf: Neben der HDMI-Schnittstelle findet sich am 23-Zöller auch ein DisplayPort. Die integrierten Lautsprecher taugen nicht nur für die Systemklänge, zusammen mit der eingebauten Webcam nebst Mikrofon kann man sie auch für Chats und Videokonferenzen nutzen. Dank integriertem DisplayLink-Chip nimmt der 23-Zöller auch AV-Signale über seine USB-Buchse entgegen. Zudem gibt er Netzwerkverbindungen über USB an den Rechner weiter, wenn man ihn per Ethernet-Kabel mit dem heimischen Netz verbindet. So lässt er sich als Dockingstation für Notebooks nutzen.

Iiyamas T2234MC wirkt eher robust. Das ist hier nicht nur Show: Der 22-Zöller schmückt sich tatsächlich mit einer IP54-Zertifizierung. Diese in der Industrie übliche Schutzart garantiert, dass weder Staub noch Spritzwasser in

Leistungsaufnahme

Leistungs- aufnahme [W]	Aus ◀ besser	Standby ◀ besser	Betrieb ◀ besser
Acer T232HL	0,4	0,4	16,8
Dell S2340T	0,4	0,4	18,1
Iiyama T2234MC	0,9	1,8	22,9

Schaltzeiten

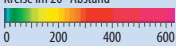
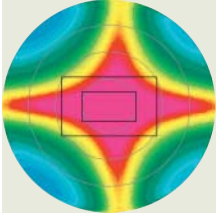
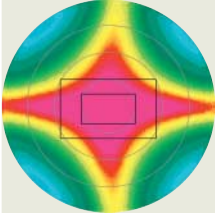
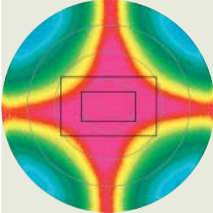
Schaltzeiten (t_{fall} + t_{rise}) [ms] (bei optimaler Graustufe, 100 cd/m ²) besser ▶	
Acer T232HL	sw 14,1 grau 17,7
Dell S2340T	sw 15,5 grau 13
Iiyama T2234MC	sw 17,7 grau 26,4

Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (tfall), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (trise); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulierungsbereich

	Ausleuchtung [%] besser ▶	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m ²] besser ▶
Acer T232HL	91,7	36/243
Dell S2340T	80,9	40/242
Iiyama T2234MC	85,3	22/204

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.
Leuchtdichteregulierungsbereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m²

Multitouch-Monitore			
Produktbezeichnung	T232HL	S2340T	T2234MC
Hersteller	Acer	Dell	Iiyama
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3/3	3/3	2 / 2
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ	23" / IPS (glänzend)	23" / IPS (glänzend)	21,5" / IPS (glänzend)
Backlight	LED (white)	LED (white)	LED (white)
Pixelgröße	0,265 mm (96 dpi)	0,265 mm (96 dpi)	0,248 mm (102,6 dpi)
Auflösung	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
sichtbare Bildfläche / -diagonale	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	47,5 cm × 26,7 cm / 54,6 cm
Videoeingänge	Sub-D, DVI-D, HDMI	DisplayPort, HDMI	Sub-D, DVI-D
HDCP an DVI	✓	✓	–
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / ✓	warm, kühl / ✓	5500K, 6500K, 7500K, 9300K / ✓
Bildpresets	Standard, Eco, Grafiken, Spielfilm, Benutzer	Standard, Multimedia, Film, Spiel, Text	–
Gammawert soll / ist	2,2 / 2,22	2,2 / 2,34	2,2 / 2,07
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	– / – / ✓ / –
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	– / – / –	– / ✓ / –	– / – / –
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	– / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitl. 3 cm, oben 3,5 cm, unten 9,7 cm	rundum 2,7 cm	seitl. 2 cm, oben u. unten 2,3 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1 W), USB-Hub (3 Ports)	Lautsprecher (2 × 5 W), USB-Hub (4 Ports), USB-Hub, Webcam, Netzwerkanschluss	–
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, DVI, HDMI, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: DisplayPort, HDMI, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	57,5 cm × 42 cm × 20,5 cm / 5,7 kg	56,2 cm × 41,5 cm × 21,8 cm / 9,4 kg	51,8 cm × 35,2 cm × 21,9 cm / 7,2 kg
Prüfzeichen	TÜV GS, ISO 13406-2	TCO 5.0, TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	mehrere Digitaleingänge, Lautsprecher, kurze Reaktionszeiten	hoher Kontrast, fungiert als USB-Docking-Station, mehrere Digitaleingänge, Lautsprecher, kurze Reaktionszeiten	sehr hoher Kontrast, stabiles und unempfindliches Gehäuse
Kennzeichen negativ	leichte Farbstiche in der Graustufenanzeige, Lautsprecher klingen dünn und blechern	leichte Farbstiche in der Graustufenanzeige	Netzteil pfeift leise, Bedienung über die rückseitigen Tasten unkomfortabel, leichte Farbstiche in der Graustufenanzeige
Kontrast			
minimales Sichtfeld ²	1261:1 / 16,1 %	1295:1 / 14,6 %	1369:1 / 21,7 %
erweitertes Sichtfeld ²	839:1 / 48,9 %	869:1 / 46,3 %	960:1 / 50,7 %
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand  Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.			
Bewertung			
Bildstabilität digital	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Blickwinkelabhängigkeit	⊕	⊕	⊕
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	⊕	⊕	⊕
Graustufenaufklärung	○	○	○
Ausleuchtung	⊕	○	○
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕	⊕
Interpolation am PC	○	○	○
Spielausgleich (Schaltzeiten)	○	⊕	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	⊕	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	⊕⊕	⊕
Bedienung, OSM	○	⊕	○
Straßenpreis (ca.)	450 €	480 €	580 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920 × 1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt.

² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bilddecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

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

das Gerät eindringen können. Zudem setzt Iiyama bei der Touch-Scheibe auf Sicherheitsglas. Damit empfiehlt sich der T2234MC auch für den Einsatz an öffentlichen Orten – beispielsweise als Info-Display. Iiyama bietet optional auch einen Montagesatz an, mit dem sich der T2234MC als fest installiertes Einbaugerät nutzen lässt. Gimmicks wie Lautsprecher sucht man bei dem Arbeitstier jedoch vergeblich.

Das ist wahrscheinlich selbst für den Büroeinsatz noch zu verschmerzen, allerdings fehlt ihm auch eine Overdrive-Funktion, die dem langsamen IPS-Panel in Sachen Reaktionszeit etwas auf die Sprünge helfen würde. So benötigt er für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) rund 13 Millisekunden – das reicht zum Videoschauen und für gemächliche Spiele, für schnelle Shooter scheidet der 22-Zöller aber aus.

Dells S2340T und Acers T232HL taugen mit rund 7 beziehungsweise 9 Millisekunden auch für solche Titel. Für den Pixelturbo wird beim Overdrive bei jedem Bildwechsel kurzzeitig eine etwas höhere oder niedrigere Spannung an die Transistoren angelegt, als zum Erreichen der gewünschten Zielhelligkeit nötig wäre. Durch diesen stärkeren Impuls richten sich die Moleküle des Flüssigkristalls schneller aus.

Eine schärfere Darstellung bewirkt das aber nur, wenn die Spannungswerte korrekt dosiert sind. Andernfalls wird die gewünschte Zielhelligkeit für mehrere Millisekunden deutlich über- oder unterschritten, was sich in der Praxis durch einen hellen oder dunklen Saum an bewegten Objektkanten äußert. Die nicht abschaltbaren Overdrive-Funktionen von Acers T232HL und Dells S2340T produzierten glücklicherweise nur geringe Überschwinger.

Fazit

Wer auf Windows 8 umsteigt, sollte dabei auch sein PC-Ökosystem um einen Touch-Monitor erweitern. Die Metro-Oberfläche macht damit aber deutlich mehr Spaß. Soll der künftige Schirm überwiegend dafür genutzt werden, haben Acers T232HL und Dells S2340T die Nase vorn. Sie erkennen mehr als zwei gleichzeitige Berührungen und lassen sich dank ihrem weiten Neigungswinkel aus einer entspannten Sitzposition betouchen.

Für alltägliche Anwendungen und Office-Aufgaben reicht die sehr gute Bildqualität aller drei Monitore mehr als aus. Dank ihrer geringen Winkelabhängigkeit kommen sie auch für heimische Bildbearbeitung in Frage.

Heimanwender, die Wert auf Spiele und Multimedia-Anwendungen legen, können Acers T232HL und Dells S2340T gleichermaßen ins Auge fassen, da beide mit kurzen Reaktionszeiten und eingebauten Lautsprechern aufwarten. Soll der Schirm beispielsweise als Info-, Kassen- oder Werbedisplay genutzt werden, empfiehlt sich der nahezu unverwundliche T2234MC von Iiyama – zumal er gemessen an anderen Public-Displays nicht teuer ist. (spo) **ct**

Anzeige



Peter Siering, Christian Wölbert

Yogi-Tablets

Hybridgeräte von Dell, Lenovo und Samsung

Dank Desktop-Office und Metro-Kacheln gelingt den Tablets mit Windows RT der Spagat zwischen Tastatur und Touch. Bleibt die Frage nach dem Mehrwert gegenüber dem richtigen Windows 8.

Verkäufer erläutern selten öffentlich, warum sie ihrem Produkt keinen Erfolg zutrauen. Samsung-Manager Mike Abary tat genau dies, nachdem er entschieden hatte, sein Tablet mit dem Betriebssystem Windows RT nicht in den USA anzubieten: „Es war unklar, wofür RT im Vergleich zu Windows 8 steht.“ Mit anderen Worten: Den Kunden ist noch nicht klar, was RT eigentlich ist. Geschweige denn, welche Vorteile es hat.

In der Tat fällt es schwer, Argumente für RT zu finden. Es sieht genauso aus wie Windows 8, kann aber weniger. x86-Programme, also alle normalen Windows-Anwendungen, laufen nicht, nur speziell für RT entwickelte Apps. Und diese kann man nur aus dem Microsoft-Store laden. Dort sucht man Dropbox, Spotify, Flipboard, Photoshop Touch und weitere populäre Programme noch vergeblich, auch Alternativen zum

Internet Explorer wie Chrome und Firefox gibt es nicht.

Immerhin: Office ist vorinstalliert. Es handelt sich um ein Paket aus Word, Excel, PowerPoint und OneNote für „Home & Student“, das man Microsoft zufolge nicht für geschäftliche Zwecke einsetzen darf – es sei denn, man hat schon eine Business-Lizenz für Office 2013. Außerdem unterstützt RT, verglichen mit Windows 8, weniger Peripheriegeräte und bietet weniger Experten-Tools; es fehlen etwa Dateiverschlüsselung und Remote Desktop Server.

Für RT spricht eigentlich nur, dass es auf ARM-Prozessoren läuft, die als extrem sparsam gelten. Windows-RT-Tablets sollten also länger laufen und kleiner und leichter sein als ihre Konkurrenten mit x86-CPU – zumindest theoretisch.

Nicht im Vergleich zu Windows 8, sondern zu iOS und Android zählt auch das abgespeck-

te Office als Vorteil. Schließlich kann man damit unterwegs seine auf dem Arbeitsrechner erstellten Dokumente bearbeiten, ohne sie zu konvertieren. Es besteht also nicht die Gefahr, dass Formatierungen flöten gehen.

Klappen, stecken, drehen

Ist die Entscheidung für RT gefallen, muss man noch zwischen den verschiedenen Geräten abwägen. Keine leichte Aufgabe, denn diese passen nicht in die Schubladen „Tablet“ und „Notebook“: Das Lenovo Yoga 11 mit 11,6-Zoll-Display sieht aus wie ein flaches Notebook, man kann seinen Touchscreen aber hinter die Tastatur klappen, dann ist es ein dickes Tablet. Das Dell XPS 10 sieht aus wie ein ganz normales 10-Zoll-Tablet, steckt man es in die optionale Tastatur, ist es ein Notebook. Das dritte Testgerät, das Samsung Ativ Tab, hat ebenfalls ein 10-Zoll-Display und

einen Anschluss für eine Docking-Tastatur. Allerdings lieferte Samsung uns keine Tastatur mit, und bis Redaktionsschluss konnte man sie in Deutschland auch nicht kaufen.

Alle drei Geräte liefen im Test extrem lang: über 8 Stunden bei maximaler Helligkeit, 10 bis 13 Stunden bei normaler Helligkeit. Sie sind für ihre Größe ziemlich leicht und haben helle IPS-Displays, die man auch von der Seite gut ablesen kann. Außerdem haben sie keine Lüfter und bleiben wie das iPad auch im Standby-Modus auf Empfang („Connected Standby“). Sie lassen sich flüssig bedienen, allerdings dauert es ein bisschen, bis man die wichtigsten Gesten kennt. Einige Apps starten relativ langsam.

Die Displays zeigen 1366 × 768 Pixel, was rund 150 dpi entspricht. Das reicht den allermeisten Nutzern, Texte sehen aber nicht so schön scharf aus wie auf dem iPad oder Nexus 10.

Die schärfsten Konkurrenten sind jedoch die beiden RT-Geräte, die wir schon getestet haben: Microsofts Surface hat als einziges Tablet einen ausklappbaren Standfuß und dockt magnetisch an Tastaturen an. Es ist relativ schwer und sein Standfuß lässt sich nicht neigen. Das Vivo Tab RT von Asus ist eines der leichtesten 10-Zoll-Tablets und wird mit der optionalen Docking-Tastatur zum Notebook.

Dell XPS 10

Die Mechanik von Dells XPS 10 überzeugt: Das Tablet lässt sich an die Tastatur stecken und wieder abnehmen, ohne dass man lange herumfummeln muss. Im Notebook-Modus kann man das Display ziemlich weit nach hinten klappen, trotzdem kippt das Gerät nicht. Die Tastatur macht das Beste aus dem spärlich vorhandenen Platz, trotz des engen Rasters tippt man flott.

Auf dem großen Touchpad scrollt und zoomt man flüssig mit zwei Fingern. Vom Rand hereinschieben, um zur vorherigen App zu springen und die Kontextmenüs aufzurufen, geht nicht. Dazu schubst man den Cursor in die Ecken, drückt eine Sondertaste oder streckt den Arm aus, um auf dem Display zu wischen.

Wir berührten beim Tippen manchmal unabsichtlich das ungewöhnlich breite Touchpad mit



Lenovo Yoga 11: Notebook und Tablet in einem Gerät.
Das Gewicht von 1,2 Kilogramm stört im Rucksack kaum,
in der Hand halten mag man es aber nicht lange.

dem Handballen, sodass der Cursor versprang. Das lässt sich vermeiden: Man kann das Touchpad so einstellen, dass nicht das Berühren, sondern nur das Herunterdrücken einen Klick auslöst.

Wie das Vorbild von Asus hat auch die Dell-Tastatur einen Zusatzakku und zusätzliche Schnittstellen. Der Akku verlängerte die Laufzeit im Test auf rund 14 Stunden bei voller Helligkeit. Nachteil der Dell-Kombination ist ihr hohes Gesamtgewicht von 1,3 Kilogramm – das Asus Vivo Tab RT wiegt mit Tastatur nur 1,1 Kilogramm.

Dell verkauft das XPS 10 auch ohne Tastatur. Der Preis liegt dann bei 480 Euro, also auf dem

Niveau von Surface und iPad. Das XPS 10 ist einen Tick leichter als diese beiden, wirkt aber nicht so hochwertig, denn die Rückseite besteht aus Kunststoff statt aus Metall.

Das Display leuchtet sehr hell, die Laufzeit ist sehr gut. Das Tablet hat microSD und einen Micro-USB-Host-Anschluss, für den Dell einen Adapter mitliefert, sodass man USB-Sticks anstöpseln kann. Um das Tablet mit dem Fernseher zu verbinden, braucht man einen 38 Euro teuren Adapter – oder die Tastatur, diese hat einen Mini-HDMI-Ausgang.

Die Garantie läuft standardmäßig nur ein Jahr, gegen Aufpreis kann man auf zwei (80

Euro) oder drei Jahre (150 Euro) verlängern.

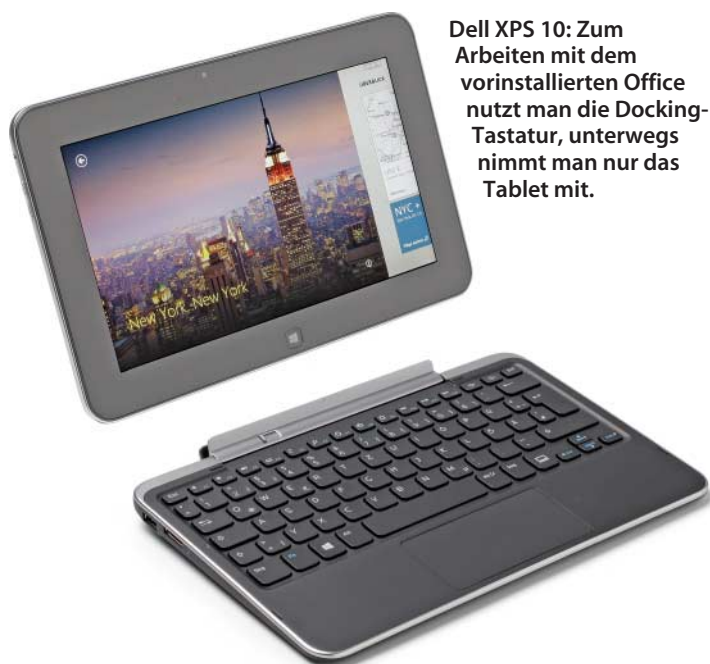
Lenovo IdeaPad Yoga 11

Das erste Mal kostet Überwindung: Umklappen des Displays über den Punkt hinaus, an dem herkömmliche Notebooks hässliche Geräusche machen. Vom Notebook-artig zugeklappten Gerät hin zum Tablet, bei dem die Display- und Tastatur-Rückseite aneinanderliegen, sind fast 360 Grad zurückzulegen. Mechanisch umgesetzt hat Lenovo das mit einem Doppelscharnier. Gewöhnungsbedürftig ist, dass man nach der Verwandlung des Geräts in ein Tablet beim Anfas-

sen auf der Rückseite die Tasten spürt. Die reagieren dann indes nicht, sondern sind stillgelegt.

Der Mechanismus erlaubt ungewöhnliche Nutzungsarten: Um Bilder zu zeigen oder Filme zu schauen, lässt sich das Yoga wie ein Satteldach in beliebigen Winkeln aufstellen oder die Tastatur bäumlings als Standfuß verwenden. Die Lagesensoren drehen das Bild. Die Scharniere – zumindest beim fabrikfrischen Gerät – sind so fest, dass sich der Aufstellwinkel bei mäßiger Schüttelerei nicht ändert.

Das Kunststoffgehäuse, das es auch in Orange gibt, ist griffig, die Tastatur umgibt ein Leder-Imitat. Der Displayrah-



Dell XPS 10: Zum Arbeiten mit dem vorinstallierten Office nutzt man die Docking-Tastatur, unterwegs nimmt man nur das Tablet mit.

Browser-Performance

Modell	JavaScript-Leistung V8 Benchmark 7 [Punkte] besser ▶	Browsermark 2.0 [Punkte] besser ▶
Dell XPS 10	738	1596
Lenovo IdeaPad Yoga 11	734	1787
Samsung Ativ Tab	807	1844
Microsoft Surface	756	1498
Asus Vivo Tab RT	813	1577
Apple iPad 4	1433	2345
Google Nexus 10	2880	–

Akkulaufzeit

Modell	Laufzeit Videowiedergabe bei normaler Helligkeit ¹ [h] besser ▶	Laufzeit Videowiedergabe bei maximaler Helligkeit [h] besser ▶
Dell XPS 10	9,7	8,5
Lenovo IdeaPad Yoga 11	13,2	8,6
Samsung Ativ Tab	11	10,8
Microsoft Surface	10	8,3
Asus Vivo Tab RT	9,5	6,8
Apple iPad 4	8,4	5,7
Google Nexus 10	7,8	5,7

¹ normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m²



Samsung Ativ Tab: Elf Stunden Laufzeit bei nur 580 Gramm Gewicht sind beeindruckend. Doch der Preis ist hoch und die angekündigte Docking-Tastatur noch nicht erhältlich.

men besteht weitgehend aus Glas, an einer Längsseite ist etwas mehr Kunststoffrand, um Windows-Taste und Scharniere aufzunehmen. Das Trackpad ist erfreulich groß und erkennt die üblichen Zwei-Finger-Gesten, nicht aber Gesten mit noch mehr Fingern.

Über die Tastatur lässt sich streiten: Wer regulär neuzeitliche Apple-Tastaturen streichelt, für den verschluckt das Yoga häufig

doppelt angeschlagene Tasten. Das ließ sich bei mehreren Nutzern beobachten. Wer typischerweise ein PC-Kloppbrett malträt, produziert eher Zeichenkoppler. Auf Nachfrage hat Lenovo entsprechende Probleme weder bestätigt noch dementiert. Man dürfte sich darauf einstellen können.

An zwei USB-Ports lassen sich zum Beispiel Mäuse und Festplatten anschließen, in den SD-

Slot passen normalgroße Karten vollständig hinein. Der HDMI-Anschluss erlaubt den Anschluss eines Monitors, der den Bildschirminhalt spiegelt oder als zweite Arbeitsfläche dient.

Samsung Ativ Tab

In den USA will Samsung sein Glück mit dem Ativ nicht versuchen, in Deutschland tritt der Hersteller umso selbstbewusster auf: Stolz 600 Euro verlangt er für das Tablet mit 32 GByte Speicher (wovon nach Installation der aktuellen Windows-Updates nur 12 GByte frei sind). Das sind 120 Euro mehr, als man für Microsofts Surface und Dells XPS 10 mit ebenso viel Speicher zahlt. Sogar das Asus Vivo Tab RT mit 64 GByte ist 20 Euro günstiger.

Die Schnittstellenauswahl (USB-Host, MicroSD, Micro-HDMI, GPS, NFC) ist gut, rechtfertigt aber auch nicht den hohen Preis.

UMTS ist nicht an Bord. Und der HDMI-Ausgang unseres Testgerätes zickte, er zeigte an einem Monitor ein zu kleines Bild, an zwei weiteren gar keins.

Absetzen kann sich das Ativ nur in puncto Ausdauer, es läuft noch länger als die meisten anderen Tablets. Es ist leichter als iPad und Surface, aber schwerer als das Asus Vivo Tab RT. Das Gehäuse sieht nach Metall aus, fühlt sich aber wie Kunststoff an. Immerhin verwindet es sich unter Druck kaum und wirkt damit stabiler als das des XPS 10.

Seltsam ist, dass Samsung noch keine Tastatur für das Ativ Tab anbietet. Schließlich macht Office – das einzige echte Alleinstellungsmerkmal von Windows RT – mit der Bildschirm-tastatur keinen Spaß.

Fazit

An der Hardware der drei Geräte gibt es nichts zu meckern, im Gegenteil. Sie sind für ihre Größe leicht, haben gute Displays und laufen im Akkubetrieb beeindruckend lang. Unsere Kritikpunkte stören nur manche Nutzer: UMTS bekommt man nicht mal gegen Aufpreis und anstelle kompakter Steckernetzteile liegen Notebook-Netzteile mit dickem Stromkabel im Karton.

Die Software hinterlässt einen schlechteren Eindruck. Einerseits ist Windows mit seiner Doppel-Oberfläche aus Maus-Desktop und Finger-Kacheln genau das richtige für Hybrid-Geräte wie das XPS 10 und das Yoga. Andererseits wünscht man sich dann alle Desktop-Vorteile, also mehr Programme, mit denen man produktiv arbeiten kann.

Deshalb sehen die RT-Tablets schlecht aus im Vergleich zu den Tablets mit dem „richtigen“ Windows 8: Acers W510 und Asus' VivoTab TF810. Die beiden laufen ebenfalls über acht Stunden, lassen sich ebenfalls in Notebooks verwandeln – und auf ihnen kann man alles installieren, was man vom Notebook kennt. Das TF810 ist größer und teurer als die RT-Tablets, das W510 aber genauso leicht, kompakt und kostet mit 64 GByte nur 500 Euro. Auch mit dem iPad und Android-Tablets können die RT-Geräte nicht mithalten. Fürs gleiche Geld bekommt man dann bei der Konkurrenz mehr Pixel und mehr spannende Apps. (cwo) **ct**

Windows-RT-Tablets			
Modell	XPS 10	IdeaPad Yoga 11	Ativ Tab
Hersteller	Dell, www.dell.de	Lenovo, www.lenovo.de	Samsung, www.samsung.de
Lieferumfang	Netzteil, Micro-USB-Adapter, Mini-HDMI-Adapter	Netzteil	Netzteil
Abmessungen (B × H × T) / Gewicht	27,4 cm × 17,7 cm × 0,9 cm / 629 g	29,8 cm × 20,4 cm × 1,5 cm / 1216 g	26,2 cm × 16,8 cm × 0,9 cm / 575 g
Ausstattung			
Display-Technik / -Größe	LCD (IPS) / 22,3 cm × 12,6 cm (10,1 Zoll)	LCD (IPS) / 25,6 cm × 14,4 cm (11,6 Zoll)	LCD (IPS) / 22,3 cm × 12,5 cm (10,1 Zoll)
Auflösung / Format	1366 × 768 (155 dpi) / 16:9	1366 × 768 (135 dpi) / 16:9	1366 × 768 (156 dpi) / 16:9
max. Helligkeit / Ausleuchtung	361 cd/m² / 92 %	266 cd/m² / 90 %	349 cd/m² / 92 %
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon S4 / 2 / 1,5 GHz	Nvidia Tegra 3 / 4 / 1,3 GHz	Qualcomm Snapdragon S4 / 2 / 1,5 GHz
Arbeitsspeicher	2 GByte	2 GByte	2 GByte
Flashspeicher	32 GByte / 64 GByte (frei: 44 GByte)	64 GByte (frei: 44 GByte)	32 GByte (frei: 12 GByte)
Speicherkarten-Slot	microSD	SD	microSD
WLAN / Dual-Band	802.11n / ✓	802.11n / –	802.11n / ✓
Bluetooth / NFC	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
A-GPS / UMTS	– / –	– / –	✓ / –
Schnittstellen	Micro-USB (Host), 3,5-mm-Buchse, Docking	2 × USB (Host), HDMI, 3,5-mm-Buchse	USB (Host), Micro-HDMI, 3,5-mm-Buchse, Docking
Akku / austauschbar	28 Wh / –	42 Wh / –	31 Wh / –
Netzteil	Kleeblattstecker, 30 W	Kleeblattstecker, 45 W	Kleeblattstecker, 40 W
Ladezeit im Standby	2,1 h	1,4 h	5,5 h
Tastatur	optional: ansteckbare Tastatur mit Zusatzakku, Mini-HDMI, 2 × USB; Tastenraster: 17,8 mm × 17,8 mm; Gesamtgewicht: 1310 g	Tastenraster: 18,5 mm × 17,5 mm	optional: ansteckbare Tastatur (noch nicht erhältlich)
Multimedia			
Kamera-Auflösung Foto / Video	2592 × 1944 / 1280 × 720	–	2592 × 1944 / 1280 × 720
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	1920 × 1080 / 1280 × 720	1280 × 800 / 1280 × 720	1280 × 960 / 1280 × 720
Wiedergabe Audioformate	M4A, MP3, WAV	M4A, MP3, WAV	M4A, MP3, WAV
Wiedergabe Videoformate	3GP, AVI, MOV, MP4, WMV	3GP, AVI, MOV, MP4, WMV	3GP, AVI, MOV, MP4, WMV
Bewertung			
Display / Ausstattung	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Akkulaufzeit / Performance	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
App- / Medienangebot	○ / ○	○ / ○	○ / ○
Preis			
Straßenpreis	480 € (32 GByte) / 580 € (64 GByte) / 650 € (32 GByte, mit Docking-Tastatur) / 750 € (64 GByte, mit Docking-Tastatur)	730 €	600 €
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe			

Anzeige



Sven Hansen

Smarte Stöckchen

Sechs HDMI-Android-Sticks

Nicht jeder Flach-TV ist schon ein Smart-TV. Selbst wer in einen schlaunen Fernseher investiert hat, muss oft feststellen, dass die TV-Plattformen schon nach wenigen Jahren veraltet sind. Mini-Android-Systeme im Stick-Format lassen sich einfach nachrüsten und versprechen garantierten App-Nachschub.

Die Idee ist verblüffend einfach: Statt Smart-TV-Funktionen fest in den Fernseher zu verbauen, rüstet man sie einfach durch einen angehängten Mini-Rechner im Stick-Format nach. Die Kleinstrechner mit Android-System bringen alle Schnittstellen gleich mit: HDMI zur Übertragung von Bildern und Tönen,

USB-Host-Buchsen für zusätzliche Peripherie und ein integriertes WLAN-Modul. Über eine Funktastatur hat man die Minis vom Sofa aus im Griff und nutzt den Fernseher zum Mailen, Surfen und Spielen oder ruft Inhalte aus Mediatheken oder von Video-on-Demand-Diensten ab. Sechs Mini-Rechner nahmen wir

genauer unter die Lupe. Den Begriff „Stick“ fassen die Hersteller dabei weit: Der Android Smart-TV-Stick 2.0 von Amerry kommt als kleines Kistchen mit 11,5 cm × 4 cm × 2 cm Kantenlänge daher. Etwas kleiner sind der TVPeCee MMS-874.Dual-Core und der Nova von Motioncoding. Die Android-Systeme von Hama (Inter-

net-TV-Stick), der TVPeCee MMS-844.wifi und der iPPea TV entsprechen am ehesten der Vorstellung eines Sticks und passen problemlos in die Hosentasche.

Alle werden per HDMI an einen Fernseher oder Monitor angeschlossen. Bis auf den iPPea TV beherrschen sie dabei die Full-HD-Ausgabe mit 1080p – der Ausreißer schafft immerhin noch 720p. Alle werden per WLAN (IEEE 802.11n) ins Netzwerk eingebunden, funken jedoch ausschließlich im 2,4-GHz-Band. TVPeCee MMS-874 und der Nova hatten im Test mit maximal 150 MBit/s Bruttoverbindungsrate die schnellsten WLAN-Verbindungen.

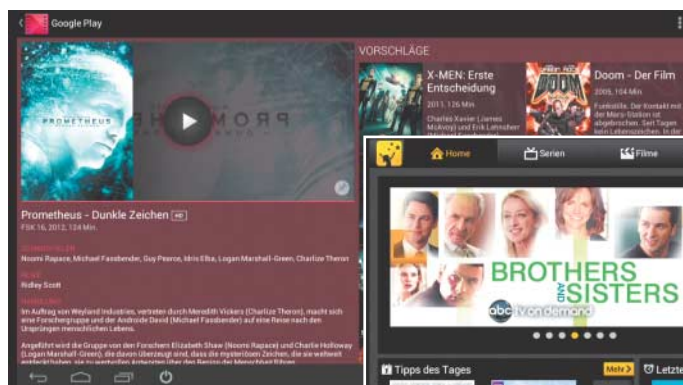
Die TV-Sticks versorgen sich über eine zusätzliche USB-Leitung mit Strom. Mit den dort laut Standard spezifizierten 0,5 mA geben sich allerdings nur der

kleine TVPeCee und der iPPea TV zufrieden. Alle anderen muss man über das mitgelieferte USB-Universalnetzteil anschließen. Eine USB-Host-Buchse gehört zur Standardausstattung, bei Amerry und iPPea TV gibt es eine weitere USB-Buchse für zusätzliche Peripheriegeräte. Eine Schnittstelle dürfte in den meisten Fällen die Fernbedienung belegen. Nur der Internet-TV-Stick von Hama kommt mit kleiner IR-Fernbedienung – ansonsten muss man bei allen Kandidaten noch etwa 30 Euro für eine USB-Funktastatur mit Touchpad oder eine Gyro-Fernbedienung auf den Kaufpreis aufschlagen.

Per USB-Hub lässt sich noch zusätzliche Peripherie verbinden: Wer den Sound nicht unbedingt via HDMI ausgeben möchte, kann bei einigen Kandidaten eine USB-Soundkarte anschließen, statt WLAN ein USB-Ethernet-Interface betreiben oder zu zusätzlichen USB-Speicher anstöpseln (siehe Tabelle). Nur Amerrys Smart-TV-Stick verfügt über Bluetooth, sodass man einige Aufgaben auch drahtlos erledigen kann, ohne USB-Anschlüsse zu blockieren.

Bis auf Hamas Internet-TV-Stick und den iPPea TV greift man mit allen Sticks auf Googles Play Store zu. Das hat den Vorteil, dass man alle dort bereits gekauften Apps prinzipiell auch auf den HDMI-Sticks nutzen kann. Hama setzt stattdessen auf den App-Store von Androidpit.de, dessen Regale nicht ganz so prall gefüllt sind. Ein Totalausfall in Sachen App-Nachschub war der iPPea TV, der fest mit einem asiatischen Shop-System verbandelt ist. Wenn man des Chinesischen nicht mächtig ist, muss man die Apps hier notgedrungen von Hand auf das System schieben, wobei man längst nicht an jede Installationsdatei so einfach herankommt. Bei den Geräten mit Google-Unterstützung funktionierten auch die Dienste Google Mail und Play Video ohne Probleme – die Sticks ließen sich also sofort als Mail-Client und Video-on-Demand-Empfänger nutzen.

Bei der Wiedergabe von Videos in Standardauflösung konnte alle Kandidaten mithalten. Bei HD-Material waren die drei Sticks mit Dualcore-System und H.264-Hardware-Beschleunigung klar im Vorteil. Pearls MMS-874 nutzte dabei als Einziger die HW+



Auf den Sticks mit Anbindung an den Play Store lässt sich auch Googles Video-on-Demand-Dienst nutzen.

Option des MXPlayer Pro – der kostenpflichtige Videoplayer für Android setzt ein eigenes Decoding-Framework ein und liefert dank Hardware-Beschleunigung eine besonders flüssige Video-wiedergabe selbst von Blu-Ray-Material.

Bei einer anderen beliebten Mediacenter-Oberfläche, dem XBMC für Android, klinkte sich die Hardware-Beschleunigung leider bei keinem der Testgeräte ein. XBMC-Fans müssen den Umweg über eine spezielle Version des Mediacenters gehen, die wiederum den MXPlayer als externen Videospieler nutzt (siehe Artikel auf Seite 156).

Auf allen Systemen lassen sich gängige Browser für Android installieren (Chrome, Dolphin, Firefox). Wie viel Spaß beim Surfen aufkommt, ist dabei eher eine Frage der passenden Fernbedienung. An die Inhalte der TV-Mediatheken von ARD, ZDF & Co. kommt man über die Sticks heran, allerdings lassen sie sich nicht besonders komfortabel abrufen. Die meisten Spiele kann man problemlos installieren, jedoch kommen die drei Kandidaten mit Single-Core-CPU schnell an ihre Grenzen und liefern selbst bei Angry Birds nur noch stotternde Bildwiedergabe. Manchmal scheitert es auch an einer Steuerungsmöglichkeit, da einige Spiele vollkommen auf die Bedienung per Touch ausgelegt sind.

Für die Musikwiedergabe sind alle Sticks geeignet – sie greifen über kostenlose Apps auf die Flatrate-Angebote von Spotify & Co. zu oder rufen über Tuneln Internetradiostationen aus aller Welt auf. Einziger Pferdefuß ist die Audioausgabe über HDMI: Ein



Die Video-Flatrate von Watchever ließ sich über die drei Dual-Core-Sticks auch am Fernseher abrufen.

zusätzlicher analoger Ausgang fehlt, sodass man die Audioausgabe der Sticks entweder über einen Multimediaverstärker abgreifen muss oder beim Musikhören immer den Fernseher laufen lässt. Selbst das Einsetzen eines zusätzlichen Audio-USB-Interfaces führt nur zu einer wenig komfortablen Lösung, da man die Tonausgabe jeweils umständlich über das Einstellungsmenü konfigurieren muss.

Über zusätzliche Apps wie Bubble UPnP, PlugPlayer oder MediaHouse UPnP lassen sich die Mini-Androiden auch als Renderer im Netzwerk anmelden. Man kann sie dann über andere UPnP-AV-Controlpoints vom Tablet oder Smartphone aus mit Musik und Filmen beschießen. Die Sticks von Amerry und Motioncoding haben bereits eine UPnP-AV-App vorinstalliert (eHome Media Center). Im Test lief die App jedoch nicht stabil, sodass man sie austauschen sollte.

Der TVPeCee MMS-874.Dual-Core kommt als einziger bereits

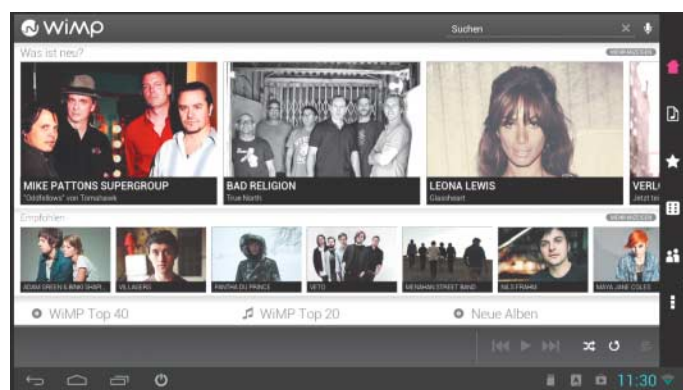
mit einer Unterstützung für AirPlay. Die dabei eingesetzte App namens AirPlay DMR kann man allerdings auch auf den anderen Testgeräten mit Zugang zu Google Play problemlos nachinstallieren.

Amerry Android-Smart-TV-Stick 2.0

Der Android-Smart-TV-Stick 2.0 ist von seinen Abmessungen her eigentlich eher eine Android-Schachtel. Das Gehäuse aus gummiertem Kunststoff wirkt solide verarbeitet. Wer ihn ohnehin dauerhaft hinter dem Fernseher parken will, wird sich an der Größe nicht stören.

Amerry spendiert der Box einen Launcher, sodass die Startseite recht aufgeräumt wirkt und eher an einen HD-Spieler als an ein Android-Tablet erinnert. Zwei Skins stehen dabei zur Wahl.

Bei den Benchmark-Ergebnissen hat der Stick die Nase vorn – die Dualcore-CPU mit 1,4 GHz bietet genug Reserven, um flüs-



Musikdienste wie Google Music, Spotify oder Wimp (hier im Bild) lassen sich über die Sticks ohne Probleme nutzen.

sig zu navigieren und auch mal mehrere Tasks im Hintergrund laufen zu lassen.

Hama Internet-TV-Stick

Der Internet-TV-Stick von Hama steckt in einem etwas billig wirkenden Kunststoffgehäuse. Es besteht fast nur aus Kühlrippen, immerhin wird die im Betrieb entstehende Wärme effektiv abgeführt. Die Ersteinrichtung ist dank des gut gemachten Assistenten kein Problem. Allerdings lässt sich die Videoausgabe (720p oder 1080p) nur hier verändern – im Einstellungsmenü des Sticks fehlt die Option.

Mit im Lieferumfang befindet sich ein IR-Empfänger mit 80 cm Anschlusskabel: Den Stick kann man hinter dem Fernseher verstecken und den Empfänger nach vorne herausführen. Die kleine IR-Fernbedienung hat zwar nur wenige Tasten, erweist sich im Betrieb allerdings als äußerst praktisch. Mit ihrem Steuerkreuz und den Android-Tasten ist man an manchen Stellen schneller unterwegs als mit größeren Funkfernbedienungen.

Größter Hemmschuh ist der fehlende Zugang zu Google Play – die auf dem Stick vorinstallierten Shops von pDassi und Androidpit sind keine wirklichen Alternativen.

iPPea TV

Ginge es um die Wahl des schönsten Sticks, hätte der iPPea TV die Nase vorn. Mit seiner schlanken Bauform und den grünen Rallyestreifen schaut er schick aus. Weniger praktisch: Der Einschub für Micro-SDHC-Karten befindet sich direkt beim HDMI-Stecker, das Wechseln des Speichermediums ist im laufenden Betrieb daher nicht ohne Bildausfall möglich.

Gleich beim Start produzierte das Testgerät unschönes Soundgeknatter via HDMI. Die Störgeräusche traten auch im normalen Betrieb sporadisch auf. Mit dem fehlenden Zugang zu einem gängigen App-Store disqualifiziert sich der iPPea TV. Zwar kursieren im Netz Anleitungen, wie man die Google-Dienste manuell nachinstallieren kann, vergleichbare Sticks haben den Play-Zu-



Drei HDMI-Androiden sind mit einer Dualcore-CPU ausgestattet: Der Amerry Android Smart-TV-Stick 2.0, Motioncodings Nova und der über Pearl vertriebene TVPeCee MMS-874.Dual-Core ...

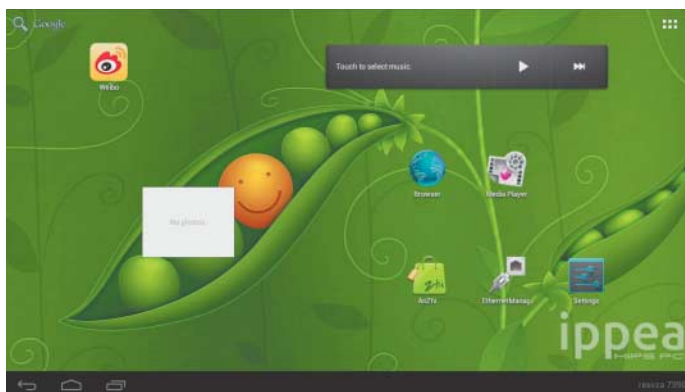
gang zum gleichen Preis jedoch schon vorinstalliert.

Motioncoding Nova

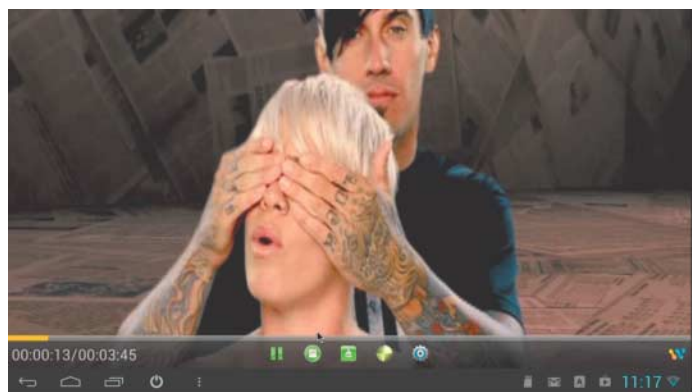
Motioncoding steckt seinen Nova-Stick in ein gummiertes Gehäuse aus schwarzem Kunststoff, das – ähnlich Hamas Internet-TV-Stick – von Lüftungslöchern vollkommen durchsiebt ist. Bei der Erstinstallation wird man von einem schick gemachten Assistenten begrüßt.

Man kann wählen, ob der Stick mit der Standardoberflä-

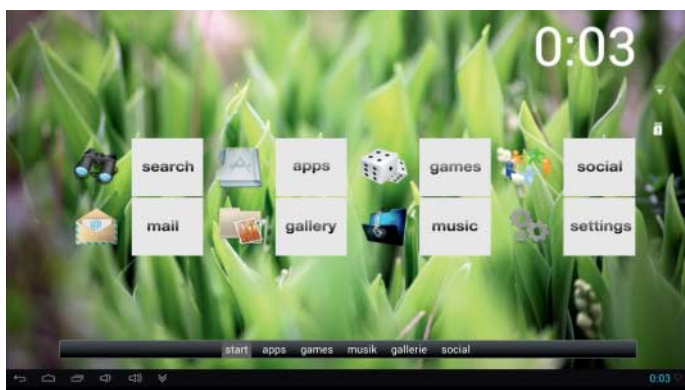
che für Android booten soll, oder die reduzierte Oberfläche namens Moui nutzt. Als dritte Option zeigt der Assistent das XBMC an – aktiviert man diese, landet man allerdings trotzdem im Moui-Interface. Moui arrangiert Start-Icons in einem reduzierten Kachel-Look. Motioncoding bietet über Google Play zudem seine kostenlose „Remote for Moui“ an, sodass man den Stick auch über ein zusätzliches Android-Smartphone oder -Tablet über das WLAN fernsteuern kann.



Der iPPea TV begrüßt den Nutzer mit einem bunten Startbildschirm.



Die App AirPlay DMR ist auf dem TVPeCee MMS-874.Dual-Core bereits vorinstalliert.



Die alternative Bedienoberfläche Moui arrangiert Programm-Icons in einem strengen Kachel-Look.



Über eine Launcher-Anwendung verpasst Amerry seinem Smart-TV-Stick einen individuellen Startbildschirm.



... die Kandidaten mit Single-Core CPU sind allesamt kleiner: Hama Internet-TV-Stick mit IR-Fernbedienung, der iPea TV und TVPeCees Einstiegsmodell MMS-844.wifi.

Die Dualcore-CPU mit 1,6 GHz bringt den Nova trotz höherer Taktrate nur auf den zweiten Platz hinter Amerrys Stick. In der Praxis ist der Geschwindigkeitsunterschied allerdings nicht zu spüren. Der Nova schnurrt auch bei der Ausführung paralleler Tasks und gibt HD-Videos mit zugeschalteter Hardware-Beschleunigung ohne Murren wieder.

TVPeCee MMS-844.wifi

Der über Pearl vertriebene TVPeCee MMS-844.wifi ist mit 60 Euro einer der günstigsten Sticks im Test. Mit seiner 800-MHz-Single-core-CPU ist er allerdings auch der langsamste. Das Gehäuse aus hochglänzendem Kunststoff wirkt robust, jedoch vermisst man den bei den anderen Kandidaten üblichen Einschub für Speicherkarten. Beim MMS-844.wifi muss man sich für die Installation von Apps mit den verbauten 512 MByte RAM begnügen.

Im Betrieb stößt man schnell an die Leistungsgrenzen des Sticks, vor allem, wenn man ihn im 1080p-Modus betreibt. Flüssige HD-Videos gibt es hier nicht, fürs Musikhören, Surfen oder einfache Spiele reicht die Power immerhin aus. Positiv fällt auf, dass man auch bei einem Stick zum Schnäppchenpreis auf Google Play zugreifen kann, so ist zumindest der Nachschub an spannenden Apps gesichert.

TVPeCee MMS-874. Dual-Core

Der MMS-874.Dual-Core ist der Nachfolger des ebenfalls über Pearl vertriebenen MMS-864.wifi+. Erstmals verbaut TVPeCee einen leistungsstarken ARM v7 mit zwei Kernen. Von der Performance und den Benchmark-

Ergebnissen her liegt er gleich auf mit Motioncodings Nova-Stick (CoreMarkApp 6400 Punkte). Auf eine alternative Bedienoberfläche muss man verzichten. Immerhin wurde die Standard-Android-Oberfläche um ein zusätzliches Bedienelement zum Herunterfahren des Sticks erweitert.

Äußerlich kommt der MMS-874 recht unscheinbar daher. Das glänzende Gehäuse aus schwarzem Kunststoff ist empfänglich für Fingerabdrücke, und die vier Lüftungsschlitze wirken etwas unmotiviert über die Gehäuseoberfläche verteilt.

Für 30 Euro mehr liefert Pearl den Stick im Bundle mit einer Multimedia Funktastatur (MFT-2402.TP). Über ihr integriertes

Touchpad und die vollwertige QWERTZ-Tastatur hat man das Gerät gut im Griff. Die Fernbedienung ist auch separat erhältlich und taugt genauso gut zum Ansteuern der übrigen Testgeräte.

Fazit

Mailen, Surfen, Internetradio oder Musik hören: All das ist mit den kompakten HDMI-Sticks kein Problem. Wer mehr Leistung will und sich vor allem für die Wiedergabe von HD-Videos interessiert, kommt um die etwas teureren Modelle mit Dualcore-CPU und Hardware-Beschleunigung nicht herum.

Ein Grundproblem teilen alle getesteten Android-Sticks: Ihr Betriebssystem ist eigentlich für die Touch-Bedienung optimiert. Die verschiedenen Fernbedienungslösungen und proprietären Bedienoberflächen bleiben immer nur eine Krücke – ein Ersatz für die intuitive Gestensteuerung auf einem Tablet sind sie nicht.

Dennoch bieten die Mini-Androiden viel Unterhaltung auf engstem Raum. Selbst im Handgepäck tragen sie nicht dick auf und machen den Fernseher im Hotel oder in der Ferienwohnung im Handumdrehen zur Unterhaltungsmaschine. (sha)

www.ct.de/1305096



Der vorbildliche Assistent führt schrittweise durch die Ersteinrichtung des Internet-TV-Stick.

HDMI-Android-Sticks

Hersteller	Amerry	Hama	iPea	Motioncoding	TVPeCee	TVPeCee
Web	www.amerry.de	www.hama.de	www.ipea.com	www.motion-coding.com	www.pearl.de	www.pearl.de
Typ	Android-Smart-TV-Stick 2.0	Internet-TV-Stick	iPea TV	Nova	MMS-844.wifi	MMS-874.Dual-Core
Vertrieb	www.elv.de	Fachhandel	Direktvertrieb	Direktvertrieb	www.pearl.de	www.pearl.de
Android	4.0.4	4.0.3	4.0.3	4.1.1	4.0.4	4.1.1
Prozessor-Version	ARM v7 Dualcore (Cortex A9)	ARM v7 (AML8726-M1 Cortex A9)	ARM v7 (MIPS)	ARM v7 Dualcore (Rockchip 3066)	ARM Cortex A5	ARM v7 Dualcore (Rockchip)
Taktfrequenz	1,4 GHz	1 GHz	1,2 GHz	1,6 GHz	800 MHz Single-Core	1,2 GHz
Vid.-Hardw.-Beschl.	✓ ¹	–	–	✓ ¹	–	✓
max. Auflösung	1080p	1080p	720p	1080p	1080p	1080p
verbleibendes RAM	894 MByte	357 MByte	504 MByte	845 MByte	382 MByte	828 MByte
Karteneinschub	Micro-SDHC	Micro-SDHC	Micro-SDHC	Micro-SDHC	–	Micro-SDHC
WLAN	✓ (max. 65 MBit/s)	✓ (max. 65 MBit/s)	✓ (max. 65 MBit/s)	✓ (max. 150 MBit/s)	✓ (max. 65 MBit/s)	✓ (max. 150 MBit/s)
Bluetooth	✓	–	–	–	–	–
USB-Host	2 x	1 x	2 x	1 x	1 x	1 x
USB-Audio/-Ethernet	✓ / ✓	– / –	– / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Abmessungen	114 mm × 41 mm × 19 mm	80 mm × 34 mm × 16 mm	79 mm × 30 mm × 12 mm	88 mm × 38 mm × 13 mm	67 mm × 25 mm × 15 mm	88 mm × 39 mm × 12 mm
Lieferumfang	HDMI-Kabel, Netzteil	IR-Fernbedienung, IR-Empfänger, USB-Kabel	USB-Kabel, USB-Peitsche	HDMI-Verlängerung, Netzteil (2A), USB-Kabel	Netzteil, USB-Kabel, HDMI-Verlängerung	Netzteil, USB-Kabel
CoreMarkApp	7547	1848	k. A. ²	6432	1400	6357
Preis	90 €	100 €	65 US-\$	80 US-\$	60 €	100 €
Ausstattung	⊕⊕	○	○	⊕	⊖	⊕
App-Anbindung	⊕⊕	○	⊖⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕

¹ keine HW+-Unterstützung bei MXPlayer Pro ² Anwendung stürzt ab

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe **ct**

Martin Fischer

Mittelklasse-Maler

Erste Performance-Messungen mit der Radeon HD 8700M

Die Grafikkartenserie Radeon HD 8000M soll Notebooks zu Spielmaschinen machen. Ihre GPUs kommen aus der effizienten 28-nm-Produktion und stellen auch die neuesten Grafikeffekte dar.



Grafikchips mit AMDs GCN-Architektur sind sehr leistungsfähig und dank der 28-Nanometer-Fertigung auch effizient. Bislang aber steckten GCN-Kerne nur in den teuren Performance- und High-End-Serien Radeon HD 7700M, HD 7800M und HD 7900M. Alle anderen Grafikmodule bestückte AMD mit 40-nm-GPUs nach altem TeraScale-2-Design (VLIW).

Endlich bringt AMD GCN-Chips auch für die Mittelklasse und ersetzt die Radeon HD 7600M/7500M und HD 7400M durch die Radeon HD 8700M/8600M und HD 8500M (Generation: Solar System). Als ob das alles nicht schon kompliziert genug wäre, schiebt AMD gleich noch ein Update für die Radeon HD 7700M nach und bringt sie als Radeon HD 8800M mit 640 statt 512 Shader-Kernen neu heraus. Bei den konkreten Modellen HD 8750M und HD 8850M wird's noch komplexer, denn je nach Speicherbestückung haben die Grafikchips andere Taktfrequenzen. Diese Zahlenflut vernebelt den Blick darauf, wie schnell die neuen Chips tatsächlich sind.

Das Problem: Trotz einiger Ankündigungen gibt's noch keine Notebooks mit diesen GPUs zu kaufen. AMD schickte uns eines schönen Tages ein Paket mit allerlei Hardware: Neben dem Intel-Hauptprozessor samt passendem Mainboard und Arbeitsspeicher fanden wir eine 21,5 × 14,7 cm große ATI-rote Platine. Die passt in den PEG-Slot und bietet einen eigenen Steckplatz für die Grafikplatinen, die normalerweise in Notebooks stecken (MXM-Module).

Zwei davon lieferte AMD gleich mit: eine neue Radeon HD 8790M und zum Vergleich die Vorgängerkarte Radeon HD 7690M. Da-

durch konnten wir die maximale Grafikleistung beider GPUs in einer identischen Testumgebung messen. Nach einigen Komplikationen schickte uns AMD sogar noch ein BIOS-Update, welches die HD 8790M zur HD 8770M degradierte – denn beide unterscheiden sich lediglich in ihrer Taktfrequenz. Das versetzte uns in die Lage, auch die Werte der kleinen Schwester ganz offiziell zu messen. Zum Vergleich maßen wir auch noch zwei Desktop-Mittelklasse-Grafikkarten, nämlich eine Nvidia GeForce GT 640 und eine Radeon HD 7750. Letztere ist die langsamste PC-Grafikkarte mit GCN-Grafikchip.

Abgegangen

Eine Neuerung der HD-8000M-Serie ist der Turbo-Modus, der die GPU-Taktfrequenz um 50 MHz erhöht, solange eine bestimmte Leistungsaufnahmegrenze nicht überschritten wird. Die Radeon HD 8790M lief in Spielen wie festgenagelt mit Turbo-Takt (900 MHz), ebenso als umgeflashte HD 8770M (825 MHz). In Herstellernotebooks kann das aber schon wieder ganz anders aussehen, je nachdem welche Grenze im Grafik-BIOS hinterlegt ist.

AMD spendiert den neuen Mobil-GPUs 1 oder 2 GByte Speicher – das langt für alle aktuellen Spiele. Unsere Radeon HD 8790M ist mit 2 GByte fassenden GDDR5-Bausteinen bestückt, die mit 2000 MHz laufen und deren Transferrate (64 GByte/s) zum Zocken in der typischen Notebook-Auflösung mit 1366 × 768 Bildpunkten ausreicht. Die Radeon HD 7690M hat ebenfalls schnellen GDDR5-Speicher (51,2 GByte/s), allerdings nur 512 MByte. Was zunächst wie eine riesige Perfor-

mance-Bremse klingt, entpuppt sich in der Praxis nicht als Bremsklotz. Selbst in Full-HD-Tests limitierte der Speicherausbau nicht, was natürlich auch daran lag, dass Spiele mit den Mittelklasse-GPUs ohnehin meist nur in mittlerem Detailgrad flüssig laufen und für aufwendige Kantenglättung zu schwach sind.

Auch bei der Zahl der Shader-Rechenkerne unterscheiden sich beide GPUs, hier scheint aber auf den ersten Blick die HD 8790M im Nachteil: Sie hat nur 384 Shader-Rechenkerne, ihre Vorgängerin aber immerhin 480. Und trotzdem ist die HD 8790M schneller, weil ihre Kerne mit einer um 50 Prozent höheren Taktfrequenz laufen. Folglich liegt die HD 8790M in der theoretischen Rechenleistung um 20 Prozent vorn und schafft 691 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde (GFlops), die HD 7690M bringt's noch auf 576 GFlops.

Neben der Datentransferrate und den Shader-Kernen bestimmt auch die Anzahl der Textureinheiten maßgeblich die 3D-Performance. HD 8790M und HD 7690M bieten insgesamt 24 Stück, wobei die GCN-Varianten hochaufgelöste Texturen genauer filtern, was das Gesamtbild ruhiger wirken lässt. Bei den Rasterendstufen belässt es AMD bei je acht Stück.

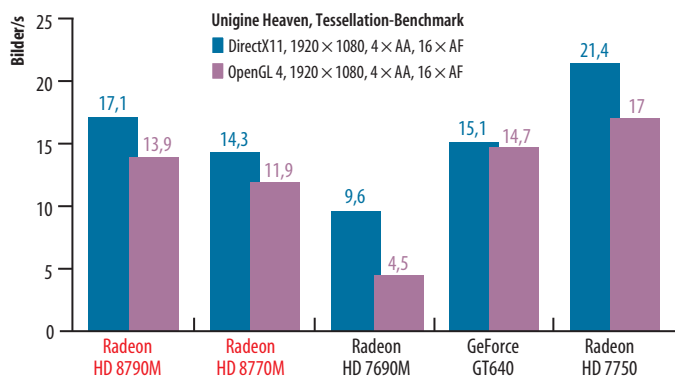
Performance

Doch genug der schnöden Theorie, denn beweisen muss sich die Radeon HD 8790M in der Praxis. Dafür haben wir ihre Leistung in sechs Spielen gemessen, von denen vier DirectX 11 nutzen (Anno 2070, Battlefield 3, Dirt Showdown und Far Cry 3). Wie viel die

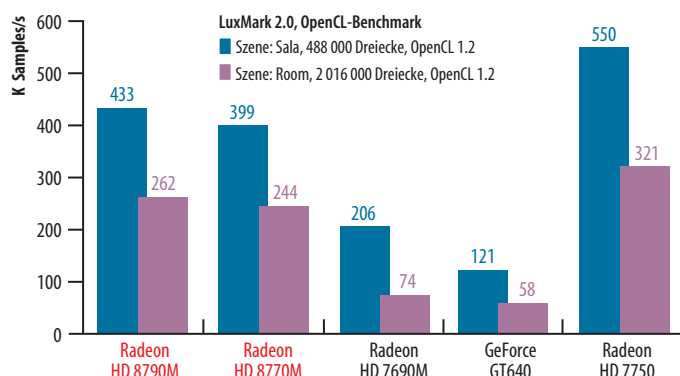
Spezifikationen der Serie Radeon HD 8000M

GCN-Grafikkarte	Radeon HD 8570M	Radeon HD 8590M	Radeon HD 8670M	Radeon HD 8690M	Radeon HD 8730M	Radeon HD 8750M (DDR3)	Radeon HD 8750M (GDDR5)	Radeon HD 8770M	Radeon HD 8790M	Radeon HD 8830M	Radeon HD 8850M (DDR3)	Radeon HD 8850M (GDDR5)	Radeon HD 8870M
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm
Shader-Rechenkerne	384	384	384	384	384	384	384	384	384	640	640	640	640
GPU-Takt ¹	650 MHz	620 MHz	775 MHz	775 MHz	650 MHz	775 MHz	620 MHz	775 MHz	850 MHz	575 MHz	725 MHz	575 MHz	725 MHz
Turbo ¹	700 MHz	700 MHz	825 MHz	825 MHz	700 MHz	825 MHz	670 MHz	825 MHz	900 MHz	625 MHz	775 MHz	625 MHz	775 MHz
Rechenleistung ¹	537 GFlops	537 GFlops	633 GFlops	633 GFlops	537 GFlops	633 GFlops	537 GFlops	633 GFlops	691 GFlops	800 GFlops	992 GFlops	800 GFlops	992 GFlops
Speicher ¹	1 GByte DDR3	1 GByte GDDR5	1 GByte DDR3	1 GByte GDDR5	2 GByte DDR3	2 GByte DDR3	2 GByte GDDR5	2 GByte GDDR5	2 GByte GDDR5	2 GByte DDR3	2 GByte DDR3	2 GByte GDDR5	2 GByte GDDR5
Speicherinterface	64 Bit	64 Bit	64 Bit	64 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit	128 Bit
Transferrate ¹	14,4 GByte/s	36 GByte/s	14,4 GByte/s	36 GByte/s	32 GByte/s	28,8 GByte/s	64 GByte/s	72 GByte/s	72 GByte/s	32 GByte/s	32 GByte/s	72 GByte/s	72 GByte/s

¹bis zu



Beim Tessellation-Benchmark Unigine Heaven überholt die Radeon HD 8790M sogar die Kepler-Grafikkarte GeForce GT 640.



Ihren Vorgänger hängt die Radeon HD 8790M beim Raytracing locker ab. Sie ist mehr als doppelt so schnell.

GPU von ihrer theoretischen Rechenleistung umsetzen kann, wollten wir mit dem GPGPU-Raytracer Luxmark herausbekommen, der die offene Schnittstelle OpenCL 1.2 nutzt. Natürlich durften auch die bei Gamern beliebten 3DMark-Benchmarks nicht fehlen. Mit der neuesten Version von Unigine Heaven untersuchen wir die Geometrie-Leistung unter DirectX 11 und OpenGL 4; schließlich bringt GCN auch eine überarbeitete Tessellation-Einheit der neunten Generation mit.

Die Radeon HD 8790M ist schnell genug, um auch aktuelle Spiele in der für Notebooks üblichen Auflösung 1366 × 768 flüssig darzustellen. Selbst bei der Multiplayer-Schlachtensimulation Battlefield 3 und dem Dschungel-Shooter Far Cry 3 schafft sie fast 50 fps bei mittlerem Detailgrad. Bei „hoch“ läuft Battlefield noch mit 37 fps und das Rennspiel Dirt Showdown lässt sich sogar in sehr hoher Stufe flüssig darstellen. Bei Skyrim sind butterweiche 60 fps drin – für eine Mittelklasse-Notebook-GPU ist das bemerkenswert.

Knapp wird es in der bei teuren Notebooks üblichen Full-HD-Auflösung. Hier schafft die Radeon HD 8790M sowohl in Battlefield, Far Cry und der Echtzeitstrategieperle Anno 2070 durchschnittlich nur 29 fps. Bei Strategiespielen mag das ob des gemächlichen Gameplays gehen, bei schnellen Action-Titeln ist es grenzwertig. Schließlich will man auch bei anspruchsvollen Stellen mit vielen Gegnern und Effekten keinen Ruckelorgien beiwohnen. Notfalls reduziert man die Umgebungsbe-

leuchtung und schaltet Post-Processing-Effekte wie Motion Blur ab. Mit einer HD 8770M fällt die Bildrate in Far Cry 3 sogar auf 24 fps – da schaltet man lieber eine ganze Detailstufe runter. Durchschnittlich ist die Radeon HD 8790M knapp 17 Prozent schneller als ihre kleine Schwester.

Sogar rund 60 Prozent vorn liegt sie im Vergleich zur Radeon HD 7690M. Letztere ist zum Spielen in Full HD zu schwach und produziert meist nur Bildraten im 20er-Bereich. Battlefield 3 zuckelt sogar nur mit 18 fps über den Bildschirm – bei so zähen Bildraten trifft man im schnellen Gefecht keinen Gegner.

Im DirectX-11-Benchmark 3DMark 11 liegt der Vorsprung der Radeon HD 8790M sogar bei 78 Prozent (2572 zu 1440 Punkte), im 3DMark Vantage (DirectX 10) sind's „nur“ noch 50 Prozent. Auch bei geometrischen Tessellation-Berechnungen liegt die HD 8790M um knapp 80 Prozent vorn und erreicht 17,1 fps im DirectX-11-Durchlauf. Unter OpenGL 4 ist sie sogar dreimal schneller als die HD 7690M.

Beim Raytracing mittels Luxmark spielt die HD 8790M ihren GCN-Trumpf aus und übertrifft ihren Vorgänger um den Faktor 2. Sie schafft 433 000 Samples/s und kommt damit sogar in die Nähe der Grafikkarte Radeon HD 7750 (550 000). Im Vergleich zur GeForce GT 640 ist sie sogar 3,5-mal so schnell. Das ist aber wenig verwunderlich, denn Desktop-Karten mit den derzeitigen Kepler-GPUs liefern unter OpenCL nur unzureichende Ergebnisse.

Beim Spielen ist die Radeon HD 7750 ungefähr ein Drittel schneller als die Radeon HD 8790M – anders, als es die 3DMark-11-Ergebnisse suggerieren. Die Radeon HD 8770M liegt in den meisten Spielen ungefähr auf dem Leistungsniveau einer GeForce GT 640, nur bei Anno 1404 ist sie in unseren Tests klar schneller.

Fazit

AMD liefert mit den Radeon HD 8790M und HD 8770M eine für Mittelklasse-GPUs gute Performance. Notebooks mit 1366 × 768er Auflösung und einer solchen Karte sind auch für aktuelle Spiele schnell genug – die Detailstufe muss man aber meist etwas absenken. In Full HD knicken sie stark ein – die Radeon HD 8790M reicht für Battlefield und Co gerade noch so. Wirklich auf der sicheren Seite ist man wohl erst ab einer Radeon HD 8870M.

Wer aufgrund der durchaus respektablen Ergebnisse an einem entsprechenden Notebook interessiert ist, sollte Obacht geben: Denn wie üblich passen die Gerätehersteller die Taktfrequenzen von GPU und VRAM individuell an das Notebook-Kühlsystem an. Deshalb veröffentlicht AMD diesbezüglich lediglich Maximalwerte, mit denen auch unsere Test-GPUs liefern. Wer ein Notebook mit ähnlicher Grafikleistung haben will, muss deshalb ganz genau auf die Taktfrequenzen achten – die die Hersteller aber üblicherweise nicht angeben. (mfi)

Grafikleistung

Grafikkarte	Anno 1404 4 × AA/8 × AF, Einstellung: hoch [fps] besser ▶	Anno 2070 Ingame-AA/1 × AF, Einstellung: mittel [fps] besser ▶	Battlefield 3 Post-AA/4 × AF, Einstellung: mittel [fps] besser ▶	Dirt Showdown 4 × AA/1 × AF, Einstellung: hoch [fps] besser ▶	Far Cry 3 1 × AA/1 × AF, Einstellung: mittel [fps] besser ▶	Skyrim 4 × AA/16 × AF, Einstellung: hoch [fps] besser ▶
	1366 × 768	1366 × 768	1366 × 768	1366 × 768	1366 × 768	1366 × 768
Radeon HD 8790M	60	45	47	74	48	59
Radeon HD 8770M	50	38	44	60	40	52
Radeon HD 7690M	35	28	32	41	32	38
GeForce GT 640	43	38	44	61	43	51
Radeon HD 7750	77	64	64	92	66	78
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Radeon HD 8790M	38	29	29	49	29	43
Radeon HD 8770M	33	24	27	41	24	37
Radeon HD 7690M	23	18	18	29	20	26
GeForce GT 640	25	24	27	39	26	36
Radeon HD 7750	50	40	40	59	39	57

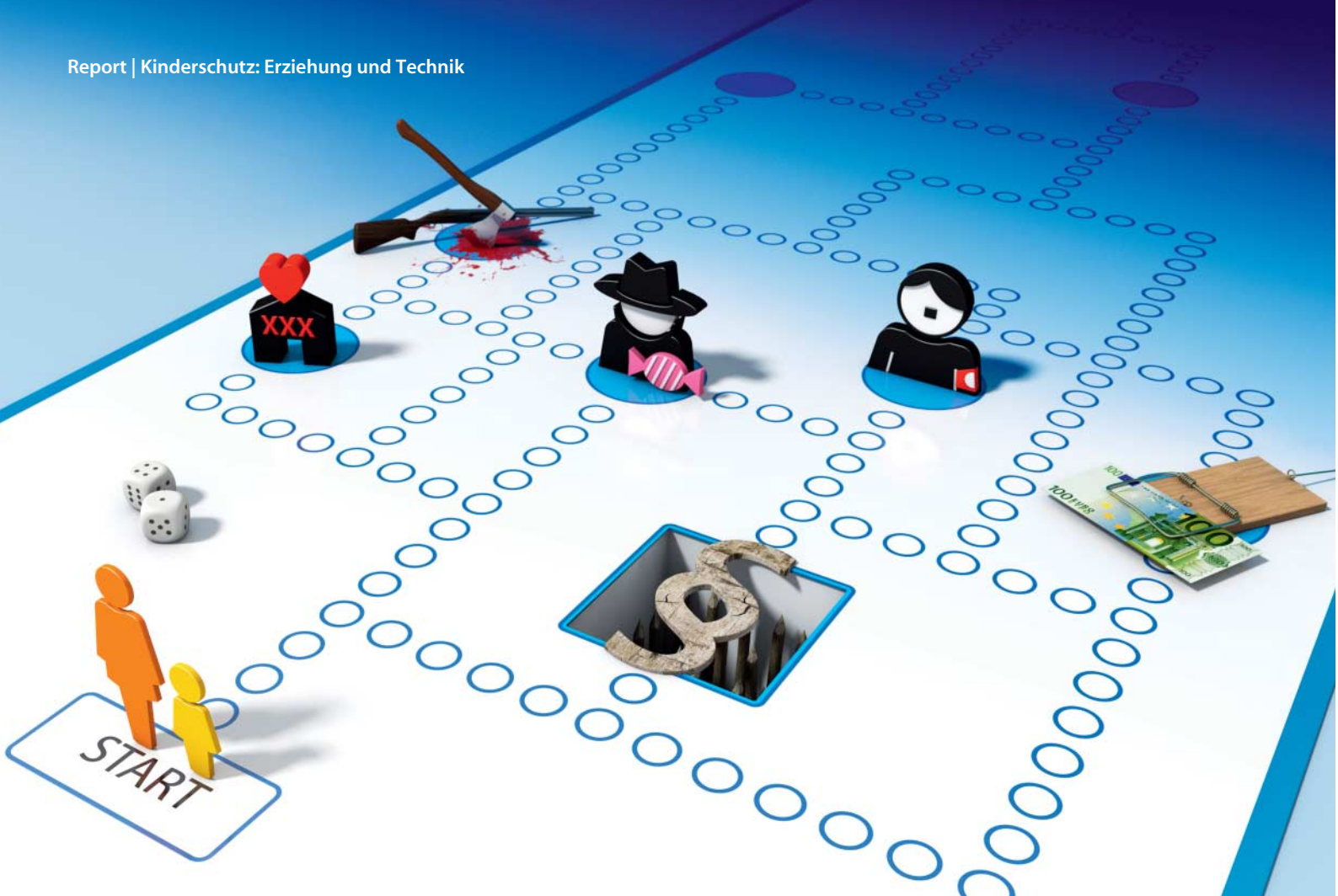
AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung

gemessen unter Windows 8 auf Intel Core i7-3770K, 2 × 4 GByte DDR3-1333, Gigabyte GA-Z77X-UD3H, VSync aus

ct

Anzeige

Anzeige



Jo Bager, Johnny Haeusler

Spielregeln lernen

Kinderschutz zwischen Laissez-faire und Totalkontrolle

Kinder sollen den Umgang mit dem PC, Smartphone und Internet lernen. Gleichzeitig wollen ihre Eltern sie vor den Gefahren schützen, die mit dem Kennenlernen der neuen Medien einhergehen – eine Gratwanderung, bei der technische Mittel helfen können. Mindestens genauso wichtig ist aber die erzieherische Linie.

Das Internet ist für Kinder so selbstverständlich wie Leitungswasser. Für die Sprösslinge dient Wasser erst einmal dazu, Spaß zu haben und damit zu tun, was Erwachsene unter „Quatsch“ verstehen: herumspritzen, Bad und Beet fluten, hineinspringen und lustige Pups-Blubber produzieren. Dass Eltern den lustbetonten Einstieg ihrer Kinder ins Element Wasser akzeptieren, ja willkommen heißen, ist in der Tatsache begründet, dass sie diese Erfahrung selbst gemacht haben und den Spaß daran emotional teilen können.

Angesichts der Begeisterung von Kindern für alberne Videos und quietschend umherhüpfende Pixelkreaturen können wir Erwachsene häufig nur den Kopf schütteln. Das liegt

nicht zuletzt daran, dass wir diese spielerische Internet-Quatschphase nie erlebt haben. Genau wie der Nachwuchs haben wir mit Wasser gespielt, aber am Computer saßen wir erst als junge Erwachsene.

Bei aller Freude darüber, dass Kinder Kompetenzen entwickeln, die Erwachsene unter Umständen nicht haben oder deren Sinn ihnen fragwürdig erscheint, müssen Eltern dafür sorgen, dass ihre digital Geborenen nicht im World Wide Web versinken. Ohnehin schon gestresste Mütter oder überforderte Väter, die sich im Rahmen der Kindererziehung Tag für Tag um alles Mögliche kümmern müssen, sollen jetzt auch darauf achten, was ihre Kinder an PCs und Handys treiben. Für viele Eltern ist das schon aus

zeitlichen Gründen nicht machbar. Sie sind noch nicht zu Hause, wenn ihr Nachwuchs von der Schule kommt und den PC anschaltet. Und selbst wenn sie es sind, können sie nicht laufend kontrollieren, was ihre Kinder damit machen.

Digitale Medien und Geräte, also PCs und Spielkonsolen, noch viel mehr aber Smartphones mit Internet-Zugang, bringen erheblich größere Herausforderungen und Aufgaben für Eltern mit sich, als man auf den ersten Blick vermuten könnte. Denn es geht um mehr als nur die Sorge der Eltern um Pornografie und gewalttätige Inhalte, die besonders für Kinder, also Menschen bis zu einem Alter von 13 Jahren, aber auch für Jugendlicheentwicklungsschädigend sein können.

Da gibt es außerdem noch Online-Werbung, die gerade für die Jüngeren nicht leicht als solche erkennbar ist. Auf Smartphones und Tablets führt sie in einigen kostenlosen Spielen kaum erkennbar mit einem Klick beziehungsweise Tap zum Abschluss von teuren Abonnements. Und rechtliche Unsicherheiten im weltweiten Datennetz fordern Eltern auf bis vor wenigen Jahren noch unbekannte Art und Weise heraus, wenn trotz festem Glauben, dass das vom Junior genutzte Video-Portal völlig legal ist, Abmahn schreiben ins Haus flattern.

Je besser die Eltern ihre Kinder über Gefahren aufklären, desto weniger Risiko burden sie auch sich selbst auf. So hat beispielsweise der Bundesgerichtshof in einem wegweisenden Urteil Ende 2012 entschieden,

dass Eltern für illegales Filesharing eines 13-jährigen Kindes grundsätzlich nicht haften, wenn sie das Kind über das Verbot einer rechtswidrigen Teilnahme an Internet-Tauschbörsen belehrt hatten und keine Anhaltspunkte dafür hatten, dass ihr Kind diesem Verbot zuwiderhandelt.

Technik hilft

Diverse Firmen versprechen, den Eltern mit Hard- und Software für den Kinderschutz zur Seite zu stehen. Die Technik kann – richtig eingesetzt – eine große Hilfe sein, wie unsere Produkttests auf den folgenden Seiten belegen. Besonders bei jüngeren Kindern bewähren sich manche Filterprogramme und Router-Konfigurationen in der Praxis durchaus.

Bei Jugendlichen, deren Sachkenntnis oftmals die der Eltern übersteigt (an dieser Stelle sollte man der jungen Autodidakten-Generation für ihre Selbstausbildung applaudieren), scheitern die technischen Stützen jedoch oft, weil sie zu einfach zu umgehen sind. Ganz abgesehen davon sind technische Lösungen nie perfekt, sondern ein mehr oder weniger wirksamer Kompromiss zwischen Praktikabilität und absolutem Schutz.

Technik kann folglich niemals die alleinige Lösung sein. Denn wenn Eltern Technik als primäres Erziehungswerkzeug einsetzen, entstehen Trends wie die totale Überwachung. Der Artikel auf Seite 114 beschreibt zum Beispiel einige Monitoring-Apps, die das Smartphone zum allumfassenden Kontrollwerkzeug machen, und jede versendete SMS, jeden Anruf, die mit dem Browser aufgerufenen Webseiten und den Aufenthaltsort des Kindes permanent protokollieren und an die Eltern übermitteln.

Die Sorgeberechtigten werden damit von Begleitern und Beratern zu Überwachern, welche auch noch die letzten, wichtigen Freiräume von jungen Menschen kontrollieren – das kann wohl kaum das Ziel von Erziehung sein, da an deren Ende Menschen stehen sollen, die selbstständig mit Smartphone und Co. zurechtkommen können.

Gemeinsame Linien

Beim Internet, bei iPad und Co. ist es anders als beim Schwimmen oder Radfahren: Die Eltern sind hier nicht mehr die allwissenden Vorbilder, die ihrem Nachwuchs zeigen können, wie es geht. Vielmehr ist es im Netz oft anders herum. Kinder entdecken neue, den Eltern völlig unbekannte Anwendungen, Dienste oder Apps und möchten diese ausprobieren. In solchen Fällen kommt man nur gemeinsam weiter. Möchte der fünfjährige Sprössling beispielsweise die Spielwelt auf funny games erkunden, sollten die Eltern ihm über die Schulter schauen und erklären, warum das lustige Memory-Spiel kein Problem darstellt, das direkt daneben anklickbare Strategie-Game aber noch zu früh kommt.



Elterliche Begleitung vonnöten: Websites wie spieleaffe.de oder hier funny-games.biz, die viele verschiedene Browser-Spiele anbieten, sprechen unterschiedliche Altersgruppen an.

Dabei kommt es mit Sicherheit zu Konflikten, denn Kinder sind neugierig oder wollen aus anderen Gründen Dinge, für die sie noch zu jung sind. Zum Beispiel ein Smartphone: Kinder stehen unter einem unglaublich starken sozialen Druck, sich ein aktuelles

Smartphone anzuschaffen. Eltern statten ihre Kinder bisweilen bereits im Grundschulalter mit dem neuesten iPhone-Modell oder High-End-Geräten mit Android aus. Da ist man schnell geneigt, mitzuziehen, um sein Kind nicht von der schönen neuen Medienwelt

Netzregeln

Es gibt einige elementare Regeln, die Kinder und Jugendliche verinnerlichen sollten – oder die sich einfach bewährt haben. Diese Regeln sind sehr streng formuliert und richten sich in dieser Form eher an Internet-Novizen. Sie sind aber nicht als in Stein gemeißelt zu verstehen, sondern sollen eine Anregung sein, anhand der sich Eltern mit den Kindern eine eigene Linie erarbeiten können. Je nach Alter, Entwicklungsstand und Mentalität des Kindes lassen sich einzelne Punkte lockern.

Die Regeln sollten zudem nicht einfach so im Raum stehen. Eltern sollten erklären, warum sie diese Regeln aufstellen und welche Konsequenzen es für das Kind oder die Eltern haben kann, wenn es dagegen verstößt.

- Die Eltern dürfen von Zeit zu Zeit einen Blick auf Deinen PC/Dein Pad/Dein Smartphone werfen.
- Triff Dich niemals mit einer Person, die Du nur online kennengelernt hast, sei es bei Facebook, in einem Spiele-Chat oder wo auch immer.
- Veröffentliche nichts über Dich, was Du nicht auch einem Fremden auf der Straße

sagen würdest. Sei insbesondere bei Bildern vorsichtig, auf denen Du zu erkennen bist.

- Registriere Dich nirgends, wo nach mehr als einer E-Mail-Adresse gefragt wird.
- Veröffentliche nichts über Dritte, insbesondere Bilder, ohne deren Einverständnis.
- Sag im Chat, auf Facebook, per SMS nichts, was Du dem Gegenüber nicht auch ins Gesicht sagen würdest.
- Veröffentliche keine Bilder, Musikstücke, Videos, bei denen Du nicht absolut sicher ist, dass das legal ist. Sonst frage vorher. Verwende keine Tauschbörsen.
- Kaufe nichts online (ohne Rücksprache mit den Eltern).
- Es gibt feste Medienzeiten oder ein Zeitkontingent. Außerhalb dieser Zeiten bleiben die Geräte aus (außer für schulische Zwecke). Spätestens wenn du ins Bett musst, lagern die beweglichen Gadgets außerhalb Deines Zimmers.
- Wenn du Fragen hast oder etwas unklar ist: Frage! Wenn etwas schiefgelaufen ist: Sag Bescheid! Wir helfen.

abzukoppeln und zum digitalen Außenseiter werden zu lassen.

Wir halten das allerdings für zu früh. Aktuelle Smartphones sind vollwertige Computer im Kleinformat. Man kann damit alles machen, was der PC auch kann: Vokabeln lernen, sich mit seinen Freunden austauschen – aber auch Porno- und Hasseiten abrufen, exzessiv daddeln, Mitschüler mobben, Bezahlhinhalte abrufen (das sogar leichter als mit dem PC), Persönlichkeits- und Urheberrechte verletzen, in Abofallen tappen sowie Nepern auf den Leim gehen.

Es kann keine generelle Empfehlung geben, ab welchem Alter man seinem Kind ein Smartphone in die Hand drücken kann. Dazu sind Kinder zu unterschiedlich entwickelt – eben Individuen. Die Medienerziehungs-Initiative Schau hin! empfiehlt auf ihrer Homepage nur, dass Kinder erst ab dem Alter von neun Jahren überhaupt ein eigenes Handy erhalten sollten: „Das muss nicht gleich ein Smartphone sein, da Kinder erst eine gewisse Reife brauchen, um mit den vielen Funktionen verantwortlich umgehen zu können.“

Spätestens, wenn der Kauf eines Smartphones ansteht, sollte der Nachwuchs die Risiken kennen, etwa Abofallen oder teure Premium-Dienste der Netzbetreiber. Die Eltern sollten gemeinsam mit dem Kind einen sinnvollen Mobilfunktarif aussuchen – idealerweise auf Prepaid-Basis. Dabei sollten sie auch diskutieren, welche Dienste im jeweiligen Tarif jeweils enthalten oder günstig sind und welche das Kind vermeiden sollte. Falls notwendig und möglich, sollten Eltern und Kinder teure Premiumdienste und den Einzug von Drittanbieter-Rechnungen über das Mobilfunkkonto von vornherein netzseitig sperren lassen. Wenn der Anbieter das erschwert oder gar verweigert – nehmen Sie einen anderen.

Dass technische Sperren nicht das Allheilmittel sind, bedeutet nicht, dass die Eltern ihre Aufsichtspflicht nicht mehr wahrneh-

men können. Mit einem älteren Kind müssen klare Absprachen getroffen werden, zu denen zum Beispiel gehören kann, dass die Eltern von Zeit zu Zeit einen Blick auf den PC oder das Smartphone werfen dürfen.

Dazu kann man sich zum Beispiel den „Vertrag“ von Janell Hofmann zum Vorbild nehmen, der vor ein paar Wochen die Runde durchs Netz machte [1]. Die Bloggerin hatte ihrem Sohn ein iPhone zu Weihnachten geschenkt, die Nutzung aber an einige Regeln geknüpft. Dazu zählen etwa „Schreibe, maile und sage nichts durch dieses Gerät, was du nicht auch sagen würdest.“ Dem Vertrag fehlen einige unserer Meinung nach wichtige Punkte, andere erschienen uns zu restriktiv. Deshalb haben wir eigene Regeln im Kasten auf Seite 105 zusammengefasst.

Zu den Aufgaben der Eltern gehört es, sich über die Gefahren und die rechtlichen Fallstricke, in denen sich ihre Sprösslinge verheddern können, zu informieren. Einen leicht verständlichen und kompetenten Einstieg in die komplizierte Materie des Urheberrechts bietet das Portal irights.info. Konkrete Tipps zur regulierten PC- und Smartphone-Nutzung durch Kinder liefert schau-hin.info. Sowohl an Kinder als auch Eltern richtet sich ichimnetz.de. Auf der Site finden sich einführende Texte und Schutz-Tipps rund um Gefahren, die von Facebook, Twitter und Co. ausgehen.

Gesellschaftsaufgabe

Beim mittlerweile etwas abgenutzten Begriff „Medienkompetenz“ ist nicht zuletzt der Staat gefragt und verantwortlich, und seine Aufgaben gehen über den Austausch von Schultafeln gegen Multimedia-fähige Smartboards hinaus, die in vielen Fällen aus Mangel an Anleitung der Lehrkräfte nicht mehr als ein Ersatz für den alten Overhead-Projektor sind. Echte Medienkompetenz gehört weit über einzelne Unterrichtsstunden oder AGs hinaus definiert.

Über den Autor



Johnny Haeusler schreibt seit über einem Jahrzehnt im Internet und in Printmedien über digitale Medien. Er arbeitet zudem als Radiomoderator und Musiker. Gemeinsam mit seiner Frau Tanja betreibt er das Blog Spreeblick. Im November 2012 veröffentlichten die beiden das Buch „Netzgemüse – Aufzucht und Pflege der Generation Internet“.

Die Erziehung und Ausbildung von Kindern und ihr Schutz vor möglichen Gefahren ließ sich noch nie an eine einzelne Stelle auslagern, und der Glaube an eine wie auch immer definierte komplette Sicherheit ist eine Illusion, daran hat sich auch in Zeiten der digitalen Medien nichts geändert. Um für Eltern und Schulen aber die bestmöglichen Voraussetzungen für eine altersgerechte Medienerziehung zu schaffen, braucht es klug denkende und nachhaltig agierende Politik, die auf weitsichtige, langfristige Investitionen statt auf temporäre Fördermittel für Symbol-Projekte setzt.

Wachsamen und selbst an digitalen Medien interessierten Eltern, die kleinste Kinder nicht unbegleitet und stundenlang durchs Netz streunen lassen, bei den etwas älteren auf die Einhaltung der Regeln achten (und sich dabei auch mal technische Hilfe an die Seite holen), das Netz und seine Inhalte in der Familie thematisieren und sich später mit ihren Teenagern um den konstanten Dialog bemühen – die begleiten ihren Nachwuchs auch in digitalen Zeiten recht gut durchs Leben. (hob)

Literatur

[1] Gregory's iPhone Contract: www.janellburleyhofmann.com/gregorys-iphone-contract/



Die Initiative „Schau hin!“ bietet auf ihrer Website gute Tipps und steht als Ansprechpartner für ratsuchende Eltern bereit.

Anzeige

Kindersicher im Internet

Ungeeignete Internet-Inhalte können Kinder nachhaltig verstören. Ohne elterliche Aufsicht sollten sie daher niemals im Netz unterwegs sein. Kaum jemand hat aber Zeit und Muße, das Kind bei allen Ausflügen ins Internet zu beaufsichtigen – in diese Lücke stoßen Kinderschutzlösungen und versprechen sicheres Surfen für Kinder und Jugendliche. Bevor man ihnen sein Kind anvertraut, sollte man wissen, was sie zu leisten vermögen.

Verantwortungsbewusste Eltern müssen die Aufgabe lösen, ihren Kindern zwar Zugriff auf das Material für Referate zu verschaffen, aber gleichzeitig Gewaltdarstellungen, Hasspredigten oder Pornografie von ihnen fernzuhalten. Hier versprechen die Hersteller von Filterprogrammen Hilfe. Mit ihren Programmen, so suggerieren sie, kann man Kinder unbesorgt im Internet surfen lassen. Schmutz und Schund sollen im Filter hängenbleiben. In der Praxis kann kein Hersteller dieses Versprechen wirklich erfüllen. Der Filter gehört für Kinder dennoch zum Surfen wie der Helm zum Radfahren.

oder Nazipropaganda gehören unbedingt gesperrt. Daneben gibt es noch eine Gruppe grauer Seiten, etwa Videonetze, Auftritte von Firmen und Behörden, Aufklärungs- und Nachrichtenseiten, die je nach Alter des Kindes zu- oder abträglich sein können.

Bei Programmen, die Feineinstellungen ermöglichen, haben wir zwei Testdurchläufe gemacht; einen mit den Vorgaben für ein Kind von neun bis zehn Jahren, einen für einen Teenager von 15 bis 16. Dabei zeigten sich teilweise deutliche Unterschiede beim Filtern, und das ist auch gut so. Aufklärungsseiten über Sexualität oder Drogenmissbrauch beispielsweise sind für Jugendliche durchaus zuträglich, Kinder hingegen sollten solche Inhalte besser nicht zu Gesicht bekommen. Grundsätzlich ist es vorzuziehen, wenn ein Programm beim Filtern eher zu gründlich als zu nachlässig zu Werke geht.

c't 2013, Heft 5

belsystem für die Altersfreigabe einzuführen und zum Standard zu machen, scheiterten. Die Kommission für Jugendmedienschutz (KJM) hält zwar mit der Kennzeichnung per age-de.xml an dem Modell fest, praktikabel ist es allerdings nicht [1]. Ein grundsätzliches Problem besteht darin, dass Selbstdeklarationen von Seitenbetreibern oft fehlerhaft sind.

Die Anbieter von Filterprogrammen müssen erheblichen Aufwand betreiben, um die Guten ins Töpfchen und die Schlechten ins Kröpfchen zu befördern. Eigentlich müssten sie jede Seite einzeln ansehen – eine Sisyphusarbeit, denn ständig kommen neue hinzu und werden bestehende geändert. Bis 2012 hat keines der Programme die strengen Qualitätskriterien der KJM erfüllt. Im vergangenen Jahr hat die Kommission ihre Anforderungen gelockert, sodass die Filter von JusProg und T-Online nunmehr von der KJM anerkannt sind, allerdings ohne dass sich die Qualität der Programme grundlegend gebessert hätte.

Hat man gute und böse Seiten aufgelistet, kommt die Frage, wie man damit umgeht. Die sichere Variante ist ein Whitelist-Filter wie FragFINN. Der lässt nur durch, was vorher als unbedenklich klassifiziert wurde. Das führt allerdings dazu, dass sehr viele Seiten gesperrt bleiben, auch wenn sie durchaus für Kinder geeignet sind. Die Sicherheit hat also den Preis, dass Eltern ständig nachbessern und weitere Seiten in die Liste aufnehmen müssen. Für kleine Kinder, die ohnehin nur von den Eltern handverlesene Inhalte zu sehen bekommen, ist solch ein Filter als zusätzliche Sicherungseinrichtung erste Wahl.

Für Jugendliche, die beispielsweise auch einmal nachschauen wollen, wie man ein Kondom richtig handhabt, ohne ihre Eltern um Freigabe der betreffenden Seite bitten zu müssen, scheidet eine solche Whitelist-Lösung aus. Hier setzen alle Programme auf Blacklists, also die Identifizierung und Sperre böser Seiten. Was nicht kategorisiert ist, schlüpft durch den Filter. Naturgemäß ist die Trefferquote hier deutlich schlechter als bei Whitelist-Filtern, dafür ist die Rate der falsch-positiven, also der zu Unrecht gesperrten Websites, viel niedriger.

Feine Unterschiede

Meist teilen die Software-Hersteller die Webseiten in Kategorien ein, etwa Kinderseiten, Hass und Gewalt oder Pornografie. Aber selbst innerhalb der einzelnen Kategorien sind noch Abstufungen nötig. Es macht einen Unterschied, ob sich die Kinder bei Medien wie der Zeit, der Süddeutschen oder der Frankfurter Allgemeinen oder bei Boulevardblättern wie Bild, dem Kölner Express oder dem Schweizer Blick informieren wollen. Bei Durchlassquoten um 90 Prozent in unserem Test waren zumeist die Boulevardblätter, die gerne auch mal mit nackter Haut oder reißerisch aufgemachten Meldungen über Gewalttaten Leser locken, Ziel der Sperre.

Auf welche Weise die Listen generiert werden, verraten die Anbieter solcher Filtersoftware selten. Am sichersten, aber auch am

teuersten, ist die Einstufung durch eine Redaktion – das ist zuverlässig, denn dem menschlichen Auge entgeht nur wenig. Bei der großen Zahl neuer Seiten, die jeden Tag hinzukommen, ist eine umfassende Kontrolle aber nicht machbar. Preiswerter, aber auch leichter in die Irre zu führen, sind Wortfilter. Einfache Wortfilter, die Webseiten mittels böser Begriffe einstufen, schützen meist das Kind mit dem Bade aus. Eine Webseite beispielsweise, die Mobbing pädagogisch aufbereitet und Strategien dagegen vorstellt, wird von vermeintlich bösen Wörtern nur so wimmeln. Sie ist aber dennoch vermutlich eher unbedenkliche Lektüre für Jugendliche. Wortfilter sind noch für andere Fehler anfällig: „Starschnitt“ enthält „arsch“ und in jedem „Rechtsexperten“ steckt „sex“. Gerade die deutsche Sprache mit ihren vielen zusammengesetzten Wörtern führt einfach gestrickte Filter oft auf die falsche Fährte.

Einige Hersteller von Antivirensoftware, etwa Kaspersky, verwenden einen Ansatz aus der Virenbekämpfung und unterziehen die Seiten einer heuristischen Analyse. Die Trefferquote ist dabei nicht berauschend. Extremisten geben oft den Wolf im Schafspelz, auch sprachlich. Automatische Filter lassen solche Seiten, etwa von Neonazikameradschaften, deshalb allzu oft unbehelligt passieren. Redakteuren hingegen fallen Propagandamotive von Pimpfen mit braunen Hemden, Rechtsscheitel im strohblonden Haar und gestrecktem rechtem Arm vor schwarz-weiß-roten Fahnen in der Regel auf.

Anders als noch vor ein paar Jahren kann man an der Trefferquote nicht mehr die Herkunft des Programms erkennen: Auch die US-Hersteller haben deutsche Kinderseiten offenbar in ihre Whitelists eingepflegt. Und obwohl die juristischen Grenzen der Meinungsfreiheit in den USA wesentlich weiter gefasst sind als in Deutschland, wollen auch US-amerikanische Eltern ganz offensichtlich nicht, dass ihre Kinder Aufrufe zum Rassenhass oder wirre Verschwörungstheorien im Internet finden.

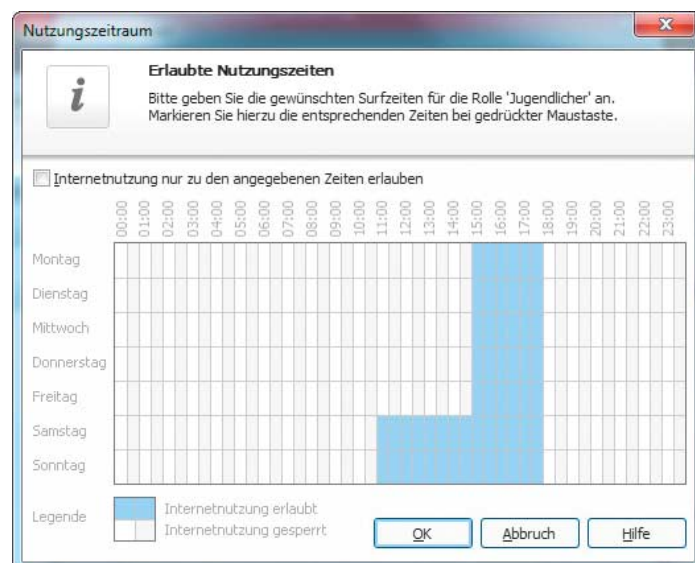


In den Kinderfiltern findet US-amerikanische Prüderie ihren Niederschlag. Das Versandhaus Otto bietet auch Bademode und Reizwäsche an und ist deswegen bei NetNanny gesperrt.

Traditionell hoch ist bei allen Produkten die Trefferquote bei Porno-Seiten. Angesichts deren großer Zahl konfrontierten wir die Programme einerseits mit aktuell recherchierten, möglichst neuen Angeboten und andererseits mit alten URLs aus dem letzten Test. Das lässt einen Schluss darauf zu, wie schnell solche Seiten in die Sperrliste aufgenommen werden. Uns fiel beim Test auf, dass unterschiedliche Filter häufig bei den gleichen Seiten patzten – ein Hinweis darauf, dass die Anbieter entweder mit ähnlichen Methoden beim Ausfindigmachen solcher Seiten arbeiten oder auf einen gemeinsamen Datenpool zurückgreifen.

Durchlässiger Schutz

Reizt das Verbotene, setzen einige Kinder Himmel und Hölle in Bewegung, um die Sperre zu umgehen. Dazu gibt es viele technische Möglichkeiten. Wenn die Eltern einen PC wirklich absichern wollen, müssen sie zunächst ein Passwort für den Zugriff aufs BIOS setzen und verhindern, dass das System von einem DVD-Laufwerk oder einem USB-Stick gebootet werden kann. Denn ein so gebootetes Live-Linux schert sich nicht um eine Fil-



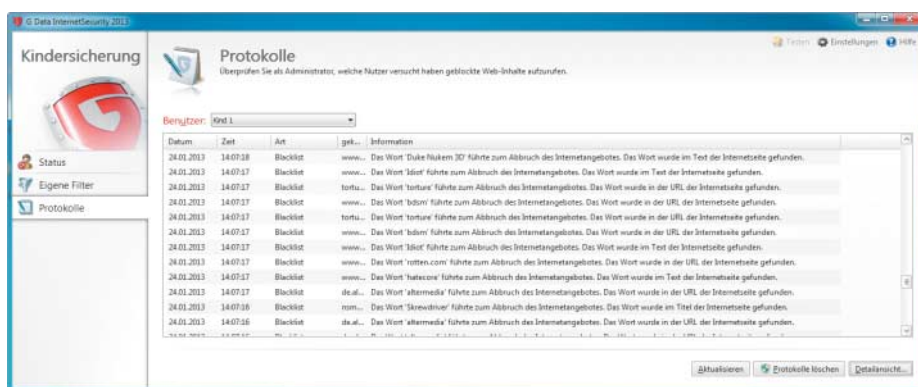
Viele Programme erlauben die Festlegung von Nutzungszeiten für das Internet. Das ist ein weiterer Baustein, mit dem sich elterliche Kontrolle sicherstellen lässt.

ter-Software, die in Windows oder Mac OS eingerichtet ist. Obendrein hinterlässt es keine Spuren. Wenn das Kind den Rechner öffnen kann, wird es auch die Steckbrücke zum Löschen der BIOS-Einstellungen finden – und damit ist das Passwort weg und das Live-Linux startet unbehelligt. Die Manipulation fällt nur auf, wenn Eltern den Zugriff aufs BIOS bei einer Kontrolle ausprobieren.

Als Erstes richtet man auf einem Windows-Rechner getrennte Accounts für Eltern und Kinder ein. Kinder erhalten dabei nur eingeschränkte Rechte, der Administrator-Account der Eltern ist mit einem sicheren Passwort zu schützen, dessen Eingabe die Kinder niemals erspähen dürfen. Es dauert üblicherweise nicht lange, bis das große Gemjammer anhebt, denn für die Installation von Programmen ist häufig das Admin-Passwort vonnöten. Dem Kind Admin-Rechte einzuräumen, damit es nicht länger nervt, ist jedoch ein kapitaler Fehler. Denn damit lassen sich gesetzte Sperren meist spielend leicht umgehen.

Filterprogramme helfen primär gegen den Aufruf unzulässiger Inhalte. Um Online-Chats unter Kontrolle zu bringen, müssen die Eltern in den meisten Anwendungen die Webseiten der Dienste in die Blacklist aufnehmen und Applikationen zum direkten Zugriff im Betriebssystem sperren. Viele der hier vorgestellten Filterprogramme lassen das Sperren von Programmen zu.

Ähnlich muss man verfahren, wenn man die Tauschbörsennutzung verhindern will, denn der Tauschbörsenverkehr selbst lässt sich nur mit großem Aufwand filtern. Auch hier muss man dafür Sorge tragen, dass die betreffende Applikation erst gar nicht auf den PC kommt. Eine regelmäßige Kontrolle, welche Programme auf dem System installiert sind, ist durchaus sinnvoll, denn einige Anwendungen lassen sich ohne Admin-Rechte im User-Verzeichnis installieren oder gar als portable Version direkt vom USB-Stick starten. Für Tauschbörsennetze gibt es jeweils eine ganze Reihe unterschiedlicher Clients.



Ein reiner Wortfilter, wie ihn GData offensichtlich verwendet, lässt sich zum einen vom Seitenbetreiber leicht umgehen und führt häufig dazu, dass Seiten fälschlich weggefiltert werden.

Einen Windows-Rechner kann man mit Microsoft Family Safety absichern. Das kostenlose Programm besitzt nicht nur einen recht guten Webfilter, sondern verhindert auch, dass ein Kind Spiele aufruft, deren USK-Freigabe nicht seiner Altersgruppe entspricht. Gerade bei Jungen ist der Gruppendruck enorm, angesagte Ballerspiele mitzuzocken. Die sind oft mit USK 16 oder 18 gekennzeichnet – in vielen Fällen sind sie tatsächlich extrem gewalthaltig.

Hat man diese Tore dichtgemacht, bleiben noch einige andere Möglichkeiten, mit denen Kinder die Sperre aushebeln können, ohne dass sie dazu fließend Assembler sprechen müssten. Wir haben einige getestet, etwa das Starten von Windows im abgesicherten Modus, das Beenden des Prozesses, der die Filterung vornimmt, oder die Eingabe der IP-Adresse statt der URL. Schon davon ließen sich viele Programme aus dem Tritt bringen. Außerdem besteht stets die Gefahr, dass ein Filter nach einem Hard- oder Softwarefehler die Arbeit einstellt. Je nachdem, wie er im Betriebssystem verankert ist, kann das Kind dann gar nicht mehr surfen oder ohne jede Kontrolle. In unserem Test versagte Norton Internet Security. Es beendete die

Filterung ohne Warnung. Nach einigen Minuten stellte eine Kontrollinstanz aber fest, dass der Filter außer Betrieb war, und startete ihn neu. Im Bewertungspunkt „Sicherheit gegen Manipulationen“ gibt es für solche Mängel je nach Größe der gefundenen Lücken eine Abwertung.

Zahlreiche darüber hinausgehende Tipps, wie man solche Programme umgehen kann, findet man in einschlägigen Foren im Internet. Die lassen sich natürlich auch sperren – dazu müsste das Kind sie aber zuerst ausfindig machen, was nicht ganz so einfach ist. Beim in den USA verbreiteten Produkt NetNanny gab es phasenweise ein richtiggehendes Wettrennen zwischen den Programmautoren und den unfreiwilligen Anwendern, die die Einschränkungen zu umgehen versuchten.

Viele Wege zum Ziel

Und selbst wenn die Lösung für den Heim-PC wasserfest ist: Viele Spielekonsolen, Blu-ray- und MP3-Spieler, E-Book-Reader oder Fernsehgeräte haben ebenfalls einen Internet-Browser. Einige mobile Geräte lassen sich durch zusätzliche Apps oder Einstellungen im Betriebssystem absichern (siehe Seite 114), bei anderen gibt es noch keine Lösung. Um die Kontrolle über die eingesetzten Geräte zu behalten, sollten Eltern das WLAN-Passwort ihren Kindern nicht mitteilen, sondern nur selbst eingeben. Wer nicht mehr weiß, welche Geräte im Netz unterwegs sind, kann einfach das Passwort ändern. Die Kinder melden sich schon von selbst ...

Wollte man alle internetfähigen Geräte in einem Haushalt absichern, müsste man am Router ansetzen. Das wäre einfach, wenn da nicht die vielen Breitband-Anbieter wären, die dem Kunden einen bestimmten Router aufs Auge drücken und diesen obendrein noch gegen Zugriffe des Kunden verriegeln. Zwar kann man als Nutzer eines solchen Zwangs-Routers einen eigenen IP-Router vorschalten, der lässt sich aber dann jederzeit durch einfaches Umstecken überbrücken. Außerdem sorgt das doppelte NAT-Verfahren in bestimmten Fällen für Probleme, etwa bei VPN-Verbindungen oder beim Zugriff aufs Heimnetz von außen.

Nutzloses Extra

Reputationsmanagement versprechen einige Apps, die sich in den Kontakten und Nachrichten auf Twitter-, Facebook- oder Google+-Konten Ihrer Kids umtun. Sie versprechen Kontrolle: Jugendliche sollen vor Kontakten und Treffen mit Unbekannten, Mobbing und problematischen Inhalten in sozialen Netzwerken geschützt werden.

Dabei verbinden sich die Dienste per App mit den sozialen Netzwerken, was die Kinder als Herren ihrer Accounts dort verhindern können, wenn sie damit nicht einverstanden sind. Ein Einvernehmen über den Einsatz des Tools ist also Voraussetzung.

Die Hersteller verstehen unter Reputationsmanagement vor allem, Schimpfwörter

ausfindig zu machen, um Mobbing vorzubeugen. In der Praxis konnten kostenpflichtige Programme wie Aviras Social Shield, uKnowKids oder MinorMonitor das Versprechen allerdings nicht einlösen.

Einzig der Service von Avira bot einige sinnvolle Warnungen, indem er das Alter des Inhabers des Facebook-Kontos und das der Kontakte verglich und bei großen Differenzen anschlug. Als potenzielle Bedrohung identifizierte er lediglich den Begriff „Bombe“ und verwandte Worte. Andere verbale Anzeichen, die Rückschlüsse auf ausgeübte Gewalt oder das Vorliegen einer depressiven Erkrankung erlaubt hätten, erkannte er nicht. Unterm Strich sind die Programme also weitgehend nutzlos. (rzl)

Anzeige



Es gibt auch Sperrlösungen für Router, allerdings handelt sich dabei oft um einfache Black- und Whitelisten, etwa bei D-Link. DrayTek bietet ganz neu die Integration des Whitelist-Filters FragFINN an, der allerdings nur für sehr junge Kinder praktisch brauchbar ist. Netgear setzt auf die Sperrliste von OpenDNS. Neuere Modelle von DrayTek und AVM greifen optional auf die BPjM-Sperrliste indizierter Medien zu. Allerdings sorgt die

BPjM-Liste nur für Scheinsicherheit. Sie erwischte gerade mal 19 Prozent der Hass- und Gewaltseiten, 28 Prozent der aktuellen und 7 Prozent der alten pornografischen Angebote aus unserem Testfundus. Das überraschte uns nicht, denn die Bundesprüfstelle wird nur auf Antrag tätig. Entsprechend lückenhaft sind die Sperrlisten.

Alternativ kann man alle Verbindungen über einen Filterproxy im Internet zwingen,

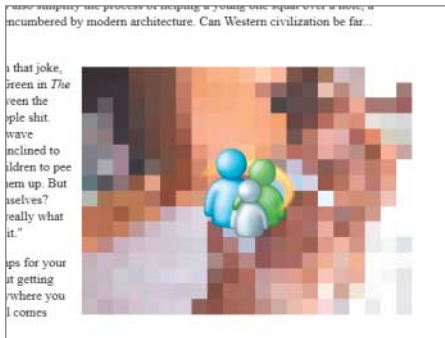
Viele Programme geben Profile für verschiedene Altersklassen vor, die über Optionen angepasst werden können.

etwa den von WFK (Webfilter für Kinder). Das allerdings ist nicht unbedingt empfehlenswert. Eine Proxy-Vorgabe lässt sich meist direkt am Rechner umgehen. Ist der Proxy überlastet, leidet die Performance des Web-Zugangs enorm. Und obendrein vertraut man einem Drittanbieter den gesamten Internetverkehr an. Sofern dieser nicht SSL-verschlüsselt ist, lässt er sich am Proxy mitlesen und auswerten – ist er verschlüsselt, versagt der Filter. Man muss kein Privacy-Paranoiker sein, um bei dem Gedanken Bauchweh zu bekommen.

Eleganter ist die Lösung über einen DNS-Dienst. OpenDNS bietet die Filterlösung „FamilySafety“ kostenlos an. Gegen Pornografie bietet der Filter guten Schutz, für Kinder geeignete Seiten lässt er durchweg passieren. Die Grauzone dazwischen ist allerdings nur mangelhaft abgedeckt. Hass- und Gewaltseiten erwischte der Filter nur teilweise. Dabei ist die Lösung sicherer, als es auf den ersten Blick scheint: Unter Windows lassen sich die DNS-Einstellungen nur mit Admin-Rechten ändern. Bei anderen Betriebssystemen ist diese Einstellung aber möglicherweise schlechter geschützt. Auch im Router lässt sich ein alternativer DNS-Server eintragen – ein internetfähiges Gerät im Hausnetz kann allerdings möglicherweise eigene Einstellungen dafür

Webfilter für Kinder-PCs mit Windows

Hersteller	Apple	Avira	BitDefender	Blue Coat	Cybersitter	Dareco	GData	GlobRob
Produkt	MacOS Parental Controls	Internet Security 2013	Internet Security 2013	K9 Web Protection	11.13	Webfilter für Kinder (WFK)	Internet Security 2013	Kinderschutz
Produktgruppe	Webfilter	Security Suite	Security Suite	Webfilter	Webfilter	Web-Proxy	Security Suite	Webfilter
URL	www.apple.com	www.avira.com	www.bitdefender.de	www.k9webprotection.com	www.cybersitter.com	www.webfilterfuerkinder.de	www.gdata.de	www.globrob.de
Funktionsumfang								
Für Windows 7/Windows 8/MacOS X verfügbar (Herstellerangabe)	-/-/✓	✓/-/-	✓/✓/-	✓/-/✓	✓/✓/-	-	✓/✓/-	✓/✓/-
Blacklist/Whitelist ergänzbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	-/-	✓/✓
Wortfilter/ergänzbar	-/-	-/-	✓/✓	✓/✓	-/-	-/-	✓/✓	-/-
IM-/Tauschbörsen-Filter	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Multituser-fähig/Fernkonfiguration	✓/-	✓/-	✓/✓	-/-	✓/-	-/-	✓/-	✓/-
Integrierte Userverwaltung	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓
Management für Online-Zeit	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Programmsperren	✓	-	✓	-	-	-	-	✓
Protokollfunktion	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Gesperrte Sites								
Porno-URLs neu	96 %	94 %	88 %/91 % ²	100 %/99 % ²	88 %	72 %	87 %	100 %/89 % ²
Porno-URLs alt	90 %	99 %	83 %	100 %	98 %	93 %	85 %	100 %/92 % ²
Gewalt-URLs	16 %	56 %/59 % ²	53 %/65 % ²	53 %/44 % ²	12 %	6 %	59 %	100 %/6 % ²
Video-Netzwerke und -Suchmaschinen	20 %	0 %	70 %/10 % ²	60 % ¹	30 %	70 %	30 %	100 %/0 % ²
Zugelassene Sites								
Kinderseiten	99 %	100 %	94 %/100 % ²	90 %/100 % ²	98 %	100 %	99 %	29 %/100 % ²
Handel, Information	100 %	100 %	55 %/58 % ²	100 %	97 %	100 %	94 %	0 %/100 % ²
Aufklärungsseiten	53 %	97 %	69 %/72 % ²	72 %/75 % ²	75 %	100 %	69 %	0 %/100 % ²
Nachrichtenseiten	96 %	100 %	22 %/72 % ²	98 %	98 %	100 %	58 %	0 %/100 % ²
Bewertung								
Bedienung	⊕	⊕	⊖	⊕	⊕	-	⊕	⊖
Funktionsumfang	○	⊖	⊕	⊖	⊖	-	○	○
Filterwirkung	⊖	○	⊖	⊕	○	○	⊖	⊕
Sicherheit gegen Manipulationen	⊖	⊕	⊕	⊕	○	⊖⊖	⊕	○
Preis ⁴	kostenlos	39,95 €/Jahr	49,95 €/Jahr	kostenlos	39,95 US-\$/Jahr ⁵	kostenlos	34,95 €/Jahr	24,99 €/Jahr
¹ Video-Inhalte werden zusätzlich gefiltert ² Voreinstellung Kind/Jugendlicher ³ Filter arbeitete unzuverlässig, Seiten wurden trotz Sperre teilweise angezeigt ⁴ preiswerte Download-Version falls verfügbar								
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe								



Microsoft Family Safety ließ in einem Fall Inhalte einer in Deutschland indizierten Seite passieren, verpixelte aber ein darauf enthaltenes, für sich genommen harmloses Foto.

zulassen, statt die Konfiguration vom Router abzuholen, und eine Sperre auf diese Weise umgehen, was man wiederum mit einem Portfilter am Router erschweren könnte.

Sperret man Inhalte direkt am Router, hat man damit alle Geräte im Hausnetz unter Kontrolle, aber eben nur im Hausnetz. Betreibt beispielsweise ein Nachbar ein ungesichertes WLAN oder gibt ein Nachbarskind dem eigenen Kind das WLAN-Kennwort,

kann es ganz unkontrolliert surfen – und das hinterlässt nur wenige verräterische Spuren auf dem mobilen Gerät und gar keine auf dem umgangenen Router. Mit dem Smartphone lässt sich auch das Mobilfunknetz nutzen und eine WLAN-Sperre damit umgehen.

Ein Sperrprogramm auf dem Rechner ist aus einem anderen Grund der Netzwerksperre überlegen: Der stationäre PC ist auf dem Rückzug, auch Kinder nutzen immer häufiger Notebooks. Setzen sie diese in fremden Netzwerken ein, nehmen sie die Sperre als Teil des Betriebssystems überallhin mit.

Man kann das Netzwerk und die Geräte des Kindes so gut schützen, wie man will; das funktioniert nur, solange das Kind mitspielt. Findet es keine technische Lösung, wird es sich an Freunde wenden, deren Eltern weniger Aufwand zum Schutz ihrer Sprösslinge treiben – und dort ungesicherte Internet-Zugänge, PCs, Smartphones und Spielekonsolen benutzen.

Wenige Handgriffe

Ein von Kindern benutzter PC lässt sich mit wenigen Handgriffen absichern. Die einfachste Variante ohne Software-Installation ist der Einsatz von OpenDNS oder – erheblich weniger sicher – dem Webproxy von Dareco.

Nutzt man ohnehin schon ein kostenpflichtiges Anti-Viren-Programm, ist es eine Überlegung wert, dieses aufzustocken und in ein umfangreicheres Paket inklusive Kinderschutz umzuwandeln. Allerdings bietet nicht jeder Hersteller eine solche Erweiterung an.

Nur wenige Pakete ermöglichen den Eltern die Fernkonfiguration. Diese ist dann wichtig, wenn öfters keine Aufsichtsperson zu Hause ist, die beispielsweise Freigaben oder Nutzungszeitverlängerungen vornehmen kann. Praktikabel ist sie, wenn der abwesende Admin Zugriff aufs Internet hat. Solche Aktionen lassen sich per PC oder Smartphone vom Büro aus mit wenigen Handgriffen vornehmen.

Die Absicherung per Software-Lösung kann selbst ein unerfahrener PC-Anwender innerhalb von ein bis zwei Stunden installieren. Ein solcher Schutz ist nicht perfekt, und die Eltern müssen sich auch nach der Installation ständig mit dem Thema Kinder und Internet auseinandersetzen. Das ist aber keine Ausrede dafür, sich diesen Aufwand zu sparen. (uma)

Literatur

- [1] Holger Bleich, Unerwünschte Freiheiten, Wie Politik und Wirtschaft beim Online-Jugendschutz scheitern, c't 4/12, S. 82

Fritz!Box / AVM	Jugendschutz.de	Kaspersky	Microsoft	NetNanny	Norton	OpenDNS	Salfeld	T-Online
7390	JuSProg ⁸	Internet Security Suite 2013	Family Safety 2012	6.5	Internet Security	FamilyShield	Kindersicherung 2012	Kinderschutz-Software
Router-App www.avm.de	Webfilter www.jugendschutzprogramm.de	Security Suite www.kaspersky.com	Webfilter www.windowlive.de/family-safety	Webfilter www.netnanny.com	Security Suite http://de.norton.com	DNS-Server www.opendns.com	Webfilter www.salfeld.de	Webfilter www.t-online.de
-	✓/-/-	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/-/✓	✓/✓/-	-	✓/-/-	✓/-/-
✓/-	✓/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	✓/✓	✓/✓
-/-	-/-	-/-	-/-	✓/✓	-/-	-/-	✓/✓	-/-
✓/✓	-/-	✓/-	-/-	✓/-	-/-	-/-	-/-	-/✓
✓/✓	✓/-	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/✓	-/-	✓/✓	✓/-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
✓	(✓) ⁶	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
28 %	100 %/84 % ²	90 %	100 %/98 % ²	96 %	100 %	92 %	98 %/90 % ²	100 %
7 %	100 %/99 % ²	93 %	100 %/100 % ²	94 %	100 %	99 %	97 %/93 % ²	100 %
19 %	84 %/63 % ²	28 %	100 %/13 % ²	34 %/25 % ²	88 %/81 %	13 %	97 %/16 % ²	97 %/91 % ²
0 %	70 %/10 % ²	30 % ¹	100 %/10 % ²	30 %/20 % ²	20 %/0 % ¹	0 %	10 % ¹ /40 %	100 %/10 % ²
100 %	94 %/100 % ²	97 %	18 %/99 % ²	100 %	56 %/98 % ²	100 %	89 %/100 % ²	82 %/95 % ²
100 %	32 %/100 % ²	100 %	3 %/100 % ²	94 %	100 %	100 %	19 %/100 % ²	16 %/45 % ²
100 %	31 %/81 % ²	53 %	0 %/100 % ²	75 %/81 % ²	31 %/69 % ²	84 %	6 %/81 % ²	0 %/78 % ²
100 %	22 %/96 % ²	88 %	0 %/94 % ²	94 %/96 % ²	96 %/100 %	98 %	0 %/96 % ²	0 %/80 % ²
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	-	⊕	⊕
○	⊖	○	○	⊕	○	-	⊕	○
⊖⊖	⊕	○	⊕	○	⊖⊖ ⁷	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	○	⊖⊖	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕
kostenlos	kostenlos	39,95 €/Jahr	kostenlos	39,99 US-\$/Jahr	39,99 €/Jahr	kostenlos	29,95 € ⁹	kostenlos

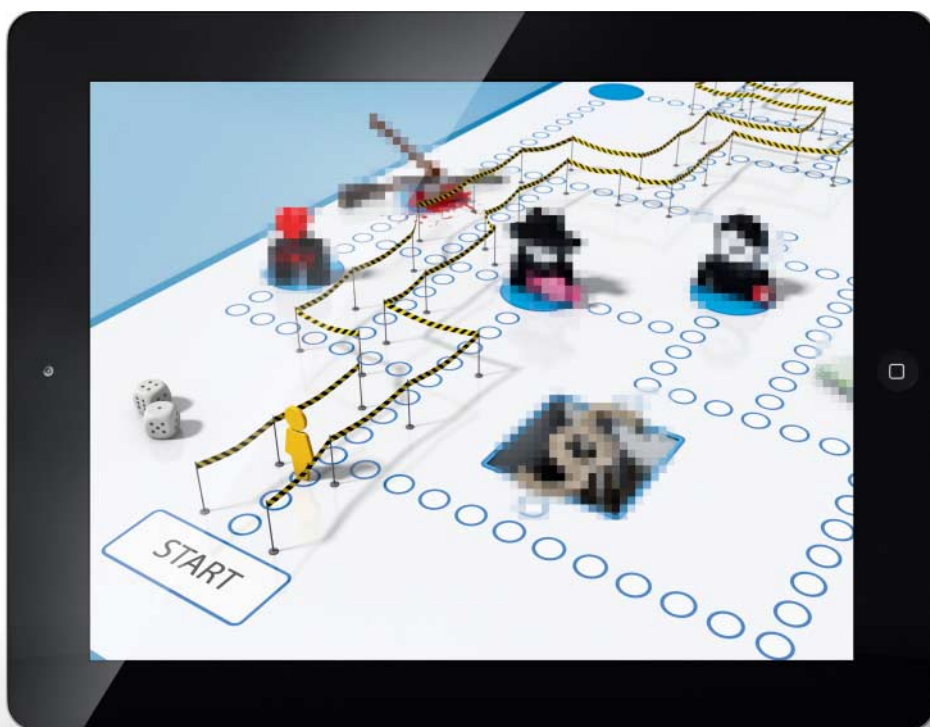
⁵ für 3 PCs

⁶ nur kostenpflichtige Version

⁷ Filter arbeitete im Test unzuverlässig

⁸ baugleich mit Cybids Surf-Sitter

⁹ inklusive Updates für zwei Jahre



Jo Bager, Holger Bleich

Mobiler Geleitschutz

Kindersicherungen für Smartphones und Tablets

Der Nachwuchs kann ein Smartphone oder ein Tablet auf sein Zimmer, zum Freund und zum Sport mitnehmen. Das macht es für Eltern schwer, ihre Fürsorge auszuüben. Mit ein wenig Know-how und den richtigen Apps kann man dem Kind aber einen sicheren Rahmen für die Nutzung der Mobilgeräte bauen.

Beim PC lässt sich noch ein Mindestmaß an Kontrolle und Schutz gewährleisten, insbesondere, wenn das Kind oder der Jugendliche keinen eigenen Rechner besitzt, sondern sich ein Gerät mit dem Rest der Familie teilt. Das ist bei Tablets und vor allem bei Smartphones kaum noch möglich: Mit den handlichen, mobilen Geräten lässt sich fast alles anstellen, was auch mit dem Rechner auf dem Schreibtisch geht, also etwa Web-Surfen, 3D-Shooter daddeln oder sich auf Dating-Portalen tummeln. Die Sprösslinge können überdies mit den Gadgets unterwegs unbeobachtet diese Videos ansehen oder schlimmer noch: selbst produzieren und veröffentlichen.

Das Smartphone ist schon bei manchen 10-jährigen Kindern immer in der Jackentasche und entzieht sich so der familiären Kontroll- und Schutzsphäre. Man könnte meinen, dass die Handy-Betriebssysteme diesem Umstand wenigstens mit abgestuften Berechtigungskonzepten – also vielleicht einer Art Eltern-Adminmodus – Rechnung tragen. Doch erst seit einigen Monaten machen sich die

Hersteller überhaupt Gedanken, wie sie besorgte Eltern technisch unterstützen können.

Betriebssysteme, die speziell für Kinder und Jugendliche gemacht sind, gibt es gar nicht. Die Kids wollen ohnehin das haben, was sie von den Erwachsenen und aus der Werbung kennen, und das sind Apples Edelgeräte, Android-Alleskönner oder die neuen, schicken Windows-Smartphones. Die Kinderschutz-Konzepte der genannten Smartphone-Betriebssysteme unterscheiden sich beträchtlich. Wo die Funktionen des Smartphones enden, lässt sich zusätzlicher Schutz zum Glück per App nachrüsten.

Dazu zählen unter anderem Web-Filter. Wir haben die Filterqualität mit einer Teilmenge der in dem Artikel auf Seite 108 verwendeten URLs getestet: Je 20 alte und neue Porno-Seiten, insgesamt 20 Seiten aus dem Bereich Gewalt, Drogen und Fremdenhass sowie 10 Video-Sites galt es zu filtern. Dagegen stehen je 10 Seiten aus den Bereichen Nachrichten, Handel, Aufklärung und „Kindersites“, die die Apps idealerweise nicht unterdrücken.

iKinderwelt

Apples Gadgets stehen bei den Kids besonders hoch im Kurs. Kein Wunder, für keine andere mobile Plattform ist die Auswahl an guten Spielen größer als für iOS. Die Geräte lassen sich via Bluetooth kinderleicht koppeln und damit für Multiplayer-Games nutzen, sodass sie gegen- oder miteinander daddeln können. Angesagt ist nicht nur das iPhone, sondern insbesondere auch der iPod Touch, der als MP3-Player und Daddelkonsole ohne Telefonfunktion, aber mit Internet-Zugang günstiger zu haben ist.

Für Eltern bietet die Apple-Gerätewelt – abgesehen von den hohen Anschaffungspreisen – gegenüber anderen Plattformen einige Vorteile. Insbesondere, dass sich iOS sowohl auf dem iPhone und iPod Touch als auch auf dem iPad nahezu identisch bedienen lässt, erleichtert die Verwaltung mehrerer Gadgets und spart eine aufwendige Einarbeitung. Anders als bei Android gibt es bei iOS keine Möglichkeit, Apps ohne Zugriff auf den Store zu installieren – ein Pluspunkt in Sachen Absicherung.

Da Apple auch noch viele ältere Hardware-Versionen mit Betriebssystem-Updates versorgt, bleibt der Gadget-Fuhrpark auf demselben iOS-Stand. So ist es beispielsweise möglich, selbst mit einem vier Jahre alten iPhone 3GS die meisten aktuellen Funktionen von iOS 6 zu nutzen.

Mit dem Start von iOS 6 Mitte 2012 hat Apple endlich Funktionen eingeführt, die einer Kindersicherung gleichkommen, sich allerdings in der deutschen Version weiterhin „Einschränkungen“ nennen. Schon allein wegen dieses Features sollten alle mobilen Apple-Geräte im Haushalt auf dem aktuellen Betriebssystemstand sein.

Wirkungsvolle Einschränkungen

Die Einschränkungen finden sich unter „Allgemein“ in den Einstellungen. Sind sie aktiviert, schützt eine frei wählbare vierstellige PIN vor unbefugtem Zugriff darauf. Eltern können hier fein granuliert festlegen, welche einzelnen Funktionen des Geräts freigeschaltet und welche deaktiviert werden. So können Sie etwa die Kamera, den Ortungsdienst oder die Bluetooth-Schnittstelle separat sperren. Auch der Zugriff auf Kontakte, Kalenderdaten, Mail-Accounts und Fotos lässt sich einzeln unterbinden.

Apple hat sein Konzept der altersgerechten Einschränkungsmöglichkeiten sehr überzeugend und konsequent umgesetzt. Im Reiter „Altersfreigaben“ können Sie das deutsche FSK-Stufenmodell festlegen, das dann beispielsweise für Filme die Stufen ab 6, ab 12, ab 16 und ab 18 vorsieht. Der eigentliche Clou bei den Einschränkungen ist das Prinzip „Aus den Augen, aus dem Sinn“. Kinder sehen gar nicht erst, was die Eltern ihnen vorenthalten und nervende Sperrmeldungen à la „Halt – Verbotener Bereich!“ entfallen.

Sperren Eltern etwa alle aus dem Store geladenen Filme mit der Altersfreigabe „Ab 16“,

sind diese unsichtbar. Dasselbe gilt für Apps: Steht die Freigabe auf „12+“, blendet das Betriebssystem alle App-Icons aus, die nach Apple-Maßgabe erst für Jugendliche ab 12 geeignet sind. Vorsicht: Grundsätzlich beziehen sich alle möglichen Einschränkungen auf Produkte im Apple-Ökosystem, also auf Käufe im iTunes- und App-Store, nicht aber etwa auf Bilder und Videos, die selbst auf das Gerät kopiert wurden.

Dasselbe gilt für die App-Installation: Ist die nicht erlaubt, blendet iOS den Appstore aus, um den Kindern Frusterlebnisse zu ersparen. Mit diesem Konzept sind Eltern in der Lage, den Zugriff auf die Gerätefunktionen fein zu justieren und mit fortschreitendem Alter beziehungsweise Entwicklungsstand des Kindes Schritt für Schritt anzupassen.

Da allerdings iOS für *einen* Besitzer vorgesehen ist, klappt das richtig gut nur bei Geräten, die ausschließlich in einer Kinderhand sind. Nervig wird es nämlich, wenn sich Eltern vorm Nutzen des iPad jedes Mal ins Einstellungsmenü begeben und die PIN eingeben müssen – und danach natürlich nicht vergessen dürfen, die Beschränkungen wieder zu aktivieren. Auch wenn beispielsweise Kinder unterschiedlichen Alters dasselbe iPad benutzen sollen, greift das Konzept nicht.

Browser-Dilemma

Apple selbst bietet keinen Blacklist-Schutz im Safari-Browser an. Wer also seine Kinder auf dem iGerät mit Filter im Web surfen lassen will, ist wie bei den anderen Mobil-Plattformen auch auf externe Anbieter angewiesen. Browser mit integriertem Kinderschutzfilter unterschiedlicher Qualität stehen im App Store bereit. Um das Gerät abzusichern, müssen Sie nach der Installation das bordeigene Safari über die „Einschränkungen“ deaktivieren, sodass fürs Web nur noch der Filter-Browser funktioniert.

Apple hat mit der Kindersicherung ein Dilemma geschaffen, das einige externe Kinderschutzprogramme unter Umständen unbrauchbar werden lässt: Zwei der fünf von uns getesteten Programme (Salfelds Chico-Browser und F-Secure Child Safe) haben von Apple aus nicht nachvollziehbaren Gründen die Altersklassifizierung 17+ erhalten. Nutzt man als Eltern die sinnvolle App-Alterseinschränkung 12+, 9+ oder 4+, blendet iOS wegen der Altersfreigabe die Kinder-Browser mit 17+ aus.

Gerade im Fall des Chico-Browsers ist diese Einschränkung schade, denn der Browser machte im Test einen guten Eindruck. Die Filterleistung war zwar mittelmäßig, aber die Möglichkeit zur Fernwartung auf dem Server des Herstellers ist überaus nützlich für Eltern.

Bei F-Secures Child Safe gefiel, dass sich die drei vorgegebenen Schutzprofile „Kind“, „Teenager“ und „Erwachsener“ innerhalb der vorgegebenen Kategorien wie „Drogen“, „Hass und Gewalt“ oder „Dating“ anpassen lassen. Der Filter allerdings funktionierte mäßig: Für Teenager beispielsweise ist per

Voreinstellung die Kategorie „Einkaufen“ als unzulässiger Inhalt geführt. Tatsächlich ließen sich die Sites der Modekette H&M, des Drogerie-Shops Rossmann und von MediaMarkt nicht aufrufen, der Online-Shop von Lidl hingegen schon. Überdies ließ der Filter etliche uralte Websites mit Porno-Inhalten durchrutschen.

Ein gutes Bild gab der kostenlose K9-Filter-Browser von Blue Coat ab. Die App ist schnörkellos und tut, was sie soll. Dass sie englischsprachig daherkommt, fällt kaum ins Gewicht, weil es eh nichts einzustellen gibt. Der Filter neigt zum Überblocken, so sperrte er beispielsweise die Aufklärungsseite von pro familia und den Online-Auftritt der Jugendzeitschrift Bravo (beide in der Kategorie „Sex Education“). Dagegen steht aber, dass er bei Weitem die meisten deutschen Hass- und Gewalt-Seiten blockte und Pornografie zu hundert Prozent herausfischte.

Microsofts Kinderecke

Auch Microsoft hat die Notwendigkeit erkannt, Eltern im mobilen Betriebssystem Unterstützung anzubieten. Mit dem Versionsprung von Windows Phone 7 zu 8 im vergangenen Herbst kam eine neue Funktion namens „Kinderecke“. Diese Kinderecke verfolgt im Vergleich zu den Apple-Einschränkungen einen anderen, aber ebenfalls sehr sinnvollen Ansatz: Der Hauptnutzer des Geräts, also etwa ein Elternteil, kann über die Kinderecken-Option in den Einstellungen eine eigene Oberfläche für die Kleinen einrichten.

Der Kinderecke lassen sich individuell Spiele, Musik, Videos und Apps zuweisen. Seltsamerweise ist nicht vorgesehen, dass der Internet Explorer freigegeben wird, andere Web-Browser und Clients für soziale Netze darf man dagegen in die Kinderecke schieben.

Das Kind erreicht die aktivierte Ecke, wenn es am Startbildschirm von rechts nach links zieht, anstatt wie üblich von unten nach oben. Dann kommt ein Bereich zum Vorschein, der eigene Kacheln enthält und sich spielerisch anpassen und neu anordnen lässt – eine tolle Sache vor allem, um die Kids erste Erfahrungen in einer Art Sandbox machen zu lassen.

Das Konzept dürfte insbesondere Eltern entgegenkommen, die ihr Handy auch mal auf dem Küchentisch liegen lassen wollen, ohne Angst zu haben, dass die Kids damit Schindluder treiben. Diese dürfen ohne Sorgen ihre Kinderecke herbeiwischen und bekommen so noch das stolze Gefühl, ohne zu betteln einen Teil der Erwachsenenwelt nutzen zu dürfen.

Schön wäre es, wenn es einen guten Blacklist-Browser im Windows-Phone-Store gäbe. Doch die Auswahl ist überaus dürtig respektive nicht vorhanden. Gerade mal eine App haben wir zum Testzeitpunkt aufgespürt: AVG bietet seinen Family-Safety-Browser für Windows Phone 8 an. Im Unterschied zum Internet Explorer ließ sich die App problemlos in die Kinderecke schieben. Allerdings ist der AVG-Filter nahezu unbrauchbar – Gewalt- und Hassseiten ließ er



Mit der Kindersicherung in iOS 6 lassen sich wirkungsvoll Zugriffe auf Apps und Inhalte beschränken.

nahezu komplett durch, und auch Pornografie blockte er nicht zuverlässig.

Weil Microsoft sich entschieden hat, Tablets nicht mit dem mobilen Betriebssystem Windows Phone, sondern mit Windows 8 RT zu betreiben, gelten hier natürlich – im Unterschied zu iOS- und Android-Tablets – andere Vorgaben. Windows 8 RT kommt mit einer vollständigen Mehrbenutzerverwaltung und abgestuften Accounts daher. Einzelne Accounts lassen sich genau wie in Windows 8 mit dem umfangreichen Kinderschutzpaket Family Safety von Microsoft absichern (siehe Seite 108).

Android

Android ist offener als iOS. So stellt der Play Store nicht die einzige Möglichkeit dar, um Apps auf dem Gerät einzurichten. Apps lassen sich grundsätzlich auch auf dem PC herunterladen und per USB installieren. Außerdem könnten die Kinder auf einen anderen App-Store ausweichen. Sofern das Kind auf die Einstellungen zugreifen kann, kann es „Programme aus unbekannten Quellen“ installieren.

Der Play Store selbst macht zudem sehr schwammige Vorgaben bei der Inhaltsbewertung. Das führt dazu, dass so harmlose Spiele wie Ingress genauso als mittlere Stufe klassifiziert werden wie der brutale First-Person-Shooter „Modern Combat 3: Fallen Nation“. Es fehlen aber ohnehin Angaben, Apps welcher Stufe denn eigentlich für Kinder und Jugendliche welchen Alters geeignet sind. Im Resultat bedeutet das für die Eltern, dass sie sich nicht auf Einordnungen aus dem Play Store verlassen können und die Apps ihrer Kinder von Zeit zu Zeit ansehen müssen, sofern diese selbst Apps installieren dürfen.



In Windows Phone 8 können Eltern ihren Kindern einen Bereich, die „Kinder-ecke“, einrichten. Die Kids dürfen ihren ersten eigenen Desktop in Grenzen selbst anpassen.

Auch die Mehrbenutzerverwaltung, die mit Android 4.2 auf Googles Tablets Einzug gehalten hat, schützt Kinder nicht wirklich. Der Hauptbenutzer – der, der das erste Nutzerkonto anlegt – ist eine Art Administrator. Nur er kann weitere Nutzer anlegen, etwa für die Kinder. Er kann die Kinder-Accounts so einrichten, dass Android bestimmte auf dem Haupt-Account installierte Apps ebenso ausblendet wie nicht für Kinder geeignete Apps im Play Store. Die Installation von Apps aus dem Play Store lässt sich sogar ganz unterbinden.

Beim Play-Store-Filter gelten aber wieder die schwammigen Alterseinstufungen. Kinder können die im Haupt-Account installierten Apps wieder sichtbar machen; und die Installation von Programmen aus unbekannten Quellen lässt sich nicht verhindern.

Anders als für iOS gibt es für Android keine Gutscheinkarten für App-Einkäufe. Dafür muss man dem Kind also eine Prepaid-Kreditkarte besorgen [1] oder es muss den Account eines Elternteils für App-Käufe nutzen. Letzteres hat den Vorteil, dass die Eltern zeitnah durch die E-Mail-Kaufbestätigungen immer die Kosten unter Kontrolle haben und sehen, was das Kind installiert (wenn es keine Raubkopien via SD-Karte sind).

Launcher

Unter Android gibt es drei Typen von Apps, die Eltern technisch beim Kinderschutz helfen: Launcher schränken den Zugriff der Kinder auf eine von den Eltern vorgegebene Auswahl von Apps ein. Kinder-Browser beschränken das Surfen auf für Kinder geeignete Sites. Monitoring-Apps wiederum halten fest, was die Kids mit ihrem Gerät so anstellen und schlagen bei (potenziellen) Problemen Alarm.

Kinder-Launcher sind eine feine Sache. Sie ersetzen den Standard-Launcher des Systems, also den für den Start von Apps zuständigen Teil der Bedienoberfläche, und beschränken den Zugriff auf eine Auswahl von den Eltern festgelegter Apps. Solange sich die Apps für die Systemeinstellungen und den Play Store

nicht in der Auswahl befinden, kann das Kind weder etwas installieren noch eine Systemoption verändern. Ein Knopfdruck auf die Home-Taste bringt zuverlässig den jeweiligen Kinder-Launcher in den Vordergrund.

Wir haben uns vier Launcher speziell für Kinder angesehen, Kids Place, Famigo Sandkasten für Kinder, Sandbox Kids Corner und Kid's Shell. Das kostenlose Kids Place ist dabei am vielseitigsten. Beim Start zeigt es die für das Kind zur Verfügung stehenden Apps. Über ein Menü oben rechts kommen die Eltern in den mit einer vierstelligen PIN geschützten Administrationsbereich. Dort verwalten sie die App-Auswahl und können einen Zeitraum vorgeben, nachdem das Gerät verrammelt wird.

Kids Place lässt sich auch nicht durch einen Neustart des Geräts austricksen. Eltern können zusätzlich den Internet-Zugang sperren, das Telefon deaktivieren, damit das Kind nicht anrufen werden kann, sowie das Gerät in den Flugmodus versetzen. Der Entwickler stellt als Plug-in einen Videoplayer bereit, mit dem das Kind von den Eltern vorausgewählte Videos auf dem Gerät ansehen kann.

Browser

Will man ein jüngeres Kind unbeaufsichtigt im Netz surfen lassen, gibt es unter Android zwei Browser der Wahl: fragFINN und der Maxthon Kid Safe Web Browser. Das kostenlose, auch für Windows und iOS erhältliche fragFINN lässt es nur auf den Sites surfen, die für Kinder von sechs bis zwölf Jahren geeignet sind. Beurteilt werden die Sites von Pädagogen der Initiative fragFINN, die von der Bundesregierung ins Leben gerufen wurde. Eine Suchmaschine erschließt den Bestand. Pornografie, Hass und andere definitiv nicht geeignete Inhalte bekommt das Kind so nicht zu Gesicht.

Allerdings ist eine derartige Whitelist-Lösung sehr restriktiv. Offenbar halten die fragFINN-Macher keine der Nachrichten- und nur eine Aufklärungssite unserer Liste für kindertauglich. Nichtsdestotrotz kommen die Kinder zu Nachrichten und Informationen über Sexualität, Drogen, Essstörungen et cetera – aber eben auf anderen Sites.



Schotten dicht: Kids Place öffnet nur von den Eltern freigegebene Apps.

fragFINN fängt nicht die Home-Taste ab. Die App sollte also zusammen mit einem Launcher genutzt werden, sonst hat das Kind schnell Zugriff auf das gesamte Gerät. Die Whitelist von fragFINN lässt sich nicht durch Eltern erweitern. Wer einen solchen Browser sucht, dem empfiehlt sich der sehr verspielt gestaltete, englischsprachige Maxthon Kid Safe Web Browser.

Bei den Browsern für ältere Kinder, die einen Blacklist-Filter einsetzen, gilt das unter iOS Gesagte: Eine Lösung, die Schmutz perfekt unterdrückt, erwünschte Sites aber durchlässt, gibt es nicht. Den Spagat meistert am besten der Ranger Pro Safe Browser. Porno blockiert er relativ zuverlässig, bei Fremdenhass, Gewalt und Drogen schwächelt er. Viele Video-Sites sehen die Hersteller offenbar in der voreingestellten mittleren Stufe als unbedenklich an. Fast alle erwünschten Sites kamen durch.

Auch Ranger Pro fängt allerdings nicht die Home-Taste ab, mit der Kinder auf den Desktop gelangen und alle Anwendungen erreichen. Die App muss also mit einem Kinder-Launcher kombiniert werden. Ein kleiner Bug der noch neuen Android-Version: Sie installiert sich als „Barcode Scanner“. Zu Ranger Pro gehört eine Web-basierte Administrationskonsole. Eltern können dort Surf-Zeiten festlegen, die Filterstufe vorgeben, einzelne Sites sperren oder freigeben sowie den Verlauf der angesurften Sites betrachten.

Etwas schwächere Filterleistungen liefern Chico Browser und Net Nanny. Beide Alternativen verfügen wie Ranger Pro über eine Administrationskonsole. Im Unterschied zu Ranger Pro fangen beide den Home-Knopf ab. K9 Web Protection Browser, das unter iOS gut abgeschnitten hat, funktioniert in unseren Tests unter Android nicht, alle Ladeversuche wurden mit einer Proxy-Fehlermeldung beendet.

Monitoring-Apps

Wo hört Schutz auf, wo fängt totale Überwachung an? Monitoring-Apps ermöglichen es zumindest, die Grenze zu überschreiten. Sie können aber auch dazu dienen, gemeinsam mit dem Kind gefasste Vereinbarungen zu überwachen, etwa gemäß der Ansage: „Wir wollen nicht alles kontrollieren, was Du mit Deinem Smartphone machst. Aber von Zeit zu Zeit sehen wir mal nach“.

Mit care4teen zum Beispiel können die Eltern sehen, welche Telefongespräche ihre Kinder geführt haben, welche SMS sie empfangen und gesendet haben, welche Anwendungen sie gestartet, welche Sites sie mit dem System-Browser aufgerufen haben und an welchen Orten sie gewesen sind. Zu care4teen gehört ein filternder Browser. Das Filterkonzept basiert auf Benutzergruppen, die in der Gemeinschaft Filterlisten verwalten. Da die Benutzer offenbar weitestgehend aus dem englischsprachigen Raum kamen, führte das dazu, dass viele deutschsprachige Sites unterdrückt werden, weil sie noch nicht bekannt waren und auf keiner weißen Liste auftauchten.

Parental Control bietet noch mehr Kontrollfunktionen. So können die Eltern Apps aus der Ferne deinstallieren, das Gerät sperren oder die darauf befindlichen Inhalte löschen (Diebstahlschutz), ihre Kinder über einen internen Messenger kontaktieren und in einen virtuellen Zaun sperren: In einer Umgebungskarte der Browser-Administrationsoberfläche legen die Eltern einen Bereich fest, in dem sich das Kind bewegen darf. Verlässt es diesen Bereich, werden sie alarmiert. Der Hersteller will im Februar eine iOS- und im März eine Windows-Phone-Version seiner Monitoring-Software veröffentlichen.

ParentalFlux hält unter anderem die Web-Historie des System-Browsers, die betrachteten YouTube-Videos, die Kontakte und die Apps fest. Eltern sollen Kontakte ebenso blockieren können wie Apps. Das funktionierte in unseren Tests aber nicht.

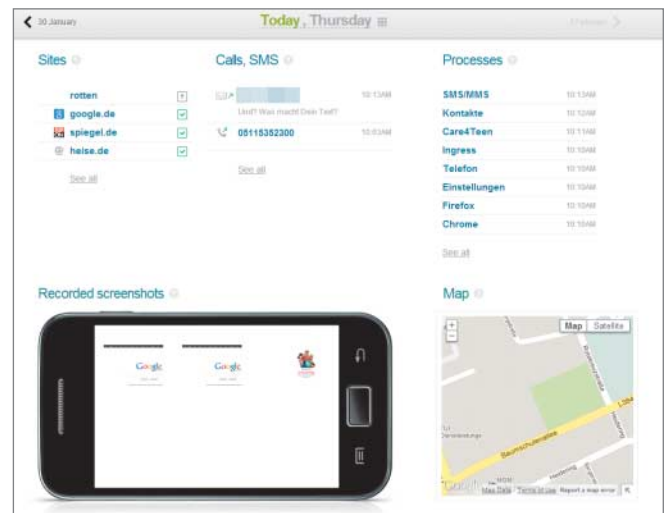
So viel Informationen die drei hier vorgestellten Apps auch mitschneiden mögen: Eltern dürfen sich nicht der Illusion hingeben, alles mitzubekommen – Nachrichten tauschen Kinder und Jugendliche heute nicht mehr per SMS, sondern per Facebook Messenger oder WhatsApp aus. Die Überwachung des System-Browsers hilft nichts, wenn das Kind einen Alternativ-Browser wie Firefox nutzt.

Alle Monitoring-Apps zeigen aber an, welche Apps der Nachwuchs auf seinem Gerät installiert hat. Das kann – und sollte – die Eltern dafür sensibilisieren, ab und zu nachzusehen, was die Kinder eigentlich installiert haben, und was sie damit machen. Am besten und offensten geht das aber, indem sie das Gerät selbst in die Hand nehmen, statt eine Überwachungs-Software zu installieren.

Fazit

Medienpädagogen streiten trefflich darüber, ab welchem Alter Kinder frühestens ein eigen-

Kinder-Fernüberwachung: Monitoring-Apps wie hier care4teen machen's möglich.



nes Smartphone oder ein Tablet bekommen sollten. Eltern sehen ihre Sprössling abseits dieser eher theoretischen Debatte dem sozialen Druck auf dem Schulhof ausgesetzt: Wer kein Touchscreen-Gerät hat, kann nicht mitreden und wird manchmal sogar ausgegrenzt.

In jüngster Vergangenheit haben die Hersteller teilweise reagiert und längst überfällige Kinder- und Jugendschutzfunktionen in ihre Betriebssysteme eingebaut. Apples Möglichkeiten für Einschränkungen sowie Microsofts Kinderecke sind beides nützliche Konzepte, die in Ergänzung mit externen Filter-Apps den Schutz erhöhen.

Apple punktet besonders mit seinem hermetischen Prinzip. Auch wenn es dem iOS-Ökosystem ansonsten oft negativ ausgelegt wird: Da sich das Kind auf dem Gerät nicht aus der (reichhaltig bestückten) Apple-Welt bewegen darf, bewegt es sich sowohl selbstständig als auch vergleichsweise sicher – also

so, wie es sich die Eltern wünschen. Die Einschränkungen von iOS, ergänzt um K9, bietet eine gute Basis für wirksamen Kinderschutz auf mobilen Apple-Gadgets. Unter Windows Phone steht derzeit nur der AVG-Browser als Ergänzung zur Verfügung. Es wäre wünschenswert, wenn K9 oder ein anderer leistungsfähigerer filternder Browser noch dazu käme.

Bei Android sind die Kinderschutzfunktionen bei Weitem nicht so ausgereift. Auch die Mehrbenutzerverwaltung bietet wenig mehr als ein Feigenblatt. Glücklicherweise lässt sich Schutz durch einen Launcher wie Kids Place und filternde Browser wie fragFINN nachrüsten. Monitoring-Software ist ein zweischneidiges Schwert: Mehr Kontrolle und Schutz geht nicht, Eltern signalisieren dem Kind damit aber, dass sie ihm nicht vertrauen. (hob)

www.ct.de/1305114

Kinderschutz-Browser für Android, iOS und Windows Phone

Name	AVG Family Safety	Chico Browser	Cloudad Safe Browser	F-Secure Child Safe	Frag Finn	K9 Web Protection	Maxthon Kid Safe Web Browser	Mobicip	NetNanny	Ranger Pro Safe Browser
Plattform	iOS, Windows Phone	Android, iOS	Android	iOS	Android, iOS	iOS	Android	Android, iOS	Android	Android
Blacklist/Whitelist ergänzbar										
Wortfilter/ergänzend	-/✓	✓/✓	-/-	-/-	-1/-1	-/-	-1/-1	-/-	-/-	-/-
IM-/Tauschbörsen-Filter	-/-	-/-	-/✓	-/✓	-1/-1	-/-	-1/-1	-/-	-/-	-/-
Multibrowser-fähig	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
Fernkonfiguration	-	✓	-	-	-	-	-	✓ ⁴	✓	✓
Management für Online-Zeit	-	✓	-	-	-	-	-	✓ ⁴	-	✓
Programmsperren	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓ ²	-
Protokollfunktion	-	-	-	-	-	-	-	✓ ⁴	-	✓
Bewertung										
Bedienung	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Funktionsumfang	⊖	⊕⊕	○	⊕	○	○	⊖	⊕	⊕	⊕⊕
Filterwirkung	⊖	○	○	⊖	⊕⊕	⊕	⊕⊕ ³	⊕	⊕	⊕
Sicherheit gegen Manipulationen	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Preis	kostenlos	29,95 € / Jahr (ein Monat Test kostenlos)	kostenlos	2,69 €	kostenlos	kostenlos	1,49 €	3,81 € Android, 4,99 € iOS, Premium: 9,99 US-\$/Monat	19,99 US-\$/ Jahr	3,99 US-\$/ Monat
¹ nicht notwendig ² andere Browser und Einstellungen ³ selbst verwaltete Whitelist ⁴ Premium-Version ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe										



Dušan Živadinović

Sicheres Geleit

Router mit VPN-Zugang

Hotspots sind zwar praktisch, wenn man unterwegs online gehen will. Doch wenn deren WLAN-Verbindungen unverschlüsselt sind, können Angreifer leicht vertrauliche Daten wie Passwörter ausspähen. Abhilfe ist einfach: Man leite Smartphone und Laptop aus dem Hotspot VPN-verschlüsselt über den eigenen vertrauenswürdigen VPN-Router ins Internet. Das Angebot an solchen Routern ist zwar überschaubar, aber durchaus den Anforderungen gewachsen.

VPN-Router sind zwar längst im geschäftlichen und privaten Umfeld etabliert, aber zur Absicherung von vertraulichem Hotspot-Verkehr setzt man sie erst in jüngerer Zeit ein. Dabei schickt beispielsweise ein Smartphone nicht nur die Pakete in den verschlüsselten VPN-Tunnel, die für das LAN hinter dem VPN-Router bestimmt sind, sondern sämtlichen Verkehr. So schützt man zum Beispiel Passwörter vor dem Ausspähen in Hotspots –

denn dort ist der WLAN-Verkehr üblicherweise unverschlüsselt, also von jedermann abhörbar.

Die SSL-Technik, Secure Socket Layer, ist ein Verschlüsselungsverfahren, das Daten einzelner Anwendungen gegen Ausspionieren schützt; wie man SSL einsetzt, haben wir ausführlich beschrieben [1]. Manchmal sind es jedoch die Apps, die schlampen und SSL nicht nutzen, beispielsweise bei manchen Gratis-Mailangeboten oder Webdiensten. Die

VPN-Verschlüsselung sichert hingegen sämtlichen getunnelten Verkehr bis zum vertrauenswürdigen Austrittspunkt ab.

Längst kann man von einigen Unternehmen auch VPN-Dienste mieten (z. B. privatetunnel.com oder auch ipredator.se). Doch weil deren Vertrauenswürdigkeit eine offene Frage ist, sollte man solche Tunnel nicht zum Schutz eigener Daten einsetzen.

Sicherer Hafen

Für den Aufbau von Virtual Private Networks in Eigenregie kommt auch ein PC mit VPN-Software in Betracht. Router sind aber unter dem Strich leichter als PCs zu warten, sie saugen weniger Energie und sind ohnehin für die Internet-Verbindung in Betrieb.

Die Auswahl an VPN-Routern für private Zwecke (bis 200 Euro) ist schon traditionell klein, nicht zuletzt, weil die VPN-Technik als schwierig gilt. Bei der Auswahl sollte man um Router, die nur das Verfahren PPTP an Bord haben, als VPN-Interessent einen großen Bogen machen. PPTP ist zwar einfach einzurichten, jedoch wurde es vor wenigen Monaten entscheidend geknackt: Genau in

Hotspot-Umgebungen lässt sich ein Design-Schwachpunkt nutzen, um die Verschlüsselung in kurzer Zeit zu brechen [2].

Es gibt aber durchaus VPN-Router, die aktuellen Anforderungen genügen, also GBit-Ethernet und WLAN gemäß der IEEE-Norm 802.11n für 300 MBit/s oder gar 450 MBit/s brutto an Bord haben. Das sind AVM Fritz!Box 3370, DrayTek Vigor 2130n, Sitecom, WLR-4002B und ZyXEL NBG5715.

Auf den ersten Blick gehört auch der Buffalo WZR-HP-G450H dazu. Doch er fällt aus dem Rahmen, weil man für seine Open VPN-Technik unter anderem CA-, Server- und Client-Zertifikate aufwendig auf einem PC erzeugen und manuell importieren muss. Deshalb berücksichtigen wir diesen Router später in einem eigenen Beitrag. Weitere Kandidaten kann man auch unter den NAS-Geräten finden. Beispielsweise haben Modelle von QNAP VPN-Server an Bord. Manche NAS-Geräte lassen sich über Plug-ins erweitern, sodass sie so auch VPN-Funktionen lernen können.

VPN-Geschmacksrichtungen

Routerhersteller haben neben dem unsicheren PPTP mehrere anerkannt sichere VPN-Verfahren zur Wahl. Das sind derzeit IPsec, L2TP over IPsec (folgend als L2TP abgekürzt) und SSL-VPN wie beispielsweise OpenVPN. Den vier Kandidaten haben wir zur Kompatibilitätsprüfung verbreiteten VPN-Mitspielern gegenübergestellt, nämlich aktuelle Android- und iOS-Smartphones sowie Windows- und Mac-OS-X-Laptops. Die Ergebnisse der Smartphones kann man auf Tablets übertragen, die mit diesen Betriebssystemen laufen.

Den aktuell besten Kompromiss aus Sicherheit und Bedienbarkeit bringt L2TP. Die Technik haben der DrayTek- und der Sitecom-Router an Bord. Um auf diesen Routern L2TP in Betrieb zu nehmen, muss man lediglich den Service einschalten und ein Zugangsprofil mit Benutzernamen und Passwort definieren. Trägt man die Zugangsdaten in einem L2TP-Client ein, kann man schon loslegen. Bei Android- und Windows-Geräten muss man noch ein bisschen mehr schrauben. Welche Schritte das sind und wie man kleine und große

Hakeleien beseitigt, beschreiben wir im Beitrag ab Seite 122.

Die Router von AVM und ZyXEL bringen nur das unübersichtliche IPsec mit. AVM hat den Einrichtungsaufwand aber sehr effektiv mit einer eigenen Windows-Software gesenkt, die die zahlreichen Einstellungen unter Zusatz einiger Benutzerangaben im Handumdrehen selbst erzeugt und in Konfigurationsdateien speichert. Die muss man nur noch per Browser auf die Fritz!Box schubsen – fertig.

Beim ZyXEL-Router NBG5715 hat der VPN-Admin IPsec noch ganz ungeschminkt vor sich. Anders als für seine VPN-Verwandten der ZyWALL-Serie gibt es für den NBG5715 noch keine brauchbaren Anleitungen, um ihn mit anderen Clients zusammenzubringen; ZyXEL hat das Gerät zunächst nur für die LAN-Kopplung mit seinesgleichen ausgelegt.

Als Gegenstellen scheiden einige Clients von vornherein aus, weil IPsec in diversen, inkompatiblen Geschmacksrichtungen vorkommt. Apple hat IPsec auf seinen iOS-Geräten und auch auf Mac OS X gemäß einer Cisco-Rezeptur gemixt. Die stimmt nicht mit der von ZyXEL überein, sodass zwischen diesen Partnern keine IPsec-Verbindungen möglich sind.

Deutlich weiter gediehen ist die Kompatibilität zu Windows-Systemen. Die meisten Nutzer werden aber auch den Windows-IPsec-Client nicht für die Kopplung mit dem NBG5715 nutzen können. Die Verbindung scheitert an der Kleinigkeit, dass Windows als Identifikationsmerkmal feste öffentliche IP-Adressen voraussetzt, die meisten Nutzer im privaten Umfeld aber dynamisch wechselnde öffentliche IP-Adressen haben. Abhilfe versprechen VPN-Clients von Drittanbietern. Wie man bei diesen Clients im Prinzip vorgeht, haben wir am Beispiel von Shrew Soft und Windows 8 im nachfolgenden Beitrag durchgespielt.

Hürdenlauf

Beim IPsec-Betrieb stellt die Network Address Translation häufig ein Hindernis dar (NAT). Die Technik wurde ursprünglich eingeführt, um knappe öffentliche IPv4-Adressen einzusparen. Dabei teilen sich LAN-Stationen mittels privaten IP-Adressen eine gemeinsame öffentliche IP-Adresse



AVM Fritz!Box 3370: Der DSL-Router setzt auf eine hauseigene IPsec-Windows-Software.

und der Router vermittelt dazwischen. Das ursprüngliche IPsec hat diese Adressübersetzung jedoch als Kompromittierungsversuch behandelt und den Verbindungsaufbau verweigert.

Später hat man mit dem NAT-Traversal ein Verfahren entwickelt, das IPsec über diese Hürde hinweghilft, aber nicht alle IPsec-Implementierungen schöpfen dessen Möglichkeiten aus. Beispielsweise muss man bei Windows selbst per Hand zwischen den drei Optionen umschalten: keine NAT, NAT bei einer Endstelle, NAT auf beiden Endstellen. Wo der gut versteckte Schalter zu finden ist, steht ab Seite 122. Wichtig ist, dass das NAT-Traversal auch auf dem Router korrekt eingestellt ist – andernfalls scheitert der Verbindungsversuch. Damit Sie das zugehörige Häkchen nach Bedarf auch aus der Ferne setzen oder entfernen können, sollten Sie auf Ihrem Router auch die Fernwartung einrichten. Dafür eignen sich alle vier getesteten Router.

Zusätzlich zum VPN-Bereich haben wir alle Kandidaten den Router-typischen Tests unterworfen, also Bedienung, Sicherheit, Funktionsumfang bewertet, sowie den WLAN- und WAN-zu-LAN-Durchsatz gemessen. Alle wesentlichen Routermerkmale und Testergebnisse sind in der Tabelle auf Seite 121 zusammengefasst.

AVM Fritz!Box 3370

AVM setzt in seinen besseren Routern der Fritz!Box-Reihe die VPN-Technik gemäß IPsec ein. In diesem Test steht mit dem 3370 eines der kleineren Modelle beispielhaft für die übrigen – Telefonanschlüsse und die DECT-Funktechnik findet man nur bei den größeren und teureren Modellen. Für einen Router ist die Fritz!Box 3370 aber immer noch überdurchschnittlich ausgestattet. Zudem ist die Fritz!Box der

einzige Router im Test, der nicht nur IPv4-, sondern auch IPv6-Verbindungen per Dual-Stack-Verfahren korrekt aufbaut, das seit September 2012 an IP-basierten Anschlüssen der Telekom läuft.

Für den VPN-Betrieb muss man zwei Windows-Programme von AVMs Webserver laden, „Fritz!Box Fernzugang einrichten“ und „Fritz!Fernzugang“. Die VPN-Konfiguration erzeugt mit „Fritz!Box Fernzugang einrichten“. Dafür braucht es die Angabe einer Mail-Adresse des VPN-Users und den Domain-Namen, unter dem die Fritz!Box zu erreichen ist. Damit der Router den für das Internet bestimmten Verkehr des Clients korrekt weiterleitet, muss man ein Häkchen setzen.

Die Einstellungen muss man dann per Browser auf den Router und per Dateikopie auf die Windows-Clients bringen. Soll der PC, auf dem man die Konfiguration erzeugt hat, ebenfalls per VPN mit der Fritz!Box Kontakt aufnehmen, ist weiter nichts zu tun, denn der IPsec-Client von AVM namens „Fritz!Fernzugang“ setzt die Konfiguration auf ihm automatisch ein. Auf anderen Windows-PCs importiert man die Konfiguration in Fritz!Fernzugang.

Anders als zu Beginn der IPsec-Entwicklung bei AVM lassen sich mit dem Programm mittlerweile auch Gegenstellen außerhalb der Windows-Welt berücksichtigen. Der Router liest dabei wie gehabt die für ihn wichtigen Daten aus der Konfigurationsdatei aus, die „Fritz!Box Fernzugang einrichten“ auspackt. Die Gegenstellen, also Macs, Androiden, iPhones und iPads haben eigene IPsec-Clients und die richtet man per Hand ein. Weil die Konfigurationen unterschiedlich sind, muss man für iPad, MacBook und Windows-Laptop separate Mailadressen verwenden. Für alle drei Systeme hat AVM verständliche Anleitungen auf der eigenen Web-Seite veröffentlicht. Fertige Einstellungen sind simple Textdateien; man kann sie also mit einem Editor ansehen und zur Not auch bearbeiten. Im Test klappte der



DrayTek Vigor2130n: Die VPN-Menüs könnten übersichtlicher sein, der Router hat aber auch das einfache L2TP an Bord.

VPN-Betrieb mit allen vier Gegenstellen, auch wurde der gesamte IP-Verkehr wie gewünscht übers VPN ins Internet geleitet.

Zu wünschen bleibt doch noch das eine oder andere, beispielsweise bei abweichenden Subnetzbereichen die IP-Adresszuteilung für Clients mittels DHCP, sodass man nicht jedem Profil per Hand eine IP-Adresse zuweisen muss. Netbios-Pakete kann die Fritz!Box auf Wunsch durchlassen, sodass die Windows-Namensauflösung über VPN-Grenzen hinweg funktioniert. Gleiches wäre auch für Bonjour-Pakete wünschenswert, also für die lokale Namensauflösung, die in der Mac-, iOS- und Linux-Welt üblich ist.

DrayTek Vigor2130n

Beim DrayTek Vigor2130n handelt es sich wie bei der Fritz!Box um ein Gerät mit GBit-Ethernet und aktuellem WLAN. Der Vigor hat jedoch kein DSL-Modem an Bord, sondern steuert externe DSL- und Kabelmodems über seine WAN-Ports oder an USB-Ports angeschlossene Mobilfunkmodems. Mit VLAN-Technik, Multi-WAN-Verbindungen inklusive Backup und Lastverteilung, QoS- und Port-Rate-Control und Port-Priority gehört er ebenso zu den besser ausgestatteten Routern. Hat man einen geeigneten USB-Stick angeschlossen, kann der Vigor per

VPN-Router: WLAN-Durchsatz

	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
Fritz!Box 3370	127	122	190	135
ZyXEL NBG5715	112	59	175	70
DrayTek Vigor2130n	82	86	–	–
Sitcom WLR-4002B	97	95	–	–
je vier Werte pro Gerät, jeweils Nah- und 20 Meter Entfernung für 2,4 und 5 GHz				



Der Sitecom WLR-4002B ist mit 8 Ethernet-Ports überdurchschnittlich bestückt.

SMS warnen, wenn die Haupt-WAN-Leitung unterbrochen ist. Außerdem bringt er eine eigene, verständliche Verwaltung für SSL-Zertifikate mit und kann auch eine lokale Certification Authority erstellen.

Der Vigor2130n bringt zwar auch Dual-Stack-Einstellungen für parallele IPv4- und IPv6-Verbindungen mit, aber im Test klappte trotz korrekter Einstellungen nur der IPv4-Verbindungsaufbau (bei IPv6 scheiterte die NCP-Aushandlung). Punktabzüge gab es auch, weil der Einrichtungsassistent den WLAN-Betrieb ohne Verschlüsselung vorschlägt, obwohl WPA vorhanden ist.

UPnP- und QoS-Einstellungen kann man im Vigor schnell gemeinsam abhandeln: Anwendungen, die Ports via UPnP öffnen, kann man nämlich auf der UPnP-Einstellungsseite gleich feste maximale Sende- und Empfangsraten zuordnen. Das erspart das Nachschlagen der Portnummern und die Zuordnung für jede einzelne Anwendung, die UPnP nutzt. So kann Mama allen Spielen, die UPnP nutzen, mit einem Schlag eine feste Übertragungsraten zuweisen. Die Kids bekommen, was sie zum Spielen brauchen und Mama kann über den Rest frei verfügen.

Das VPN-Menü könnte besser zusammengefasst werden: Zugangskontrollen sind auf zwei Menüs verteilt und die VPN-User-Einstellungen nennt DrayTek irreführend „PPTP Remote Dial-In“, obwohl dort auch die L2TP-User-Einstellungen eingetragen werden. Die Status-Anzeige (Remote Dial-in Status) zeigte nicht alle aufgebauten Verbindungen an.

Das IPSec-Verfahren, das DrayTek implementiert hat, spielt nicht mit iOS- und Cisco-Clients zusammen, weil diese anders als DrayTek die erweiterte Authentifizierung Xauth voraussetzen.

L2TP geht aber und die zugehörige Einrichtung klappt in wenigen Schritten: Man muss neben einem VPN-User mit L2TP-Zugriffsrechten lediglich einen IP-Adressbereich für die L2TP-Clients reservieren. Der Router achtet darauf, dass sich dieser Bereich nicht mit dem vom eigenen DHCP-Server verwalteten überschneidet – schade, dass er nicht noch ein Schrittlchen weitergeht, und gleich einen gültigen Bereich vorschlägt. Die übrigen Einstellungen, die der Vigor vorschlägt, kann man übernehmen.

Im Test brachte der Router die für das Internet bestimmten Pakete der Clients trotz korrekter Einstellungen zunächst nicht ans Ziel. Die konsultierte DrayTek-Hotline fand keine Fehlerursache. Erst nach dem dritten Geräte-Reset und Neukonfiguration mit identischen Einträgen zeigte der Vigor das erwünschte Routing-Verhalten.

Sitecom WLR-4002B

Der Sitecom WLR-4002B steckt in einem optisch gefälligen Me-



WLAN für brutto bis zu 450 MBit/s: Der ZyXEL NBG5715 ist hardwareseitig gut ausgestattet.

tallgehäuse, das an der Front indigoblau LEDs zieren; der Switch weckt Aufmerksamkeit mit insgesamt acht Ethernet-Ports, davon sieben fürs LAN und einem fürs WAN.

Mit solchen Details und auch einer sehr übersichtlichen Bedienung weckt er Erwartungen anspruchsvoller Admins. Bei näherem Kontakt entpuppt er sich aber als mager ausgestattet. WAN-Einwahleinstellungen lassen sich nur über den Wizard ändern, einmal eingetragene Port-Weiterleitungen lassen sich nicht editieren, sodass man für Ände-

rungen einen alten Eintrag löschen und einen neuen anlegen muss.

Die Funktion „Exposed Host“ nennt Sitecom irreführend, wenn auch branchenüblich DMZ und die etablierte WPS-Technik zum automatischen Koppeln von WLAN-Geräten wird gelegentlich ohne weitere Erklärung als OPS bezeichnet (One Push Setup).

Die VPN-Funktionen ließen sich ohne Weiteres nutzen; der zugehörige Einrichtungsassistent gliedert die Konfigurationsaufgaben gut. VPN-Verbindungen kamen mit drei von vier Testgegenständen zustande, nicht aber mit dem Android-Smartphone.

Der WLR-4002B überträgt Änderungen des LAN-Subnetzbereichs nicht auf die VPN-Zuordnung, sodass die VPN-Einstellungen untauglich werden und der VPN-Server Verbindungsanfragen nicht mehr beantwortet. Das kann man so machen, weil eine Automatik bei Sicherheitsfunktionen riskant ist, aber der Router sollte dann auch den Hinweis liefern, dass das VPN umkonfiguriert werden muss.

ZyXEL NBG5715

Der ZyXEL NBG5715 gefällt mit überdurchschnittlicher Hardware-Ausstattung. Unter anderem sind zwei USB-Ports an Bord, an die sich Drucker, Scanner oder auch Festplatten anschließen lassen. LAN-Stationen mit Windows-Betriebssystem können darauf mittels des ZyXEL-USB-Clients „NetUSB Share“ zugreifen. WLAN-seitig bringt er ein flottes Modul für simultanen 2,4- und 5-GHz-Funk mit.

Mittels der optisch gefälligen Bedienung kriegt man den ZyXEL schnell so weit, sich ins Internet einzubuchen (wenn auch nur via IPv4) und LAN-Stationen mit Netzwerkeinstellungen zu versorgen. Manchmal lässt er den Nutzer aber im Unklaren darüber, ob er einen Befehl gerade umsetzt oder doch nicht wahrgenommen hat. Das sicherheitskritische UPnP ist ab Werk eingeschaltet und Teile der Dialoge sind schlampig übersetzt („Keine neuere Firmware existiert. Die Firmware auf Ihrem Gerät bereits die neueste Version“).

VPN-seitig repräsentiert das Gerät einen schon etwas angestaubten Ansatz zur LAN-Kopp-

Verzweigte Route

In einer Netzwerkkonfiguration ohne VPN hat eine Netzwerkwstation wie ein Smartphone nur ein Gateway und dem schickt es einfach alle Pakete, die für Ziele außerhalb seines LAN bestimmt sind; es verwaltet dafür eine einzige Route. Bei aufgebauter VPN-Verbindung sind jedoch zwei Wege definiert: Pakete, die für das LAN hinter dem VPN-Router bestimmt sind, schiebt das Smartphone in den VPN-Tunnel und sie reisen verschlüsselt übers Internet zum VPN-Router, der sie entschlüsselt und zum Ziel im eigenen LAN weitergibt. Alle übrigen Pakete gehen nach wie vor unverschlüsselt über das lokale Gateway – also den Hotspot-Router – zu ihren Zielen im Internet.

Das ist für den Zugriff vom Heimbüro in die Firma oft erwünscht. Doch in einem Hotspot-Szenario ist es ein Schwachpunkt: Die WLANs der Hotspots sind in der Regel unverschlüsselt; jeder Teilnehmer kann den Verkehr abhören und

so vertrauliche Daten abgreifen. Auch nach der WLAN-Strecke sind die Daten von Haus aus nicht gegen Abhören gesichert. Sie können deshalb prinzipiell an jedem Netzelement, das sie auf dem Weg zum Ziel passieren, abgehört werden.

Für VPN-Clients ist Abhilfe einfach: Sie schicken nicht nur Anfragen, die für das heimische LAN gedacht sind, durch den VPN-Tunnel, sondern sämtlichen Verkehr. So sind die Daten bis zum VPN-Austrittspunkt gesichert, also bis zum Router. Bei manchen Routern und Clients muss man diese Option einschalten (Fritz!Box, iPhone, wenn L2TP in Gebrauch ist), andere machen das automatisch. Ein Smartphone hat dann wieder nur eine Route für alle Ziele und die führt direkt in den VPN-Tunnel. Am anderen Ende entschlüsselt der VPN-Router alle Pakete und leitet sie anhand der Zieladressen entweder in sein LAN oder über seinen WAN-Anschluss ins Internet.

lung. Die IPSec-typische Vielzahl an Parametern ist immerhin übersichtlich geordnet und üblich bezeichnet, sodass zumindest erfahrene VPN-Nutzer wenig in der Anleitung lesen müssen. Wie

man den NBG5715 einrichtet, um einzelne IPSec-Stationen ins VPN zu lassen, beschreibt ZyXEL nicht. Zudem muss man den Gegenstellen die IP-Adressen per Hand zuweisen, weil der Router die

IPSec-Konfiguration per DHCP nicht beherrscht.

VPN-Tunnel ließen sich im Test nur mit Windows-Gegenstellen aufbauen. Dafür hat ZyXEL den IPSec-Client TheGreenbow im

Programm. Auf den weist das Unternehmen im Rahmen des NBG5715 zwar nicht hin, aber wer ihn bereits für ZyWALL-VPN-Router einsetzt, könnte ihn auch mit dem NBG5715 verwenden wollen. Damit gelang im Test der Tunnelaufbau und Clients konnten auf LAN-Stationen hinter dem Router zugreifen. Sie kamen aber trotz passender Einstellung nicht per VPN ins Internet.

Dass der ZyXEL-Router das durchaus kann, belegt der kostenlose VPN Client von Shrew Soft. Damit klappten sowohl die Zugriffe übers VPN ins LAN als auch ins Internet.

Fazit

Die Wahl kann im Prinzip auf jeden der vier Kandidaten fallen, wenn es keine Rolle spielt, ob sie zu allen Gegenstellen kompatibel sind. Nimmt man aber alle Testergebnisse als Richtschnur, belegt die Fritz!Box 3370 trotz eines ungewöhnlichen Ansatzes den vordersten Platz – wenn man ein für die Einrichtung erforderliches Windows hat. Sie lässt sich dann, gemessen an unseren IPSec-Erfahrungen, einfach einrichten und spielt mit allen Testgegenstellen zusammen. Auch in puncto Bedienung liegt sie vorn.

Dahinter folgt der DrayTek Vigor 2130n, dem man dringend mehr Zuverlässigkeit wünscht. Geht es nur um die VPN-Funktionen, würde man sich für den Sitecom WLR-4002B entscheiden, doch wenn Bedienung und der weitere Funktionsumfang eine Rolle spielen, kann sich der ZyXEL NBG5715 noch davor schieben. Unterm Strich kann man festhalten, dass das kleine Angebot an preisgünstigen VPN- Routern durchaus genügt, um die Lücke zu stopfen, die das gekackte PPTP gerissen hat. (dz)

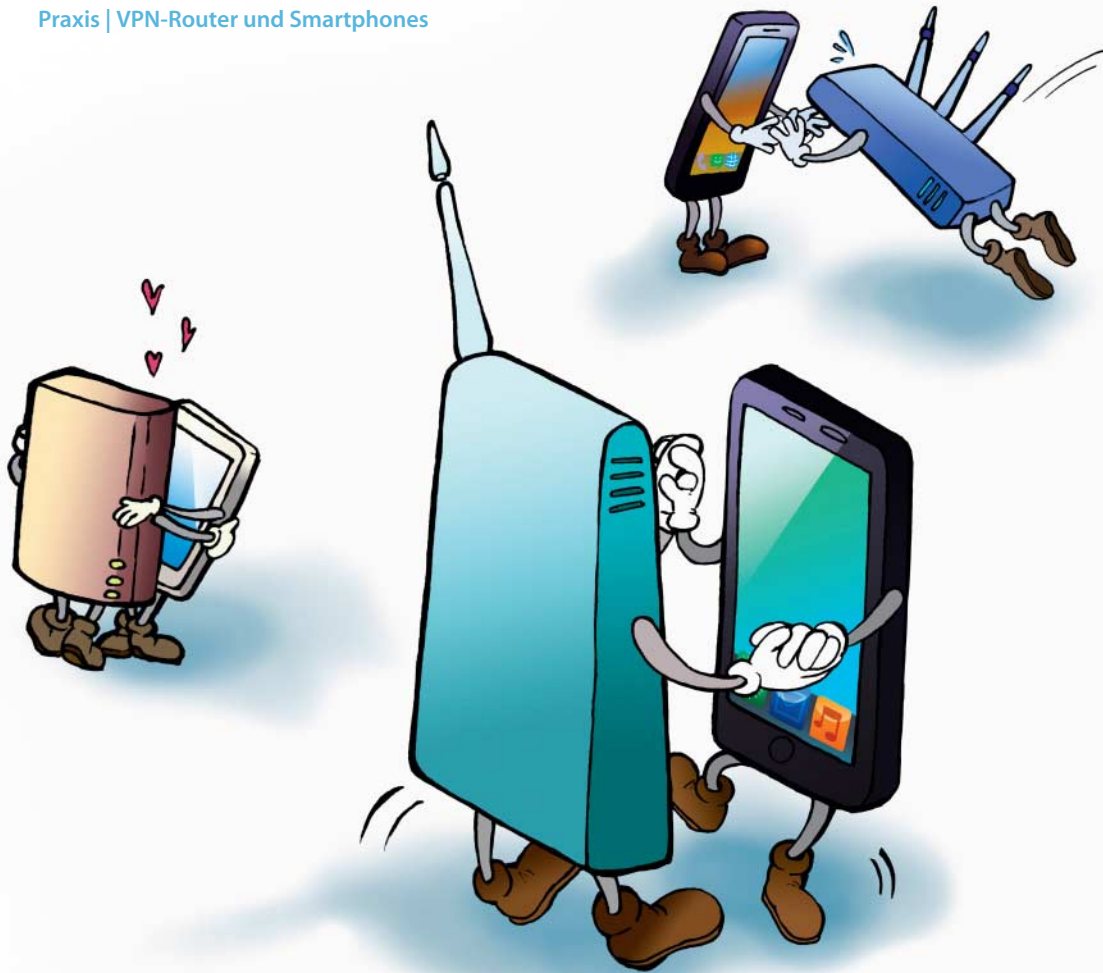
Literatur

- [1] Ronald Eikenberg, Jürgen Schmidt, Cool bleiben am Hotspot, Maßnahmen zur sicheren WLAN-Nutzung, c't 1/12, S. 88
- [2] Jürgen Schmidt, Todesstoß für PPTP, CloudCracker im Selbstversuch, c't 21/12, S. 80
- [3] Dušan Živadinović, Verwinkelte Tunnel, Router und Windows-Mobile-Smartphones für VPN einrichten, c't 5/10, S. 152

www.ct.de/1305118

ct

VPN-Router				
Bezeichnung	Fritz!Box 3370	NBG5715	Vigor2130n	WLR-4002B
Hersteller	AVM, www.avm.de	ZyXEL, www.zyxel.com/de	DrayTek, www.draytek.de	Sitecom, www.sitecom.com
Bauart	DSL-Router	Breitband-Router	Breitband-Router	Breitband-Router
getestete Firmware-Version / Auto-Updatesuche	5.29-24347-BETA / ✓	1.00(AAAG.4) / ✓	1.53 / –	1.0 / ✓
Lieferumfang	Netzteil, DSL-, LAN-Kabel	Netzteil, LAN-Kabel	Netzteil, LAN-Kabel, Standfuß, Dübel, Schrauben, Bohrschablone f. Wandmontage	Netzteil, LAN-Kabel
Dokumentation	Kurzanl. 2 S. (Faltblatt, deutsch), Bedienungsanl. 142 S. (deutsch)	Kurzanl. 2 S. (Faltblatt, deutsch), Bedienungsanl. 292 S. (engl.)	Kurzanl. 41 S. (deutsch), Bedienungsanl. 353 S. (engl.)	Kurzanl. 16 S. (deutsch), Bedienungsanl. 127 S. (engl.)
Ports	FE WAN (ADSL, VDSL), 4 GE LAN, 2 USB	GE WAN, 4 GE LAN, 2 USB	GE WAN, 4 GE LAN, 2 USB	GE WAN, 7 GE LAN
Bedienelemente	WLAN, Ein-Ausschalter	WLAN, Ein-Ausschalter, WPS, 2 USB-Auswurf, Reset	Reset-, WLAN-, WPS-Taste	Reset-Taste, Ein-Ausschalter
VPN-Verfahren	IPSec	IPSec	L2TP, IPSec, PPTP	L2TP, IPSec, PPTP
Kopplungstest / Internet-Durchleitung				
Android	IPSec: ✓ / ✓ ¹	IPSec: – / –	L2TP / IPSec: ✓ / ✓	L2TP / IPSec: – / –
iOS	IPSec: ✓ / ✓ ¹	IPSec: – / –	L2TP / IPSec: ✓ / ✓	L2TP / IPSec: ✓ / ✓
Mac OS X 10.8	IPSec: ✓ / ✓ ¹	IPSec: – / –	L2TP / IPSec: ✓ / ✓	L2TP / IPSec: ✓ / ✓
Windows 7 / 8	IPSec: ✓ / ✓	IPSec: ✓ / ✓ ¹	L2TP / IPSec: ✓ / ✓	L2TP / IPSec: ✓ / ✓
WLAN				
Funkband (GHz)	2,4 oder 5 GHz	2,4 und 5 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
externe Antenne / verstellbar	– / –	3 / ✓	3 / ✓	2 / ✓
b / g / n / ac-Kompatibilität	✓ / ✓ / ✓ 450 / –	✓ / ✓ / ✓ 450 / –	✓ / ✓ / ✓ 300 / –	✓ / ✓ / ✓ 300 / –
WPA / WPA2 / WPA-WPA2 / Radius	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Kommunikation				
IPv6-Dualstack	✓	–	– ¹	–
WAN-MAC / statische Routen einstellbar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
Idle-Timeout	✓	✓	✓	✓
DNS einstellbar im DHCP-Server	✓	✓	✓	–
Port-Forwarding / -Change / -Ranges	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Exposed Host / DMZ / VLAN	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / ✓	✓ / – / –
DynDNS / Auto Reconnect	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
IP-Reservierung	✓	✓	✓	✓
Filter	QoS, URL- und IP-Filter	QoS, ActiveX, Java, Cookies, Web-Proxy, URL- und IP-Filter	QoS, Bandbreitenmanager, URL- und Webcontent-Filter	URL- und IP-Filter
Media-Server	DLNA	–	DLNA, iTunes	–
Konfiguration				
Web-Interface-Sprache	deutsch	deutsch	englisch	deutsch
Online-Hilfe aus Router	✓	✓	✓	–
Fernkonfiguration / ab Werk / Einschränkung auf Host	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
UPnP / abschaltbar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
erzwingt Passwort-Änderung	✓	✓	✓	–
Auto-Logout bei Inaktivität	✓	✓	✓	–
Logging	E-Mail, lokal	lokal	syslog, E-Mail, lokal	lokal
NTP-Client / Server einstellbar / agiert als Server	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Leistungsaufnahme	7,0 W	8,8 W	7,0 W	4,3 W
WAN-Durchsatz IP/IP	928/857 MBit/s	941/852 MBit/s	926/823 MBit/s	300/274 MBit/s
Garantie	60 Monate	24 Monate	36 Monate	120 Monate
Preis	159 €	149 €	160 €	150 €
Support-Telefon	030 / 39 00 43 90	0 24 05 / 69 09-0	06 21 / 71 76 67-0	0900 / 5 10 25 11
Bewertung				
Sicherheit	⊕⊕	○	○	○
Bedienung	⊕⊕	○	⊕	⊕
Funktion	⊕	⊕	⊕	⊖
Dokumentation	⊕⊕	⊕	⊕	○
¹ siehe Text				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				



Dušan Živadinović

Verschlüsseltes Händereichen

Router, Smartphones und Laptops fürs VPN einrichten

Wer ein VPN mit möglichst geringem Aufwand betreiben will, greift zu einem VPN-Router und vermeidet so schon mal den Pflegeaufwand für einen ständig laufenden PC. Einige Bastelarbeit bleibt für das eigene Virtual Private Network aber doch noch übrig.

Bei Inbetriebnahme eines VPN-Routers sollte man mit den Kleinigkeiten beginnen: Nach der Einrichtung des Internet-Zugangs stellt man die korrekte Zeit ein. Dazu genügt es in der Regel, einen NTP-Server sowie die passende Zeitzone einzutragen. Das ist wichtig, weil VPN-Clients bei abweichender Uhrzeit die Verbindung verweigern können und weil eine korrekte Uhrzeit bei der Fehlersuche im Log die Zuordnung erleichtert. Stellen Sie sicher, dass auch das Logging für VPN eingeschaltet ist.

Registrieren Sie (kostenlos) einen Hostnamen bei einem

DynDNS-Anbieter und tragen Sie die Zugangsdaten sowie den Hostnamen im Router ein: Damit lässt sich das Gerät immer anhand seines Hostnamens im Internet erreichen, auch wenn es bei jeder Einwahl eine neue IP-Adresse bekommt.

Wenn der Router anhand dieses Namens im Internet erreichbar ist (testen kann man das zum Beispiel per Smartphone-Zugriff via Mobilfunk), richten Sie das VPN ein. Dieser Vorgang ist je nach Router und VPN-Verfahren unterschiedlich.

Manche Router bringen mehr als ein VPN-Verfahren mit. Zu

den gängigen gehören IPSec, L2TP over IPSec und SSL-VPNs wie OpenVPN. Viele Router haben auch PPTP an Bord. Das sollten Sie auf keinen Fall verwenden, weil es geknackt ist, also gar keinen Schutz für vertrauliche Daten bietet und Angreifer darüber leicht in Ihr LAN eindringen.

AVM setzt auf den Fritz!Boxen IPSec ein und verwendet auf Windows-Geräten eine eigene Client-Software. Laden Sie diese von AVMs Webserver und folgen Sie der dort veröffentlichten Anleitung. Wenn Sie verschiedenen Clients aus der Windows- und

Apple-Welt Zutritt zu Ihrem Fritz!Box-VPN gewähren wollen, erzeugen Sie für jedes System eigene Nutzerprofile. Dafür sind unterschiedliche Mail-Adressen erforderlich. Es müssen jedoch keine existierenden Adressen sein; sie werden nicht überprüft, sondern dienen nur zur Unterscheidung der Benutzer.

Bei anderen Routern sollte man wenn möglich auf das sichere, aber komfortabel einzurichtende L2TP over IPSec zurückgreifen. Windows, Mac OS X, Android und iOS haben L2TP ab Werk an Bord. Unter den VPN-Routern, die wir ab Seite 118 getestet haben, sind der DrayTek Vigor2130n und der Sitecom WLR-4002B für L2TP ausgelegt. Beim ZyXEL muss man mit IPSec in seiner ursprünglichen Form vorliebnehmen. Wie man ihn mit einem Windows-Client zusammenbringt, beschreiben wir ab dem Abschnitt „Shrew und ZyXEL NBG5715“.

Die L2TP-Einrichtung auf der Router-Seite ist unkompliziert – folgen Sie der Router-Anleitung, schalten Sie den Dienst ein und fügen Sie die Konten der VPN-Nutzer hinzu. Passwörter (Pre-shared-Keys, PSK) vereinfachen gegenüber den SSL-Zertifikaten die Authentifizierung zwischen den Gegenstellen. Verwenden Sie dafür eine möglichst lange, nicht leicht nachvollziehbare Kombination aus Buchstaben und Ziffern. Vermeiden Sie aber Sonderzeichen.

Bei allen Routern, also auch bei der Fritz!Box, empfiehlt es sich, sofern angeboten, die Net-BIOS-Übertragung für das VPN einzuschalten. So können Windows-Clients später LAN-Stationen anhand ihrer Windows-Namen finden und ansprechen.

Bauen Sie die VPN-Verbindung auf, beispielsweise per Smartphone über die Mobilfunkverbindung. Um den VPN-Zugang zu testen, können Sie zum Beispiel mit dem Kommando ping eine Gegenstelle in Ihrem LAN ansprechen – zum Beispiel den Router mittels ping 192.168.1.1, falls er unter dieser IP-Adresse zu erreichen ist.

Wenn Sie nur auf Ihre LAN-Stationen aus der Ferne zugreifen wollen, dann sind Sie damit fertig. Falls Sie auch Ihren Hotspot-Verkehr absichern wollen, aktivieren Sie im Router und gegebenenfalls im Client das Routing des Internet-Verkehrs übers

VPN. Um zu testen, ob der Client seinen Internet-Verkehr tatsächlich über das VPN schickt, lesen Sie zunächst die aktuelle WAN-IP-Adresse des Routers aus dessen Statusmeldungen aus.

Starten Sie auf dem Client den Browser und steuern Sie unsere Webseite ct.de/ip an. Wenn die dort gemeldete IP-Adresse mit der übereinstimmt, die Sie aus Ihrem Router ausgelesen haben, dann geht sämtlicher Verkehr des Clients übers VPN ins Internet. Wenn alles zur Zufriedenheit läuft, sichern Sie ein Backup der Router-Konfiguration auf Ihrem PC.

Apple-Welt

Wenn Sie auf Mac-Clients den im System integrierten IPSec-Client verwenden: Vermeiden Sie das Pipe-Zeichen (|) im PSK. Andernfalls übernimmt die Software die Zeichenkette nicht korrekt, weshalb später die Authentifizierung gegenüber dem VPN-Router scheitert. Falls die AVM-Software einen solchen Key erstellt hat, können Sie das Problem beseitigen, indem Sie das Profil neu anlegen, sodass auch ein neuer Key generiert wird. Die Chancen sind ziemlich hoch, dass dabei kein Pipe-Zeichen verwendet wird. Alternativ kann man in der Fritz!Box-VPN-Konfigurationsdatei das Pipe-Zeichen per Hand ersetzen (z. B. mit dem Microsoft Editor gegen ein „-“). Damit die Änderung wirksam wird, spielt man die Konfiguration neu in die Fritz!Box ein und setzt den geänderten PSK in Mac OS X ein.

Geräte mit iOS verschlucken sich nicht am Pipe-Zeichen und sie senden Internet-Daten bei IPSec-Verbindungen grundsätzlich komplett übers VPN. Deshalb gibt es bei der IPSec-Einstellung anders als bei L2TP auf iOS keine Option, um den gesamten Verkehr über den Tunnel zu schicken.

Wenn sich iOS-Geräte schlafen legen, beenden sie die Internet- und damit auch die VPN-Verbindung. Sie bauen sie aber nicht selbstständig wieder auf, wenn sie aufgeweckt werden, sodass man daran selbst denken muss. Zu beachten ist aber, dass Mailprogramme direkt nach dem Aufwachen auf Mailserver zugreifen wollen und das dann ohne den VPN-Schutz tun. Wenn man Mailkonten einsetzt, die Passwörter

im Klartext übertragen und keine SSL-Verschlüsselung verwenden, lassen sich die Passwörter in Hotspots ausspähen. Daher empfiehlt es sich, solche Mailkonten vor dem Einbuchten in Hotspots zu deaktivieren.

Apples iOS-Geräte haben ab Werk nur die VPN-Verfahren L2TP, IPSec, PPTP und SSL-VPN an Bord (Letzteres freilich ohne grafisches User-Interface). Deshalb ließ sich OpenVPN eine Zeit lang nur auf geknackten iOS-Geräten nutzen (Jailbreak). Seit Kurzem gibt es aber einen OpenVPN-Client direkt vom Hersteller des OpenVPN-Systems, der keine geknackten iOS-Geräte voraussetzt. In ersten Tests spielte die Software aus dem Stand mit OpenVPN-Servern zusammen. Sie ist unter der Bezeichnung „OpenVPN Connect“ im App Store erhältlich und setzt iOS 5 voraus.

Androiden

Bei Android-Geräten ist generell zu beachten, dass nicht jede Betriebssystemversion alle Voraussetzungen für VPN erfüllt. Zum Beispiel fehlt manchen Sony Xperias ein Kernel-Modul, sodass VPN gar nicht geht. Nachrüsten kann man das nur, wenn man die Zugangsbeschränkungen knackt (rooting).

VPN-Einstellungen lassen sich in Android-Geräten nur eintragen, wenn zum Freischalten des Displays ein Passwort oder eine Fingergeste festgelegt ist. Die VPN-Einstellungen trägt man dann im Bereich „Einstellungen“, „VPN“ ein, indem man zunächst auf das Plus-Zeichen tippt und dann im Menü „Typ“ ein Verfahren auswählt, beispielsweise „L2TP/IPSec PSK“.

Android-Geräte nutzen VPN-Tunnel in der Voreinstellung nur für den Zugriff auf LAN-Stationen hinter dem VPN-Router. Um sämtlichen Verkehr über den Tunnel zu schicken, muss man zunächst im VPN-Profil die IP-Adresse eines DNS-Servers im VPN und die öffentliche IP-Adresse des Routers eintragen.

Als DNS-Eintrag genügt in der Regel die LAN-IP-Adresse des VPN-Routers. Diese Voraussetzungen sind überflüssig und lästig, besonders der Eintrag der öffentlichen IP-Adresse. Viele Router bekommen keine feste öffentliche Adresse, sondern spätestens bei jeder Einwahl

eine neue. Will man den gesamten Verkehr per Android-Gerät über den VPN-Tunnel schicken, muss man also immer sicherstellen, dass die aktuelle WAN-IP-Adresse des Routers eingetragen ist. Sind beide Voraussetzungen erfüllt, öffnet man das Hilfe-Menü (rechts oben über die drei vertikalen Punkte), wählt dort den Befehl „Durchgehend aktives VPN“ aus und dann eines der fertigen VPN-Profile.

Anschließend baut das Gerät nicht nur die WLAN-Verbindung selbstständig auf, sondern auch die Internet- und die VPN-Verbindung. Dann leitet es sämtlichen Internet-Verkehr durch das VPN. Das Schöne daran ist, dass die Einstellung auch über Neustarts des Geräts erhalten bleibt, was ungeschützten Internet-Verkehr verhindert.

An Anschlüssen mit dynamisch wechselnder IP-Adresse wird man von dieser Option sicher nicht häufig Gebrauch machen, weil das Auslesen der WAN-IP-Adresse des Routers umständlich ist. Aber im Notfall geht das auch aus der Ferne, beispielsweise indem man die Adressauflösung für den im DynDNS eingetragenen Hostnamen des Routers einsetzt. Einen solchen Dienst gibt es zum Beispiel unter www.heise.de/netze/tools/dns. Tragen Sie dort den DynDNS-Hostnamen des Routers ein und verwenden Sie die

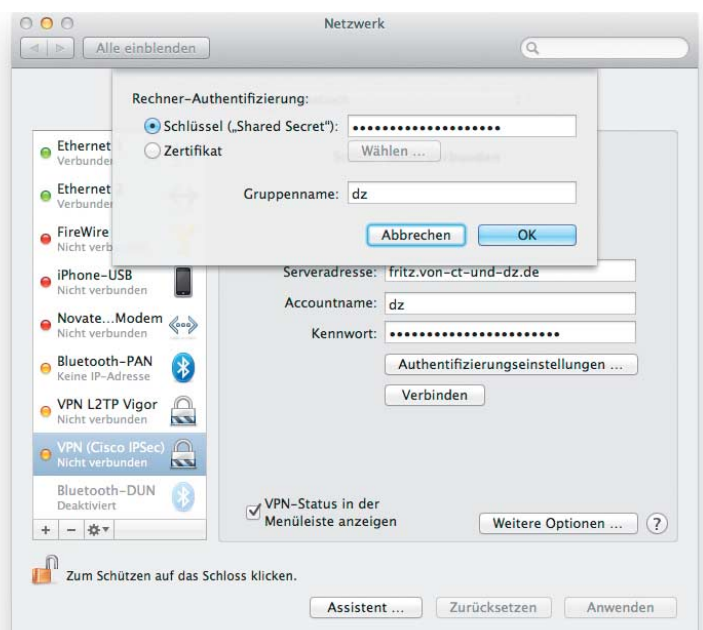
Abfrageart „Hostname zu IPv4-Adresse“.

Zu beachten ist, dass dann die Internet- und VPN-Verbindungen dauerhaft aufgebaut sind, also am Akku des Smartphones saugen. Dass die VPN-Verbindung besteht, signalisiert Android mit einem kleinen Schlüssel links oben in der Menüleiste. Die VPN-Einstellungen zeigen den Status nicht an und wenn man bei bereits bestehender VPN-Verbindung diese erneut aufbauen will, liefert Android die irreführende Fehlermeldung „Es ist keine Netzwerkverbindung verfügbar“.

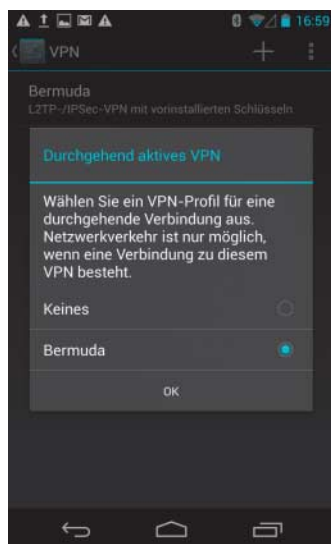
Auch für Android gibt es mittlerweile eine OpenVPN-App, die sich ohne Rooting einrichten lässt. Sie setzt Android 4.0 voraus und ist bei Google Play zu finden.

Windows 7

Windows 7 und 8 eignen sich im Prinzip für diverse VPN-Verfahren. Wenn Sie Windows mit Fritz!Boxen verwenden wollen, nehmen Sie den IPSec-Client von AVM. Wenn Sie Router mit L2TP einsetzen, etwa den Vigor2130n oder den Sitecom WLR-4002B, empfiehlt sich der Windows-eigene L2TP-Client. Der wird mittels eines VPN-Assistenten eingerichtet. Weil dieser oberflächlich vorgeht, brauchen die damit erzeugten VPN-Profile noch einiges an Nacharbeit.



Der IPSec-Client für Mac OS X vertutelt sich, wenn er einen PSK mit dem |-Zeichen verwenden soll.



Damit Android-Geräte sämtlichen Verkehr übers VPN leiten, muss man ein wenig nachhelfen.

Im Einzelnen gehen Sie so vor: Klicken Sie auf das Startmenü, tragen Sie in das Suchfeld „Netzwerk- und Freigabecenter“ ein und drücken Sie die Eingabetaste. Klicken Sie nacheinander auf „Neue Verbindung oder neues Netzwerk einrichten“, „Verbindung mit Arbeitsplatz erstellen“, „Weiter“, „Eine neue Verbindung erstellen“, „Weiter“, „Die Internetverbindung (VPN) verwenden“ und tragen Sie im Feld „Internetadresse“ den DynDNS-Domainnamen Ihres Routers ein (z. B. example.com).

Geben Sie im Feld „Zielname“ einen Namen für die Verbindung an, zum Beispiel „Heim-VPN“, und klicken Sie unten die Option an „Jetzt nicht verbinden, nur für

spätere Verwendung einrichten“. Andernfalls probiert Windows unaufgefordert einige Verfahren durch und gibt auf – weil es zu wenige Einstellungen abgefragt hat.

Klicken Sie auf „Weiter“ und geben Sie den VPN-Benutzernamen und dessen Kennwort ein, wie Sie sie im Router eingetragen haben. Klicken Sie auf „Dieses Kennwort speichern“ und auf „Erstellen“. Windows 7 meldet dann etwas voreilig, dass die Verbindung einsatzbereit sei. Für L2TP fehlt aber noch Einiges. Klicken Sie deshalb auf „Schließen“ und wenden Sie sich wieder dem Netzwerk- und Freigabecenter zu.

Klicken Sie dort auf „Verbindung mit einem Netzwerk erstellen“. Nun sollte rechts unten ein Auswahlfeld erscheinen, in dem unter anderem Ihre neue VPN-Verbindung aufgeführt ist. Öffnen Sie das zugehörige Kontextmenü, indem Sie mit der rechten Maustaste auf den VPN-Namen klicken und wählen Sie die Option „Eigenschaften“.

Nun öffnet Windows die VPN-Eigenschaften. Klicken Sie auf den Reiter „Sicherheit“. Stellen Sie das Menü VPN-Typ von „Automatisch“ auf „Layer-2-Tunneling-Protokoll mit IPSec (L2TP/IPSec)“ um. Klicken Sie auf „Erweiterte Einstellungen“. Stellen Sie von „Zertifikat...“ auf „Vorinstallierten Schlüssel für Authentifizierung verwenden“ um. Tragen Sie im Feld „Schlüssel“ den Pre-shared-Key ein, den Sie im Router eingetragen haben. Schließen Sie das Fenster über „OK“.

Schalten Sie im Bereich „Folgende Protokolle verwenden“

die Option „Challenge Handshake Authentication-Protocol (CHAP)“ ab, sodass nur noch „Microsoft CHAP Version 2“ eingeschaltet ist. Klicken Sie auf „OK“, um alle Änderungen zu übernehmen.

Um nun die VPN-Verbindung auszuprobieren, klicken Sie im Netzwerk- und Freigabecenter auf „Verbindung mit einem Netzwerk herstellen“ und dann mit der linken Maustaste auf Ihre VPN-Verbindung sowie auf „Verbinden“. Es erscheint der Einwahldialog. Weil Sie alle Einstellungen bereits gemacht haben, genügt es nun, ein letztes Mal auf „Verbinden“ zu klicken. Anschließend sollte Windows die Verbindung zu Ihrem Router aufbauen. Falls nicht: siehe Abschnitt „Windows-Trouble“.

Windows 8

Die Vorgehensweise bei der L2TP-Einrichtung ist der unter Windows 7 ganz ähnlich, aber eben nicht gleich – deshalb auch dafür alle Schritte en détail: Öffnen Sie die Kacheloberfläche und tippen Sie „Netzwerk“ ein. Windows 8 liefert dann einige Trefferkategorien, die mit diesem Suchwort verknüpft sind. Wählen Sie in der Seitenleiste den Bereich „Systemsteuerung“ aus und dann „Netzwerk- und Freigabecenter“. Klicken Sie auf „Neue Verbindung“ oder „Neues Netzwerk erstellen“, „Verbindung mit dem Arbeitsplatz herstellen“, „Weiter“ und „Neue Verbindung“ erstellen.

Wählen Sie „Die Internetverbindung (VPN) verwenden“ und tragen Sie im Feld „Internetadresse“ den DynDNS-Domainnamen Ihres Routers ein. Geben Sie im Feld „Zielname“ einen Namen für die Verbindung an, zum Beispiel „Heim-VPN“. Klicken Sie auf „Erstellen“. Windows 8 legt das VPN-Profil nun an, öffnet die Seitenleiste und führt es dort auf. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und dann auf „Verbindungseigenschaften anzeigen“.

Klicken Sie auf den Reiter „Sicherheit“. Stellen Sie das Menü VPN-Typ von „Automatisch“ auf „Layer-2-Tunneling-Protokoll mit IPSec (L2TP/IPSec)“ um. Klicken Sie auf „Erweiterte Einstellungen“. Stellen Sie von „Zertifikat...“ auf „Vorinstallierten

Schlüssel für Authentifizierung verwenden“ um. Tragen Sie im Feld „Schlüssel“ den Pre-shared-Key ein, den Sie im Router eingetragen haben. Schließen Sie das Fenster über „OK“.

Schalten Sie den Bereich „Folgende Protokolle verwenden“ ein und stellen Sie sicher, dass die Optionen „Unverschlüsseltes Kennwort (PAP)“ sowie „Challenge Handshake Authentication-Protokoll (CHAP)“ abgeschaltet sind. Die Option „Microsoft CHAP Version 2“ muss hingegen eingeschaltet sein. Klicken Sie auf „OK“, um alle Änderungen zu übernehmen.

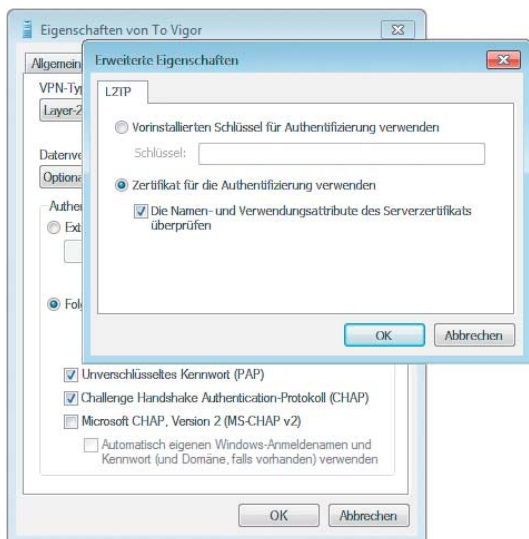
Öffnen Sie die Kacheloberfläche, tippen Sie „Netzwerk“ ein, wählen Sie in der Seitenleiste den Bereich „Systemsteuerung“ aus und dann den Eintrag „Verbindung mit Netzwerk herstellen“. Windows 8 blendet nun in der Seitenleiste die Netzwerkverbindungen ein. Klicken Sie auf Ihre VPN-Verbindung und auf „Verbinden“. Geben Sie Ihre Zugangsdaten für den VPN-Router ein und klicken Sie auf „OK“; sie sind nun dauerhaft gespeichert. Nun sollte Windows 8 die VPN-Verbindung aufbauen. Im Test klappte das mit manchen Rechnern jedoch erst nach einem Neustart.

Windows-Trouble

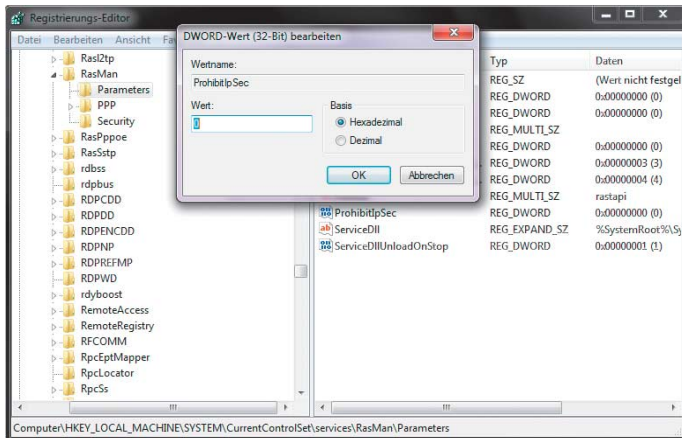
Falls die VPN-Verbindung nicht zustande kommt, kann das verschiedene Ursachen haben. Häufig sind nicht passende Registry-Einstellungen. Klicken Sie auf das Startmenü, geben Sie „Regedit“ ein und drücken Sie die Eingabetaste, um die Einstellungen zu überprüfen.

Eine Fehlerquelle steckt im Key ProhibitIpSec. Der ist, wenn überhaupt eingetragen, dann im Bereich HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\RasMan\Parameters zu finden. Wenn er nicht vorhanden ist, müssen Sie nichts weiter tun, der Fehler liegt dann woanders.

Wenn er aber verwendet wird, stellen Sie sicher, dass der Wert 0 beträgt. So legt man für L2TP-Verbindungen fest, dass sie mittels Pre-shared-Keys authentifiziert werden (siehe dazu auch <http://support.microsoft.com/kb/258261>). Wenn der Wert 1 lautet, versucht Windows mittels Zertifikaten zu authentifizieren, was bei PSK-Einstellung natürlich schief geht. Damit die Änderung wirksam wird, beenden



Gut gemeint: Die mit dem Assistenten von Windows 7 erzeugten VPN-Profil muss man an diversen Stellen korrigieren.



Austreibung: Manche Windows-Systeme wollen trotz PSK-Vorgaben im VPN-Assistenten L2TP-Verbindungen mittels Zertifikaten authentifizieren. Das lässt sich im Registry-Editor geradebiegen.

Sie Regedit und starten Sie Windows neu.

Eine häufige Fehlerquelle liegt im Bereich HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IPsec. Prüfen Sie dort die Variable AssumeUDPEncapsulationContextOnSendRule. Wenn der Wert 0 beträgt, dann kann Windows keine IPSec-basierten Verbindungen mit Servern aufbauen, die sich hinter einer NAT befinden. Tragen Sie 1 ein, wenn sich der Server hinter einer NAT befindet, und 2, wenn beide, also sowohl Ihr Client als auch der Server, hinter NATs stehen. Andernfalls lassen Sie den Eintrag auf 0. Änderungen übernimmt Windows nach einem Neustart.

Shrew und ZyXEL NBG5715

Wie man das IPSec-VPN des ZyXEL-Routers NBG5715 verwendet, hat der Hersteller nur für die LAN-Kopplung mit baugleichen Gegenstellen beschrieben. Man kann jedoch auch Windows-PCs damit koppeln.

ZyXEL bietet zwar mit The Greenbow einen Windows-Client, aber der ist nach einer 30-tägigen Probezeit kostenpflichtig und er brachte im Zusammenspiel mit dem ZyXEL NBG5715 nur den für das LAN hinter dem VPN-Router bestimmten Verkehr ans Ziel. Pakete, die für das Internet bestimmt waren, kamen nicht an. Deshalb spielen wir im Weiteren durch, wie man den Shrew Soft VPN Client mit dem NBG5715 zusammenbringt.

Erzeugen Sie zunächst im ZyXEL-Router ein VPN-Profil.

Lassen Sie „NAT-Traversal“ und „NAT Keep Alive“ abgeschaltet, schalten Sie IKE ein. Setzen Sie als Local Policy „Single Address“ ein und tragen Sie im Feld darunter das Subnetz Ihres LAN ein (z. B. 192.168.1.0). Tragen Sie als Remote Policy ebenfalls „Single Address“ ein, setzen Sie aber als „Remote Address“ 0.0.0.0 ein. Stellen Sie sicher, dass in den Feldern „My IP Address“ und „Secure Gateway Address“ der Wert 0.0.0.0 eingetragen ist.

Bei der Authentifizierung kann eine IPSec-Gegenstelle je nach Auslegung unterschiedliche Parameter fordern. Der NBG5715 kann beispielsweise Domainnamen oder Mailadressen abfragen. Am einfachsten geht das aber mit IP-Adressen. Stellen Sie in der „Authentication Method“ sowohl für „Local ID Type“ als auch für „Peer ID Type“ die Option „IP“ ein und tragen Sie für den „Local Content“ die Adresse 1.1.1.1 ein; den „Peer Content“ setzen Sie auf 2.2.2.2. Diese Adressen werden nicht geprüft, aber die beiden Gegenstellen müssen bei der Authentifizierung korrekte Angaben machen.

Setzen Sie im Bereich „IPsec Algorithm“ einen PreShared-Key ein und stellen Sie das Menü „Mode“ auf „Aggressive“ ein. In den Phase-1-Menüs „Encryption Algorithm“, „Authentication Algorithm“, „SA Life Time“ und „Key Group“ sollten diese Optionen eingestellt sein: 3DES, MD5, 3600 und DH2.

In den Phase-2-Menüs „Encapsulation Mode“, „IPsec Protocol“, „Encryption Algorithm“, „Authentication Algorithm“, „SA

Life Time“ und „Key Group“ sollten diese Optionen eingestellt sein: Tunnel, ESP, 3DES, MD5, 3600 und DH2.

Speichern Sie die Einstellungen über „Apply“ und wenden Sie sich dem Windows-Programm Shrew VPN Client zu. Legen Sie über den Befehl „Add“ ein neues Profil an und tragen Sie im Bereich „General“ als „Remote Host“ den DynDNS-Hostnamen Ihres NBG5715 ein. Stellen Sie „Auto Configuration“ auf „disabled“ ein, denn der ZyXEL-Router ist nicht für die automatische Aushandlung der Client-IP-Adressen ausgelegt.

Im Bereich „Local Host“ sollte der „Adapter Mode“ auf „Use a virtual adapter and assigned address“ eingestellt sein. Setzen Sie im Bereich „Address“ eine Adresse wie 10.10.10.10 ein – sie darf weder dem aktuellen Subnetz Ihres Windows-Clients entnommen sein noch dem Subnetz des ZyXEL-Routers. Tragen Sie als „Netmask“ den Wert „255.255.255.0“ ein.

Wechseln Sie zum Bereich „Client“. Stellen Sie „NAT Traversal“ auf „enable“ ein, wenn sich Ihr Windows-Client hinter einem Router mit Network Address Translation befindet. Das ist bei Hotspots normalerweise der Fall. Der NAT-Traversal-Port sollte auf 4500 eingestellt sein. Lassen Sie die übrigen Optionen auf den Voreinstellungen (IKE Fragmentation enable, Enable Dead Peer Detection, Enable ISAKMP Failure Notification).

Übernehmen Sie die Voreinstellungen im Bereich „Name Resolution“ („Enable DNS“ bleibt abgeschaltet) und öffnen Sie „Authentication“. Stellen Sie „Authentication Method“ auf „Mutual PSK“ um. Stellen Sie im Be-

reich „Local Identity“ als „Identification Type“ die Option „IP Address“ ein und tragen Sie im Feld darunter den „Address String“ 2.2.2.2 ein.

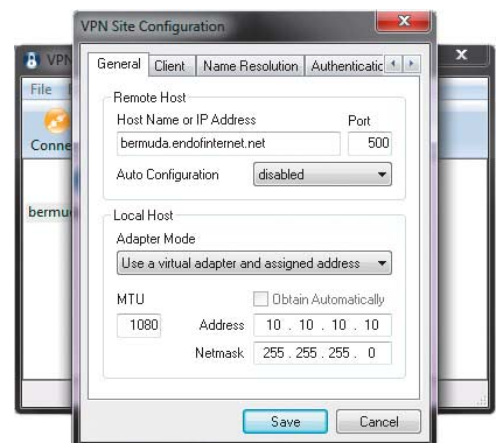
Stellen Sie im Bereich „Remote Identity“ als „Identification Type“ ebenfalls die Option „IP Address“ ein, tragen Sie aber im Feld darunter den „Address String“ 1.1.1.1 ein. Öffnen Sie „Credentials“ und setzen Sie im untersten Feld den im Router eingetragenen PreShared-Key ein.

Klicken Sie auf „Phase 1“ und stellen Sie für „Exchange Type“, „DH Exchange“, „Cipher Algorithm“ und „Hash Algorithm“ die Optionen „Aggressive“, „Group 2“, „3DES“ und „MD5“ ein. Setzen Sie den „Key Life Time Limit“ auf 3600 Sekunden.

Öffnen Sie „Phase 2“ und stellen Sie für „Transform Algorithm“, „HMAC Algorithm“, „PFS Exchange“ und „Compress Algorithm“ die Optionen „ESP-DES“, „MD5“, „Group 2“, und „disabled“ ein. Setzen Sie den „Key Life Time Limit“ auf 3600 Sekunden.

Klicken Sie auf „Policy“ und stellen Sie den „Policy Generation Level“ auf die Option „require“ ein. Lassen Sie „Maintain Persistent Security Associations“ abgeschaltet, schalten Sie aber „Obtain Topology Automatically or Tunnel All“ ein. Speichern Sie die Einstellungen über „Save“. Klicken Sie das neue Profil an und dann den Button „Connect“. Um die Verbindung aufzubauen, klicken Sie im nächsten Dialog erneut auf „Connect“. Wenn alle Einträge korrekt sind, sollte der Tunnel in ein bis zwei Sekunden aufgebaut sein. Man erkennt das unter anderem daran, dass der Client im Bereich „Network“ in der Zeile „Established“ eine 1 einblendet. (dz) 

Der kostenlose Shrew Soft VPN Client baut nicht nur VPN-Tunnel mit dem ZyXEL NBG5715 auf, sondern leitet auch den Internet-Verkehr wunschgemäß übers VPN.





Tobias Engler

Surf-Olympiade

Safari und alternative Webbrowser für iPhone, iPad & Co.

Der in iOS eingebaute Browser Safari ist zwar flink, lässt aber so manche Funktion vermissen. Alternativen aus dem App Store synchronisieren sich mit Desktop-Browsern, blenden Werbung aus oder lassen sich mit Gesten steuern.

Alternative Web-Browser für iOS-Geräte haben es nicht leicht: Safari ist vorinstalliert, lässt sich nicht ohne Weiteres löschen und darf als einziger Links aus anderen Apps übernehmen. Eine Funktion zum Bestimmen des Standard-Browsers wie bei anderen Betriebssystemen gibt es in Apples Mobilsystem nicht.

Die iOS-Version von Safari gleicht sich zwar per iCloud mit der Mac-Ausgabe ab, doch wer am Desktop mit Windows arbeitet oder etwa auf einem Mac aus Performance-, Sicherheits- oder Datenschutzgründen Firefox oder Chrome vorzieht, hat davon wenig. Als Eingangsvoraussetzung für diesen Test definierten wir daher eine Funktion zum Synchronisieren der Bookmarksammlung mit Desktop-Browsern: Niemand mag all seine Lieblings-URLs erneut eintippen.

Von Dutzenden im App Store gelisteten Browsern blieben fünf übrig, die wir einem Vergleichs-

test unterzogen haben – neben Apples Safari selbst waren das Chrome, Opera Mini, iCab Mobile und Mercury Pro. Alle bis auf Opera beruhen auf Apples WebKit, unterscheiden sich zum Teil aber beträchtlich. Drei davon sind kostenlos.

Gemeinsam arbeiten

Safari-Nutzer müssen nicht mehr tun, als einen Haken in den iCloud-Einstellungen zu setzen, damit die Lesezeichen – und seit iOS 6 auch die geöffneten Tabs – zwischen Mobilgerät und Desktop abgeglichen werden.

Für die Synchronisation der Chrome-Browser benötigt der Anwender ein Google-Konto. Nach dem Anmelden tauchen aktive Tabs in einem mit „Andere Geräte“ betitelten Reiter oder im Chrome-Menü auf, wo auch die Lesezeichen zu finden sind. Das klappte im Test innerhalb von Sekunden. Auch die vom Desk-

top-Chrome gesicherten Passwörter standen anschließend auf iPad und iPhone zur Verfügung. Der Verlauf wurde jedoch nicht übertragen, obwohl wir dies angeht hatten.

Opera Mini respektive der zugehörige Synchronisationsdienst Link war im Testzeitraum nicht zum Datenaustausch zu bewegen. In Foreneinträgen bei Opera berichteten etliche Nutzer über dieses Problem; eine Lösung steht offensichtlich noch aus.

Bei der 89-Cent-App Mercury bekamen wir anders als in der App-Store-Beschreibung versprochen die Synchronisation mit Chrome nicht zum Laufen. Nur die Lesezeichen von Firefox ließen sich damit in Einklang bringen. Dazu generiert Mercury entweder einen relativ kurzen dreiteiligen Sync-Key, den man am Desktop-Firefox eintippen muss. Alternativ nimmt Mercury aber auch den von Firefox generierten Wiederherstellungsschlüssel entgegen, der dazu gedacht ist Geräte miteinander abzugleichen, zu denen man nie gleichzeitig Zugriff hat.

Das 1,79 Euro teure iCab tauscht Tabs und Bookmarks ebenfalls mit Firefox aus, verlangt dazu aber ausschließlich den von Firefox erzeugten Schlüssel. Die geteilten Tabs findet man am Ende der Listenansicht im Tab-Pop-up-Menü. Umfassender teilt er Daten mit seinesgleichen auf anderen iOS-Geräten: Wer in den Browser-Einstellungen „iCloud verwenden“ aktiviert, darf Tabs, Lesezeichen, Filter und Einstellungen entweder automatisch oder manuell mit anderen iCab-Instanzen abgleichen. Im Test war allerdings ein Neustart des iPads nötig, damit die synchronisierten Tabs auf dem iPhone erschienen. Eine Synchronisation mit der Mac-Version ist zurzeit grundsätzlich nicht möglich, da iCab aufgrund von Extras wie dem Kiosk-Modus die Zulassung für den Mac App Store (und damit der Zugriff auf die iCloud) versagt bleibt.

Besser navigieren

Auf iOS-Geräten – besonders am iPhone und iPod touch – ist der Platz für Navigationselemente knapp bemessen. Da sollten diese sinnig platziert sein, Lesezeichen, Tabs und Verlauf sich ohne Umwege erreichen lassen. Trotz des großen Displays sind die Vor- und Zurück-Buttons teilweise recht klein geraten: Ein

Fehlertipp mit dem Daumen wechselt in Chrome oder Safari in einen Tab, in iCab und Mercury zu einem Lesezeichen. Bei Opera Mini sind diese Schaltflächen links unten angeordnet und größer, daher tippt man seltener daneben.

Die maximale Anzahl an Tabs variiert zwischen Browser und Gerät, auch abhängig vom verfügbaren Speicher. So bietet Safari am iPhone nur acht Tabs, am iPad maximal 24. Chrome, iCab und Opera zeigten keine Begrenzung.

Den Wechsel zwischen Tabs haben die Entwickler unterschiedlich gelöst: In Opera Mini muss man über ein Symbol in der unten angeordneten Navigationsleiste zunächst die Tab-Bar aufrufen, welche die geöffneten Seiten mit Thumbnails repräsentiert. Das ist zwar nett anzuschauen, nervt aber schnell, wenn viele Tabs offen sind, denn zum Anlegen und Schließen sind mehr Schritte notwendig als bei den Mitbewerbern.

Die übrigen Browser stellen die Tabs wie vom Desktop gewohnt dar. Lediglich am iPhone stapelt Chrome sie aus Platzgründen untereinander. Per Fingerwisch flippt man durch den Stapel; das ist eingängig und macht sogar ein bisschen Spaß. Am iPad muss man vom Bildschirmrand Richtung Bildschirmmitte wischen, um die Tabs zu wechseln. Dabei bleibt der Finger so lange auf dem Display, bis der gesuchte Reiter erscheint.

iCab offeriert alternativ zur Tab-Leiste zusätzlich eine Thumbnail-Übersicht, die sich per Icon oder durch längeres Gedrückthalten eines Tabs zeigt. Per Fingerwisch springt man von Tab zu Tab – oder wählt dafür eine der anderen Gesten, die sich in den Einstellungen konfigurieren lassen. In Mercury muss man etwas ungewohnt in die Richtung des Tabs ziehen, zu dem man wechseln will, aber auch hier darf man die Gesten anpassen.

Suchen und Finden

Googles Chrome-App fasst als einzige Suche und Adresseingabe in einem Eingabefeld zusammen. Die Bildschirmtastatur enthält in einer zusätzlichen Reihe Tasten für Doppelpunkt, Punkt, Bindestrich, Schrägstrich sowie die Domain-Endung .com. Anders als bei Safari kann man

durch längeren Druck auf .com keine Varianten wie .de, .net oder .org abrufen.

Schon beim Tippen blendet Chrome Vorschläge der eingestellten Suchmaschine, des Verlaufs und der Lesezeichen ein. Letztere sind sonst über das Menü erreichbar, das über ein kleines Icon rechts neben dem Eingabefeld aufgerufen wird. Neue Lesezeichen fügt der Anwender über einen sternförmigen Button in der Adressleiste hinzu.

Von der Google-eigenen Spracheingabe profitieren besonders iPhone-Besitzer bei Suchanfragen. Diese darf man in Deutsch oder zahlreichen anderen Sprachen formulieren. Die Suchanfrage wird verarbeitet, sobald der Anwender eine etwa einsekündige Pause einlegt. Wir fanden so problemlos Restaurants, Hotels oder Songtexte. Wie bei Siri werden die Anfragen nicht auf dem iOS-Gerät bearbeitet, sondern an Googles Rechenzentren geschickt, was man auch in den Datenschutzbestimmungen nachlesen kann (siehe c't-Link).

Safari selbst orientiert sich am großen Bruder, die Oberfläche ist aufgeräumt. Wie bei iCab, Mercury und Opera sind Adress- und Suchfeld einzeln ausgeführt. Den Vorschlägen während der Eingabe fehlten mitunter gespeicherte Lesezeichen.

Bequemer lesen

Wer viel Bahn fährt oder fliegt, muss über weite Strecken ohne

Internet auskommen. Der Browser sollte daher Seiten speichern und sie auch offline lesbar aufbereiten können. Das Laden einer Webseite in einem Tab genügt dazu leider nicht, denn alle Browser werfen bei Speichermangel die in Tabs vorgehaltenen Inhalte über Bord, was sich oft erst bei einem App-Wechsel bemerkbar macht. Hier müssen Chrome und Mercury passen, denn beide verfügen nicht über die Möglichkeit, Inhalte lokal vorzuhalten.

Safari bietet wie auch am Mac eine Leseliste, in die man Webseiten zur späteren Lektüre übernehmen kann. Ein Balken im Buch-Icon signalisiert dann, wie weit der Download der Webseite für die spätere Offline-Nutzung fortgeschritten ist – das kann sich schon mal hinziehen.

Ein Komfort-Feature in Safari ist der auch von der Mac-Version bekannte Reader. Die App zeigt den Reader-Button in der Adresszeile, sobald sie zusammenhängenden Text erkennt, der über eine Bildschirmseite hinausgeht. Im Lese-Modus werden Werbung und anderes Beiwerk ausgeblendet, übrig bleibt der Text auf hellgrauem Grund in gut lesbarer Form.

iCab hält in den extrem umfangreichen Einstellungen auch Funktionen zum Umgang mit Tabs bei Ressourcenknappheit bereit. So lässt sich die Speicherfreigabe der Tabs komplett deaktivieren. Dennoch ist man mit der Leselistenfunktion besser

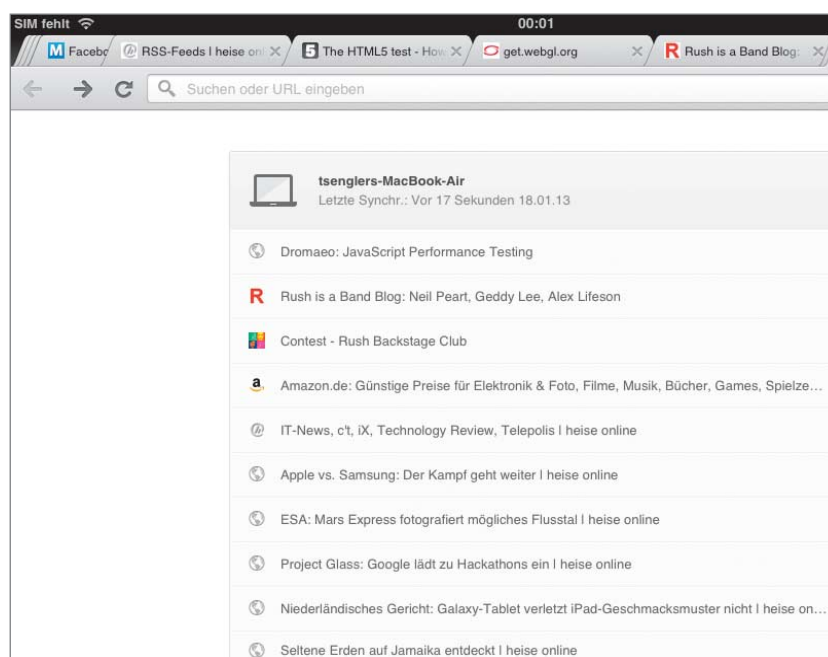
bedient. Die kann nämlich entweder lokal laufen oder sich mit den Webdiensten Readability und Pocket abgleichen. Weil diese Dienste allerlei Plattformen unterstützen, ist der Zugriff auf gespeicherte Links praktisch überall mit fast jedem Gerät möglich. Readability wird von iCab auch genutzt, um interessante Web-Artikel zum Lesen hübsch aufzubereiten. Das Ergebnis ist ähnlich wie bei Safari, steht aber nur online zur Verfügung.

Mercury lässt zwar eine Leseliste vermissen, hat aber zumindest einen Reader im Gepäck, der wie die gleichnamige Safari-Funktion nicht zum Text gehörige Elemente ausblendet.

Geteilte Links

Einen sinnvoll integrierten RSS-Reader können im Testfeld lediglich iCab und Opera bieten. Safari fragt immerhin, ob eine passende Anwendung im App Store gesucht werden soll, sobald man eine RSS-Beschreibungsdatei (rdf/xml) öffnet. Chrome meldet lapidar: „kann Datei nicht herunterladen“. Bei Mercury muss man den Feed gedrückt halten, bis er die Option „Öffnen mit Reader“ anbietet.

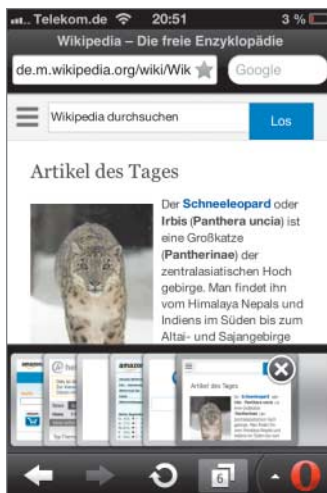
Alle Browser können Links an Mail, Twitter und Facebook weitergeben. Safari sendet die aktuelle Seite via Teilen-Symbol an die Nachrichten-App, als Web-Anwendung auf den Home-Bildschirm oder in die Lesezeichen-



Chrome synchronisiert Lesezeichen, offene Tabs und Passwörter plattformübergreifend. Voraussetzung ist ein Google-Konto.

iPhone 5 / iPad 4: Benchmark Octane

in Durchläufen/s	Richards besser ▶	DeltaBlue besser ▶	Crypto besser ▶	RayTrace besser ▶	EarleyBoyer besser ▶	RegExp besser ▶	Splay besser ▶
Chrome	149/161	123/135	214/231	430/466	635/686	46/49	491/765
iCab Mobile	147/161	126/136	215/231	440/476	660/703	46/49	668/800
Mercury Pro	149/161	126/135	215/231	438/472	645/714	46/49	684/765
Opera Mini	175/167	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–
Safari	1730/2263	1215/1346	3349/3605	1808/2047	1862/2085	647/691	1330/1463



Operas Darstellung geöffneten Tabs ist zwar hübsch, aber bei mehr als einer Handvoll Tabs umständlicher zu bedienen als bei den Mitbewerbern.

Heimvorteil: Zwar können alle Browser Links an andere Apps und Dienste weiterreichen, entgegennehmen kann sie aber nur Safari.

Sammlung. Anders als am Mac kann Mail unter iOS im Zusammenspiel mit Safari leider Webseiten nicht als HTML oder PDF weiterleiten, verschickt sie aber hübsch formatiert aus dem Reader heraus. Opera und Chrome übergeben Links zusätzlich an Google+; Mercury bedient als einziger auch Evernote. In iCab lässt sich der Standard-Text frei festlegen, mit dem ein Link an soziale Netzwerke übergeben werden soll.

iCab bietet darüber hinaus etliche weitere Extras, zum Beispiel eine Dropbox-Anbindung. Bilder im Foto-Ordner speichern können wiederum alle, die meisten kopieren auch das Bild selbst oder den darauf verweisenden

Link etwa zum Einfügen in eine E-Mail. Bilder lassen sich in iCab im Downloads-Ordner sichern und bei Chrome in einem neuen Tab öffnen.

Echte Download-/Datei-Manager, in denen man Verzeichnisse und Dateien pflegen und bearbeiten kann, haben nur iCab und Mercury im Gepäck. Toll: Beide stellen einen einfachen HTTP- beziehungsweise WebDAV-Server bereit, mit dem man vom Desktop aus leicht auf Downloads und Lesezeichen zugreifen kann. Damit lassen sich Daten auch auf die Mobilbrowser übertragen.

Während Safari eine zip-Datei lädt und an andere Apps weiterreicht, gibt Opera sie wenig hilf-

reich weiter – an Safari. Chrome zeigt nur eine Fehlermeldung. PDFs können bis auf Opera alle direkt anzeigen.

Beim Upload von Dateien nutzen alle Apples Standards, sodass sich ein Bild lediglich aus den Fotoalben wählen oder direkt via Kamera aufnehmen lässt. iCab verfügt zusätzlich über einen eigenen Upload-Mechanismus, der den Zugriff auf beliebige Dateien innerhalb der Verzeichnisstruktur des iCab-eigenen Datei-Managers erlaubt.

Sicherheit

Unter iOS herrschen sicherheitstechnisch für alle Browser die gleichen Voraussetzungen: Von Haus aus herrscht in Apples Mobil-OS ein strenges Sandbox-System, das alle Anwendungen voneinander abschottet. Hinzu kommt Apples Vorgabe, das WebKit-Framework, einen quell-offenen Baukasten fürs Rendering von Webseiten, zu verwenden. Schwachstellen – die auch in WebKit immer wieder gefunden werden – führen zumindest theoretisch aufgrund der Sandbox nicht zu einer Kompromittierung des Systems, können aber sehr wohl Safari selbst oder einen anderen WebKit-Browser betreffen. Von einem WebKit-Update profitieren dann alle Browser, die es verwenden.

Opera Mini rendert Webseiten anders als die anderen Browser nicht selbst, sondern empfängt sie vom Opera-Server, der sie aus Performance-Gründen für Mobilgeräte vorbereitet, weshalb der Entwickler die App auch als „Dokumenten-Betrachter“ für Web-

inhalte bezeichnet. Aufgrund der proprietären Komponenten ist weitgehend offen, welche Auswirkungen dies auf die Sicherheit hat.

Als einziger Kandidat bietet Opera Mini keinen Privatmodus. Alle anderen Testlinge löschen beim Beenden des Privatmodus den Verlauf und die URL im Adressfeld.

iCab-Nutzer können einen Gästemodus einrichten, in dem Fremde keinen Zugriff auf die eigenen Daten, sondern nur etwa auf bestimmte Lesezeichen haben. Er löscht auf Wunsch am Ende einer Sitzung den Verlauf und den Datenspeicher sowie alle Cookies automatisch. Die anderen Browser machen das nur auf Kommando. Einzelne Passwörter und Cookies lassen sich lediglich in iCab, Chrome und Mercury löschen. Safaris Funktion „Alle Website-Daten entfernen“ ist mit Vorsicht zu genießen, da dann auch alle Tabs geschlossen werden.

Safari ist im Testfeld der einzige Browser, der vor – manchen – betrügerischen Seiten (Phishing) warnen kann. Gesicherte Verbindungen markieren indes nur Chrome, Mercury und Opera durch ein Schloss in der Adresszeile, Safari zeigt das Schloss-Icon oberhalb des URL-Eingabefeldes. iCab lässt immerhin das „https“ stehen.

Die Übermittlung des Referers – dieser Header verrät dem Webserver, wo der Anwender herkommt – lässt sich nur in iCab abschalten. Auch das relativ neue Opt-Out-Verfahren „Do Not Track“ wird gerade mal von Safari im Privatmodus sowie von

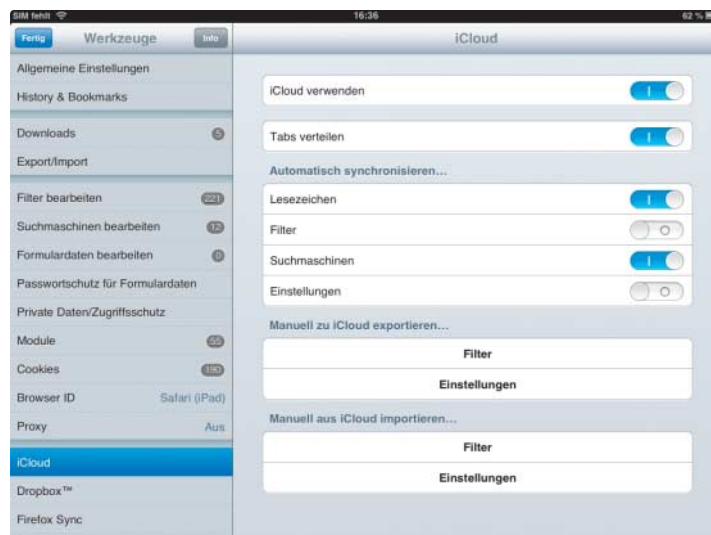
iPhone 5 / iPad 4: Benchmark Dromaeo

in Durchläufen/s	Arrays besser ▶	Base 64 Encodingand Decoding besser ▶	Code Evaluation besser ▶	Regular Expressions besser ▶	Rotating 3D Cube besser ▶	Strings besser ▶	gesamt besser ▶
Chrome	254/326	29/36	199/196	2/2	92/96	189/198	23/26
iCab Mobile	339/372	34/37	209/225	2/2	93/11	189/207	24/26
Mercury Pro	308/340	34/36	188/207	2/2	91/97	187/199	24/26
Opera Mini	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–
Safari	475/688	158/214	127/159	43/46	232/290	363/444	139/160

NavierStokes	pdf.js	Mandreeel	GB Emulator	CodeLoad	Box2DWeb	gesamt
besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
384/411	574/631	92/98	815/876	4615/4945	639/687	351/388
383/409	589/589	91/98	816/880	4635/5031	644/688	361/392
383/411	589/641	92/98	814/876	4526/5044	640/689	361/391
-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
807/877	869/949	1198/1286	1416/1607	6952/7502	3119/3286	1642/1795



Der Lese-Modus von Mercury ähnelt dem von Safari und iCab.



Kein anderer iOS-Browser lässt sich so individuell auf die Bedürfnisse einstellen wie iCab.

iCab unterstützt. Mercury und iCab wiederum erlauben, den User-Agent – die übermittelte Browser-Kennung – zu ändern.

Alle Kandidaten beherrschen das automatische Ausfüllen von Login-Feldern. Manche befüllen auch ganze Formulare, wobei allein iCab diese anschließend auch speichern kann, wenn gleich nur teilweise. So mussten wir im Test mit dem 1&1-Webmailer das Passwort von Hand nachpflegen. Sicherheitstechnisch

ist das begrüßenswert: Auto-Fill war in der Vergangenheit in WebKit anfällig für Angriffe und sollte daher, je nach Brisanz der Daten, eigentlich nicht genutzt werden. Safari lässt dem Anwender die Wahl, ob und welche Kontaktinfos dazu herangezogen werden sollen.

Chrome lädt verlinkte Webseiten im Voraus, um die Darstellung zu beschleunigen. Diese Prefetching genannte Technik erhöht zwar die gefühlte Ge-

schwindigkeit. Allerdings werden auch Cookies ohne Wissen des Anwenders gesetzt und abgerufen. Wer dies verhindern will, sollte ohne Cookies surfen oder dieses Feature besser gleich ganz in den Chrome-Einstellungen (Datenschutz/Webseiten vorab laden) deaktivieren. Dort lassen sich auch die Vorschlagslisten bei der Sucheingabe deaktivieren. Paranoide schalten die Funktion aus; iCab hat sie standardmäßig deaktiviert. Cookies

von Drittanbietern lassen sich nur in iCab und Safari gezielt blockieren.

Performance

Als Quasi-Standard für den Vergleich von Web-Browsern haben sich JavaScript-Benchmarks etabliert, auch wenn diese nur einen Teil der gefühlten Performance ermitteln. Für die Geschwindigkeitsmessungen haben wir die Browser-Benchmarks Dromaeo/

Anzeige

Sunspider und Octane, den Nachfolger von Googles v8 benutzt. Gemessen haben wir mit dem iPhone 5 und dem iPad 4 jeweils im WLAN mit einem geöffneten Tab. Die datenintensive iCloud war dabei ebenso deaktiviert wie Bluetooth, Mobilfunk und die Mitteilungen.

Die Safari-Mitbewerber lagen in etwa auf dem gleichen Niveau. Der Grund liegt nahe: Apple lässt nur Browser in den App Store, die das WebKit-Framework einbinden – das Backend ist also bei allen Beteiligten dasselbe. Mit einer Ausnahme: Apple hat seinem Safari exklusiv den JavaScript-Turbo „Nitro“ spendiert.

Unangenehm für die Konkurrenz ist, dass Nitro vier bis sechs Mal so schnell ist wie die WebKit-Engine. Zwar sind uns keine Web-Dienste bekannt, die in der Praxis auf anderen Mobil-Browsern spürbar langsamer laufen. Wer dennoch auf hohe JavaScript-Performance angewiesen ist, kommt kaum um Safari herum.

Im Normalfall wirkt sich die Qualität der Netzanbindung stärker auf die Geschwindigkeit aus, mit der sich eine Webseite aufbaut. Hier gibt es diverse Tricks, um das Optimum aus der (lahmen) Leitung zu holen. Chrome lädt Seiten vorab – standardmäßig allerdings nur im WLAN, um das meist knapp bemessene Datenvolumen nicht unnötig zu verbrauchen. Das serverseitige Komprimieren und Rendern von Opera ist im Prinzip eine gute Idee, in der Praxis scheinen die Server dafür aber nicht ausreichend dimensioniert zu sein. Im Test dauerte das Laden von Webseiten meist deutlich länger als mit den anderen Browsern – sofern sie überhaupt geladen wurden.

Zahlreiche Probleme von Opera Mini traten bei den WebKit-Browsern nicht oder nur selten auf. So rutschten in Opera Newsmeldungen bei heise online über den linken Bildschirmrand hinaus, YouTube-Videos konnten nicht abgespielt und der 1&1-Webmailer nicht geladen werden. Bei letzterem kapitulierte auch Mercury in einem Fall.

Mercury und iCab komprimieren wahlweise ebenfalls die zu übertragenden Webseiten-Daten und bedienen sich dabei Googles Mobilizer-Dienst. Zufriedenstellend funktionierte das

aber nur mit iCab. Der bringt einen Satz brauchbarer Filter mit, etwa um das Laden von Bildern zu unterbinden oder Werbung und „Like“-Buttons auszublenden, denn auch das reduziert den Traffic und beschleunigt so den Seitenaufbau. Weitere Filter darf man vom Mac übernehmen oder selbst (inklusive Wildcards) anlegen und in Gruppen sortieren.

Fazit

Solange Apple seine Politik nicht ändert, führt unter iOS kein Weg an Safari vorbei: Allein die Tat-

sache, dass Links in Mails und aus anderen Anwendungen sich nicht in anderen Browsern öffnen lassen und dass der JavaScript-Beschleuniger Nitro Safari vorbehalten ist, spricht gegen die Mitbewerber.

Opera Mini konnte in keiner Disziplin überzeugen und scheint ein Auslaufprodukt zu sein: Der auf WebKit aufsetzende Nachfolger Ice steht in den Startlöchern, wurde aber für diesen Test nicht mehr rechtzeitig fertig. Auch Mercury kann sich nicht mit den besseren messen. Die haben durchaus ihre individuellen Stärken. Chrome ist schon wegen des

kombinierten Adress-/Suchfelds und der praxistauglichen Geschwindigkeit bei aktiviertem Prefetching eine Alternative. Wer seine Daten mit Chrome für Windows oder Mac OS synchronisieren möchte, kommt nicht an der Mobilversion vorbei. Die Spracheingabe und die unbegrenzte Menge an Tabs sind nützliche Goodies.

iCab synchronisiert sich vorbildlich mit Firefox und bietet den größten Funktionsumfang, insbesondere auch in puncto Bedienkomfort. (jra)

www.ct.de/1305126

Webbrowser im Vergleich					
	Chrome	iCab Mobile	Mercury Pro	Opera Mini	Safari
Version	23.0.1271.100	06.08.0001	07.02.2013	7.0.5	iOS 6.0.1
Entwickler	Google	Alexander Claus	iLegendSoft	Opera	Apple
Rendering-Engine	WebKit	WebKit	WebKit	Opera-Server	WebKit
Bedienkomfort					
Add-ons/Themes	–/–	✓ (JavaScript)/✓ (nur Farben)	✓ (Bookmarks)/✓	–/–	–/–
max. Anzahl offener Tabs (iPhone/iPad/Tab-Thumbnails)	unbegrenzt/unbegrenzt/–	unbegrenzt/unbegrenzt/✓ (nur Farben)	10/10/✓	unbegrenzt/unbegrenzt/–	8/24/–
Schnellwahl von Favoriten	✓ (meistbesucht)	✓	✓	✓ (Startseite)	–
Teilen von Links (Mail/Nachrichten/Facebook/Twitter/Google+/Evernote)	✓/–/✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓/–/–	✓/–/✓/✓/–/✓	✓/–/✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓/–/–
Drucken	–	✓	✓	–	✓
Vollbildmodus/Präsentationsmodus	–/–	✓/✓	✓/–	–/–	–/–
Leseliste (auch offline)	–	✓	–	✓	✓
PDF anzeigen (direkt im Browser)	✓	✓	✓	–	✓
Unterstützung für HTML5-Video	✓	✓	✓	–	✓
unterstützte Audio-/Video-Formate (AAC/MP3/Ogg Vorbis/Ogg Opus/WebM/MPEG4/H.264/Ogg Theora)	✓/✓/–/–/–/–/✓/✓/–	✓/✓/–/–/–/–/✓/✓/–	✓/✓/–/–/–/–/✓/✓/–	–/–/–/–/–/–/–/–	✓/✓/–/–/–/–/✓/✓/–
WebGL (3D, JavaScript, Hardware-accelerated)	–	–	–	–	–
Auto-Fill	✓	✓	✓	✓	✓
RSS-/Text-Reader	–/–	✓/✓ (via readability.com)	–/✓	✓/–	–/✓
Suchmaschine wählen	✓ (aus 4)	✓	✓ (aus 4)	✓ (5, aber konfigurierbar)	✓ (aus 3)
Telefonnummern- und Adress-Erkennung	–	✓	–	–	✓
synchronisiert mit	Chrome	iCab Mobile, Firefox	Firefox (nur Lesezeichen)	Opera	Safari
Steuerung durch Gesten	✓	✓	✓	–	–
Datenschutz & Sicherheit					
Verlauf löschen/Cookies von Drittseiten blockieren	✓/–	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/✓
Safe Browsing/Phishing-Filter	–	–	–	–	✓ (Betrugswarnung)
JavaScript deaktivieren/Pop-ups unterdrücken	–/✓	–/–	–/–	–/–	✓/✓
privates Surfen/wählbare Browser-ID	✓/–	✓/✓	✓/–	–/–	✓/–
Referer deaktivieren/Do-Not-Track-Header	–/–	✓/✓	–/–	–/–	–/✓ (Privatmodus)
Passwortmanager	✓	✓	✓	–	✓ (nur gesamte Site-Daten)
Geschwindigkeit/Datenvolumen					
Webseiten-Prefetching	✓	–	–	–	–
Komprimierung via Proxy	–	✓	✓	✓	–
Grafiken nicht laden	–	✓	✓	✓	–
Filter oder Werbeblocker	–	✓	✓	–	–
Benotung					
Bedienkomfort	○	⊕⊕	⊕	⊖	○
Geschwindigkeit/Datenvolumen	⊕/⊖⊖	⊕/⊕⊕	○/⊕⊕	⊖⊖/⊕⊕	⊕⊕/⊖⊖
Datenschutz & Sicherheit	○	⊕	○	⊖⊖	⊕⊕
Preis	kostenlos	1,79 €	0,89 €	kostenlos	kostenlos
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden					



Boi Feddern

RAID, aber richtig

Festplatten-Arrays pfiffig einrichten und sicher verwalten

Das Zusammenschalten mehrerer Festplatten zu einem Laufwerksverbund – einem sogenannten RAID – verspricht nicht nur mehr Tempo, sondern vor allem ein geringeres Risiko vor Datenverlust. Software- oder Onboard-RAID sind besonders günstig, haben aber ihre Tücken.

Redundant Arrays of Independent (oder Inexpensive) Disks – kurz RAID – sind zwar ein alter Hut, werden aber immer noch gerne eingesetzt, um die Wahrscheinlichkeit von Datenverlusten bei plötzlichen Festplattendefekten zu reduzieren. Dafür schaltet ein Controller, Treiber oder das Betriebssystem mindestens zwei Festplatten zu einem logischen Verbund zusammen. Gegenüber Software erscheint dieser dann wie ein einziges Laufwerk mit besonderen Eigenschaften. RAID 1, 5 und 6 versprechen mehr Zuverlässigkeit als eine Einzelfestplatte. RAID 0 mehr Tempo.

Früher erforderte RAID teure Hostadapter. Auch heute kann man dafür locker mehrere Hundert Euro ausgeben, doch RAID gibt es längst auch für sehr kleines Geld: Es lässt sich mit den Mitteln des Betriebssystems einrichten, steckt im NAS- oder USB-Gehäuse, im Chipsatz oder einem Zusatzchip auf dem Mainboard. Nicht nur beim Preis unterscheiden sich solche Lösungen von Profi-Adaptoren aber gewaltig. Während Letztere einen eigenen Prozessorkern und ECC-geschützten Arbeitsspeicher enthalten, führen Software- oder Onboard-RAID die Paritätsberechnungen mit Hilfe des

Hauptprozessors durch. Bei modernen Rechnern mit Multi-Core-CPU ist die Systemlast zwar vernachlässigbar und das RAID kann sogar schneller sein als mit Hardware-Adapter. Doch es besteht ein Risiko, dass RAM-Fehler Daten verfälschen und dass beim Absturz des Rechners noch nicht geschriebene Daten verloren gehen.

Zur Verwaltung billiger RAID-Lösungen benötigt man in der Regel spezielle Software. Tools zur Fernwartung erscheinen besonders praktisch, können aber Sicherheitslöcher ins System reißen. Und nicht alle RAID-Systeme beherrschen Funktionen wie

Auswertung der Festplatten-SMART-Daten oder E-Mail-Benachrichtigung, um im Fehlerfall Warnungen auszugeben. Nur bei besseren Installationen lassen sich RAID-Modi nachträglich ohne Datenverlust ändern (RAID-Migration) oder durch Hinzustecken weiterer oder größerer Festplatten um zusätzliche Speicherkapazität erweitern (Online Capacity Expansion). Auch die automatische Wiederherstellung des RAID (Rebuild) nach Plattenausfall auf ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) ist bei Billig-RAID leider keine Selbstverständlichkeit.

Besonders tückisch sind RAIDs, die an exotischen Hostadaptern beispielsweise in USB-3.0-Gehäusen eingerichtet werden. Falls sie ausfallen und kein Nachfolgemodell zu beschaffen ist, welches das alte RAID noch lesen kann, droht kompletter Datenverlust. Das kann selbst im einfachen RAID 1 passieren, wenn der Adapter spezielle Signaturen auf die Platte schreibt. Und wenn ein NAS den Geist aufgibt, kommt man oft nur noch mit Linux-Kenntnissen an die gespeicherten Daten. Bei der Auswahl des richtigen RAID für die eigenen Bedürfnisse sollte

Gängige RAID-Level

Betriebsmodus	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 6
Redundanz vorhanden	–	✓	✓	✓
Mindestanzahl Datenträger	2	2	3	4
Rechenaufwand	sehr gering	sehr gering	mäßig (XOR)	hoch
Datentransferrate	höher als Einzelplatte	beim Lesen höher als Einzelplatte	je nach Controller	je nach Controller
Kapazität bei n Platten	n	n/2	n–1	n–2

man neben Anschaffungskosten, Geschwindigkeit und Funktionsumfang deshalb auch berücksichtigen, wie einfach man im Ernstfall wieder an die Daten herankommt – und an Backups denken.

Kostenfrage

RAID gibt es in verschiedenen Spielarten. Am einfachsten ist RAID 1, bei dem der Controller die Daten gleichzeitig auf zwei Laufwerke schreibt. Ein Geschwindigkeitsgewinn ergibt sich jedoch höchstens beim Lesen und man muss die Kapazität einer ganzen Platte für die Redundanz opfern. Oft bietet RAID 1 aber den Vorteil, dass sich einzelne Platten aus der Installation bei Bedarf ohne Datenverlust auch einzeln an anderen Hostadaptern betreiben lassen. Bei den anspruchsvolleren RAID-Leveln 5 und 6 funktioniert das nicht. Sie berechnen vor dem Schreiben Paritätsinformationen, die anschließend blockweise zusammen mit den Nutzdaten reihum auf alle beteiligten Laufwerke verteilt werden. Fällt eine Platte aus, lassen sich aus den Paritätsinformationen der anderen Platten die Informationen rekonstruieren. Bei RAID 6 gelingt das sogar noch nach dem Ausfall zweier Festplatten – aber nur mit dem richtigen Algorithmus, der im Treiber oder Hostadapter steckt.

Bei RAID 5 und 6 hängt es von der Implementierung ab, ob man auf mehr Tempo hoffen darf. Zumindest beim Lesen ergeben sich meistens Vorteile. Beim Schreiben bremst oft der Rechenaufwand. Dafür geht RAID 5 effizienter mit der Speicherkapazität um als RAID 1: Bei drei gleich großen Platten bleiben zwei Drittel der Bruttokapazität nutzbar. Für RAID 6 ist mindestens die Anschaffung von vier Platten notwendig. Dann beträgt die Nettospeicherkapazität wie im RAID 1 allerdings nur

die Hälfte der Bruttokapazität. Erst mit mehr Festplatten arbeitet RAID 6 effizienter.

Bei RAID 0 geht keinerlei Speicherplatz für Nutzdaten verloren. Es verteilt die Datenblöcke streifenweise auf alle beteiligten Laufwerke (Striping), wodurch sich die Transferraten addieren. Den Geschwindigkeitsvorteil muss man aber teuer bezahlen: RAID 0 bietet keinerlei Redundanz. Fällt auch nur eine Platte aus, sind alle Daten verloren. Deshalb sollte man es beispielsweise nicht als Backup nutzen, wenn man davon kein Backup zieht. Manchmal lässt es sich aber sinnvoll mit anderen RAID-Modi kombinieren. Verschachtelt man beispielsweise zwei RAID-1-Verbünde zu einem RAID 0, werden Zugriffe erheblich beschleunigt.

Software-RAID

Der Hauptvorteil eines mit den Mitteln des Betriebssystems erstellten RAID ist, dass man keine spezielle Hardware benötigt. Es genügen lediglich mindestens zwei gleich große Festplatten, die auch an verschiedenen Hostadaptern hängen dürfen. So lassen sich etwa auch mehr als jene

sechs SATA-Ports koppeln, die bisherige Chipsätze maximal anbinden. Für zuverlässigen Betrieb ist es jedoch sinnvoll, alle Platten am gleichen Storage-Adapter anzuschließen. Viele Linux-Distributionen können schon bei der Installation ein RAID einrichten und davon booten und beherrschen auch die anspruchsvolleren RAID-Level 5 und 6. Unter Windows bleibt RAID 5 den Servervarianten des Betriebssystems vorbehalten. RAID 6 ist gar nicht vorgesehen. Auch Mac OS unterstützt lediglich RAID 0 und 1, kann anders als Windows aber ohne Tricks davon booten und bezieht auf Wunsch auch externe Laufwerke ins RAID ein. Wie die Einrichtung von Software-RAID unter verschiedenen Betriebssystemen im Detail funktioniert, haben wir bereits in früheren c't-Artikeln erläutert [1, 2].

Wir beschränken uns an dieser Stelle auf die Möglichkeiten unter Windows 8, die sich von jenen des beliebten Vorgängers Windows 7 nicht unterscheiden – mit einer Ausnahme: Unter Windows 8 kann man zusätzlich noch sogenannte Speicherplätze (Storage Spaces) konfigurieren. Damit kann Windows 8 mehrere Festplatten – auch unterschiedlicher Größe – in einem großen Speicherpool verwalten, den man anschließend wie ein oder mehrere logische Laufwerke ansprechen kann. Durch Hinzustecken oder Austauschen von Laufwerken kann dieser Speicherpool nachträglich weiter wachsen. Die Fallsicherheit steigern die Speicherplätze, indem sie Daten darauf ähnlich wie im RAID auf

Wunsch replizieren. Da es sich hierbei aber nicht um RAID im eigentlichen Sinne handelt, sind Storage Spaces Gegenstand eines anderen c't-Artikels [3].

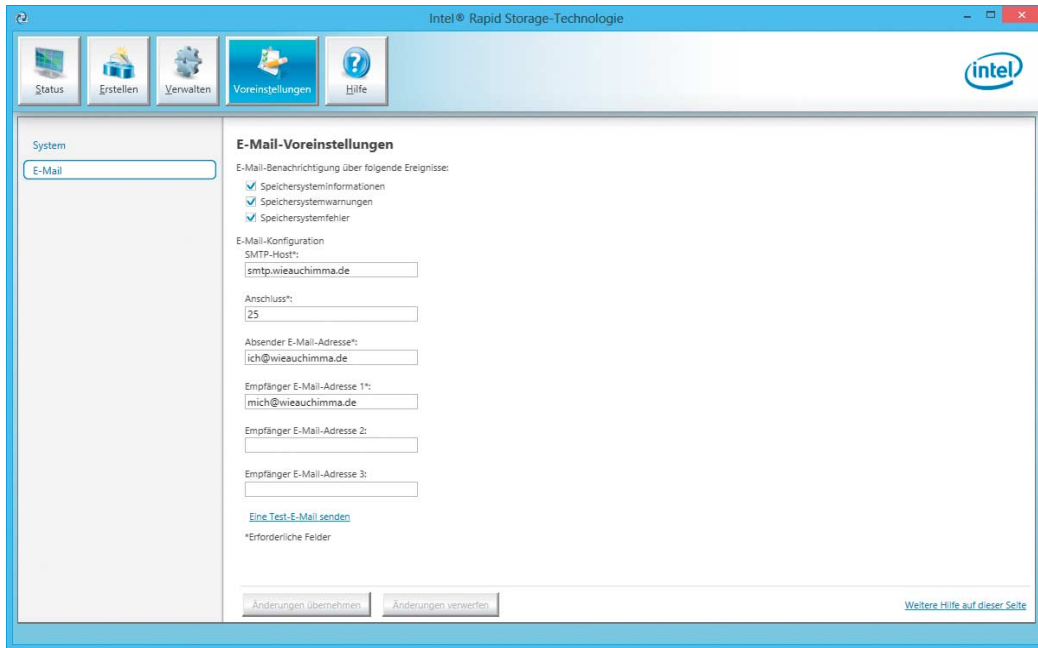
Von einem Windows-Software-RAID kann Windows selbst nicht booten; man kann zwar tricksen, aber eigentlich ist es nur für Daten-Volumes gedacht. Die Konfiguration erledigt man in der Datenträgerverwaltung. Dort klickt man mit rechts auf eine Festplatte, bei der es sich nicht um den Systemdatenträger handeln darf, und wählt im Kontextmenü beispielsweise „Neues gespiegeltes Volume“ für RAID 1. Nachdem man noch die Speicherkapazität einer zweiten Platte hinzugefügt hat, wandelt Windows beide in sogenannte dynamische Datenträger um. Alle zuvor gespeicherten Daten gehen dabei verloren. In der Datenträgerverwaltung erscheinen sie weiterhin als zwei getrennte Laufwerke mit besonderer farblicher Markierung, im Windows Explorer hingegen als Einzellaufwerk mit der Kapazität der ersten Platte. Bei einem Software-RAID werden die zum Abspeichern vorgesehenen Daten in der CPU und im Hauptspeicher verarbeitet. Die Systemlast ist an modernen Multi-Core-Systemen vernachlässigbar, dennoch bremst die Windows-RAID-Implementierung beim Schreiben leicht. Beim Lesen ist die Datentransferrate genauso hoch wie jene der Einzelplatten.

Gefährlich ist, dass Windows im Falle eines Plattendefekts nur eine leicht übersehbare Warnung ausspuckt. Man erfährt nur bei-

Günstige RAID-Implementierungen

Bezeichnung	Software-RAID	Host-RAID	USB-RAID	RAID im NAS
Controller-Chip nötig	nein	ja	ja	nein, nur in Ausnahmefällen
Berechnung auf der CPU	ja	ja	nein	ja (NAS-CPU)
Performance	mittelmäßig	hoch, aber ohne Write Cache niedrig	niedrig	niedrig
Performance während Rebuild	hoch	niedrig, ohne Write Cache extrem niedrig	niedrig	niedrig
automatisches Rebuild	nein	meistens	oft	meistens
Warnfunktion	Systemprotokoll	je nach Software	selten	ja
bootfähig: BIOS/UEFI	nur unter Linux/Mac OS ¹	ja/ja	nein	nein
RAID 1 auch an Fremd-adaptern lesbar	ja	ja, bei Chipsatz-RAID	nein	nur unter Linux
maximale Port-Anzahl	Onboard: 6, mehr mit Zusatz-adaptern	Onboard: 6, mehr mit Zusatz-adaptern	8	24 (SOHO-NAS)
Kosten	meistens kostenlos	meistens gering	meistens gering	oft hoch
besondere Vorteile	unabhängig vom Mainboard und SATA-Adapter	billig, Windows kann davon booten	billig, einfacher Zugriff auf Platten	leicht erweiterbar, auch exotischere RAID-Modi
besondere Nachteile	manche RAID-Modi nur in Windows-Server, RAID-Konfiguration unter Linux oft schwierig	Treiber nicht immer zuverlässig, Risiken beim Start anderer Betriebssysteme	oft keine ausreichenden Warnfunktionen bei Plattenausfall, Datenrettung bei Gehäusedefekt schwierig	bei NAS-Defekt Datenzugriff unter Windows nur mit Spezialtools

¹ Windows kann nur mit Tricks von Software-RAID booten



Intels RST-Treiber versendet bei Plattenausfällen eine E-Mail-Warnung – aber nur, wenn der E-Mail-Server Mails ohne SMTP-Login entgegennimmt.

läufig davon – etwa beim Durchforsten des Systemprotokolls (Ereignisanzeige) oder durch einen Blick in die Datenträgerverwaltung. Welche Platte es getroffen hat, kann man anhand der Windows-internen Laufwerksnummerierung auch nur erraten, wenn man identische Platten verwendet. Anders als viele RAID-Hostadapter beginnt Windows nach dem Austausch des defekten Laufwerkes auch nicht automatisch mit der Herstellung der Redundanz. Stattdessen muss man die Spiegelung erneut einrichten. Die anschließende Synchronisation dauert beim Einsatz von 3-TByte-Platten etwa einen ganzen Arbeitstag. Währenddessen kann man zwar weiterarbeiten, allerdings sinkt die Übertragungsgeschwindigkeit um die Hälfte.

Fällt das Mainboard oder der Hostadapter aus, lässt sich Windows-Software-RAID mit anderer Hardware wieder in Betrieb nehmen. Dazu muss man fremde dynamische Datenträger über die Datenträgerverwaltung zunächst importieren. Anschließend wiederholt Windows die Synchronisation des RAID's und prüft dabei die Redundanz.

Host-RAID

Als Host-RAID bezeichnet man unter anderem die RAID-Funktionen vieler Mainboard-Chip-

sätze. Spötter behaupten, dass diese die Nachteile von Software- und Hardware-RAID vereinen: Einerseits funktionieren sie nur an Mainboards mit dem gleichen Chip(satz), andererseits muss wie im Software-RAID der Hauptprozessor des Systems mitrechnen. Das hat dieser RAID-Spielart den abwertenden Beinamen Fake-RAID eingebracht. Dennoch ist es beliebt, weil es billig und heute auf jedem modernen Board vorhanden ist.

Nutzen kann man es nur, wenn man im BIOS-Setup zuvor den RAID-Modus für den SATA-Hostadapter aktiviert hat. Weil dann das System einen speziellen Treiber benötigt, bootet Windows nicht mehr, wenn es zuvor wie heute üblich im AHCI-Modus installiert wurde. Deswegen stellt man den RAID-Modus am besten schon vor der Betriebssysteminstallation ein, auch wenn man RAID vielleicht erst später nutzen möchte. Zwar lässt sich der SATA-Modus auch noch nachträglich ändern, ohne Windows neu zu installieren. Das ist aber umständlich (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Oft lässt sich das RAID schon vor dem Betriebssystemstart über die Firmware des sogenannten RAID-Option-ROM konfigurieren. Es gibt aber auch Verwaltungsoftware: Bei Intel heißt sie Rapid Storage Technology (RST), bei AMD RAIDXpert. Letztere läuft

als Java-Programm (mit eigener Runtime) im Browser und bietet eine Nutzerverwaltung. Damit ist das RAID fernwartbar, allerdings nur, wenn man Lücken in die Firewall reißt. Sowohl der AMD- als auch der Intel-Treiber unterstützen außer RAID 0 und 1 auf manchen Chipsätzen auch die anspruchsvolleren RAID-Level 5 und 10, AMDs RAIDXpert darüber hinaus noch das simple Zusammenschalten mehrerer Einzeldatenträger zu einem großen Laufwerk (JBOD, Just a Bunch of Disks).

Um Lese- und Schreibzugriffe zu beschleunigen, nutzt die AMD-Software standardmäßig den Arbeitsspeicher zur Pufferung von Festplattendaten. Dadurch ist selbst die Geschwindigkeit bei Schreibzugriffen hoch: Im RAID 5 ermittelten wir etwa die 1,5-fache Transferleistung einer Einzelfestplatte. Doch der Puffer-Mechanismus birgt Risiken: RAM-Fehler können Daten verfälschen. Bei Intel ist diese Funktion deshalb zunächst ausgeschaltet – mit entsprechenden Auswirkungen auf die Geschwindigkeit. Beim Schreiben werden im RAID 5 nicht mehr als 45 MByte/s erreicht. Beim Lesen arbeitet das Intel-RAID dafür schneller – fast die doppelte Übertragungsgeschwindigkeit einer Einzelfestplatte ist möglich.

Auf Umwegen lässt sich der sogenannte Write-Back-Cache

Anzeige

auch mit der Intel-Software aktivieren. Dazu muss man allerdings zunächst im Windows-Geräte-Manager unter „Laufwerke“, Rechtsklick auf das RAID Volume, „Eigenschaften“ die Registerkarte „Richtlinie“ aufrufen und dort das Kontrollkästchen „Von Windows veranlassenes Leeren des Geräteschreibcaches deaktivieren“ markieren. Dann gibt es wie beim AMD-RAID zwischen Lese- und Schreibgeschwindigkeit keine Unterschiede mehr. Intel empfiehlt diese Betriebsart aus gutem Grunde allerdings nur dann, wenn der Rechner an eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angeschlossen ist. Bei AMD lässt sich die standardmäßig vorgeählte Cache-Einstellung gleich bei der Einrichtung des RAID5 oder später in der RAIDXpert-Software korrigieren. Die Auswirkungen sind aber noch dramatischer als bei Intel. Beim Schreiben auf ein RAID 5 werden dann nur noch mickrige 10 MByte/s erreicht und beim Lesen nur noch knapp die Geschwindigkeit einer Einzelfestplatte.

Sowohl die AMD- als auch die Intel-Software bieten die Option, zeitgesteuert Redundanzprüfungen durchzuführen und dabei auf Wunsch auch etwaige Paritätsfehler zu korrigieren. Ob man sich darauf immer verlassen kann, ist fraglich. Über Einstellungsänderungen informieren die Tools unter Windows per Popup-Meldung, AMDs RAID-Xpert auch über einen Event-Log

im Browser. Über schwerwiegende Fehler wie Plattenausfälle berichten sie auch per E-Mail und liefern zudem die passende SATA-Port-Nummer der betroffenen Platte mit. Dazu muss der Mail-Server aber den unauthentifzierten Mailversand unterstützen.

Praktisch: Hat man eine Festplatte als Hot Spare konfiguriert – in der Intel-Software muss man dafür eine nicht am RAID-Verbund beteiligte Platte „Als Ersatz markieren“ –, startet der RAID-Rebuild automatisch, ohne dass man selbst Hand anlegen muss. Während an AMD-Systemen im RAID 5 dann immerhin noch etwa die Geschwindigkeit einer Einzelfestplatte erreicht wird, ist die Weiterarbeit auf einem degradierten (degraded) RAID-5-Volume an Intel-Boards bei Transfergeschwindigkeiten von höchstens 5 MByte/s quasi unmöglich.

Beide Treiber unterstützen auch die sogenannte RAID Migration. Damit kann man nachträglich – gegebenenfalls durch Hinzustecken weiterer Festplatten – das bestehende Volume auf einen höherwertigen RAID-Modus umstellen. So gelingt beispielsweise der Wechsel von einem RAID 0 oder 1 in RAID 5. Ein Backup ist aber ratsam, weil währenddessen die Platten durch Zugriffe besonders stark belastet sind. Schalten Sie außerdem besser in der Windows-Energieverwaltung zuvor auch die „Energie sparen“-Funktion ab, da diese

den RAID-Treiber während des Migrationsprozesses zum Stolpern bringen kann. Bei Intel wird die Migration erst nach einem Neustart des Rechners abgeschlossen. Anschließend muss man gegebenenfalls noch das Volume in der Windows-Datenträgerverwaltung manuell vergrößern, um zusätzliche Speicherkapazität nutzen zu können.

Von einem „Chipsatz-RAID“ kann Windows booten, wenn man den passenden Treiber eingespielt hat. Übersteigt die Gesamtkapazität des Boot-Datenträgers 2 TByte, benötigt man für den Windows-Start zudem einen modernen Rechner mit UEFI-Firmware [4].

Fällt das Mainboard aus, lassen sich einzelne Platten aus einem Chipsatz-RAID 1 problemlos an fremden Hostadaptern lesen. Der Umzug eines kompletten RAID-Verbunds an ein anderes Board funktioniert nur, wenn das neue den gleichen oder einen nicht viel älteren oder neueren Chipsatz besitzt. Eine Garantie, dass ein Umzug an Boards künftiger Chipsatzgeneration funktioniert, gibt es nicht. Bei RAID 5 kommt erschwerend hinzu, dass es nicht von billigeren Chipsätzen unterstützt wird.

RAID beherrschen oft auch auf dem Board aufgelötete Zusatzchips, etwa von Marvell oder Silicon Image. Da sie nicht direkt über den Chipsatz angebunden sind, ist ihre Geschwindigkeit oft geringer als jene der Chipsatz-Lösungen. Zudem besteht das Risiko, dass bei einem Defekt des Chips oder Mainboards ein anderes mit genau dieser Chip-Revision und Firmware nicht mehr zu beschaffen ist.

RAID extern

Chips ähnlicher Bauart nutzen manche Hersteller auch, um damit Festplattenleergehäuse mit RAID-Funktion zu fertigen. eSATA oder USB 3.0 schaffen mehr als eine Einzelplatte und können somit Festplatten-Arrays extern besonders schnell anbinden – via USB 3.0 sind theoretisch mehr als 400 MByte/s möglich. Doch für derart hohe Transfergeschwindigkeiten sind die dort verbauten RAID-Chips zu schwachbrüstig. Selten werden mehr als 200 MByte/s erreicht – selbst im RAID 0 [5].

Konfiguriert wird das RAID hier oft auf unkonventionelle Art:

Per DIL-Schalter auf der Gehäuserückseite. Die gewählten Einstellungen werden aktiv, sobald man sie über Drücken eines weiteren Knopfes am Gehäuse bestätigt. Verwaltungssoftware findet man nur bei teureren Gehäusen. Ausgefeilte Warnfunktionen darf man ebenfalls nicht erwarten. Beim Plattenausfall blinkt oft noch nicht einmal eine LED.

Noch viel schlimmer: Ereilt das Gehäuse ein Defekt, lassen sich die Daten manchmal nur in einem baugleichen Modell mit gleichem Controller lesen. Das gilt selbst für einzelne Platten aus einem RAID-1-Verbund. Das Wiederbeschaffen eines baugleichen Gehäuses kann schwierig bis unmöglich sein – vor allem bei kleineren Herstellern. Und selbst bei etablierten Marken besteht die Möglichkeit, dass von einer Produktcharge zur nächsten andere Controller-Chips zum Einsatz kommen.

Im Ernstfall kann man sich dann nur noch mit Datenrettungssoftware behelfen. Ein brauchbares Tool für diesen Zweck ist der UFS Explorer. Mit der kostenlosen Testversion (siehe c't-Link) lässt sich zumindest prüfen, ob man die auf Platte gespeicherten Daten noch lesen kann. Wer dann Daten retten möchte, muss mindestens 20 Euro für die günstigste Vollversion berappen.

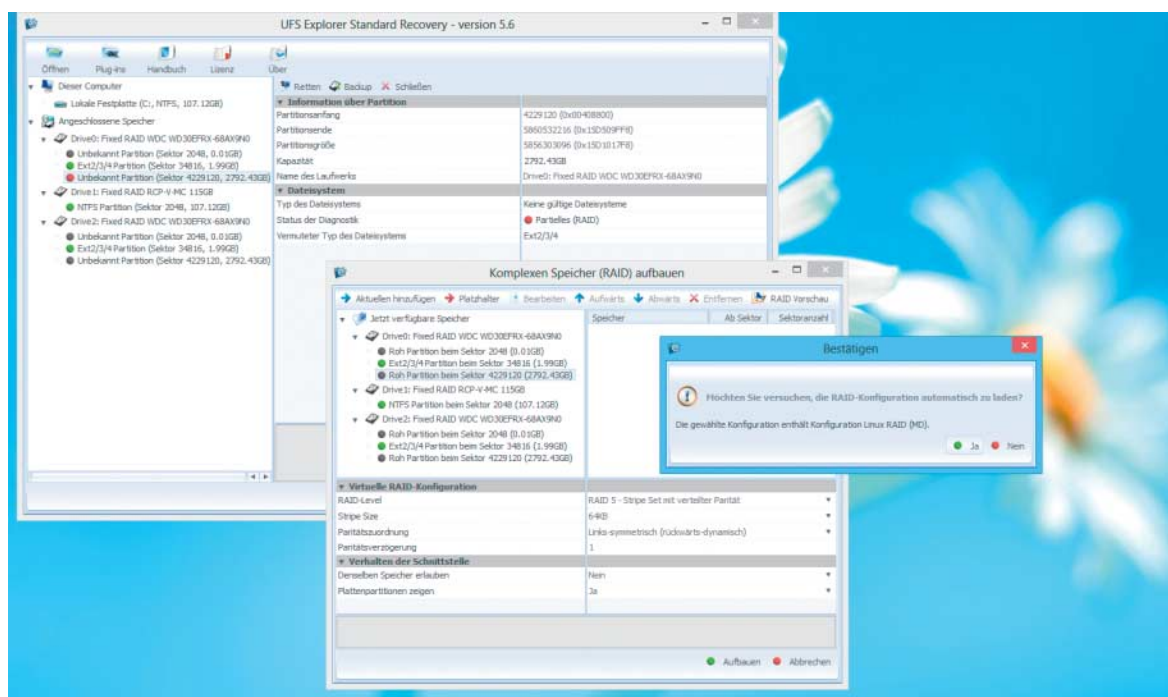
RAID im NAS

Auch in praktisch allen günstigen NAS-Speicherboxen steckt RAID – meistens handelt es sich dabei um ein mit Linux erstelltes Software-RAID. Bei gut gepflegter Firmware arbeiten die Geräte recht zuverlässig, auch dank zahlreicher Warnfunktionen, mit denen sie über langsam sterbende (SMART-Abfrage) oder bereits ausgefallene Festplatten informieren. Doch wenn das komplette Gerät ausfällt und kein baugleiches oder kompatibles bereitsteht, kommt man nur noch mit guten Linux-Kenntnissen weiter.

Beispielsweise kann man Linux von einer Live-CD auf dem PC booten und anschließend versuchen, das RAID mit mdadm (siehe c't-Link) zusammenzubasteln. Eine Anleitung für NAS-Geräte von Qnap etwa findet sich im Internet (c't-Link). Hintergründe zu mdadm – auch wie man damit beispielsweise einzelne Platten aus einem RAID 1 herauslöst und



Bei USB-RAID-Gehäusen wird das RAID oft per DIL-Schalter konfiguriert.



Der UFS Explorer kann RAID-Laufwerke aus Linux-Geräten unter Windows lesen und auch Daten von manchen RAIDs aus externen USB-Gehäusen wiederherstellen.

einzelnen weiter betreibt – liefert zudem ein früherer c't-Artikel [6]. Dies funktioniert allerdings nur dann, wenn das NAS ein Linux-Standarddateisystem verwendet. Bei billigeren und älteren Geräten kommen gelegentlich proprietäre Dateisysteme zum Einsatz. Beispiele hierfür sind Qnaps TS-109 und TS-209, bei denen man dann beim Ausfall des NAS nur noch mit dem gleichen Gerät oder einer speziellen Linux-Rettungs-CD des Herstellers wieder an die Daten herankommt (c't-Link).

Kompliziert wird es auch, wenn das NAS die Festplatten nicht nur per mdadm verwaltet, sondern zusätzlich noch ein Logical Volume Management (LVM) darüberlegt [7]. Durch die zusätzliche Abstraktionsebene erschwert LVM die Datenrettung erheblich – nur versierte Linux-Anwender kommen auf der Kommandozeile zum Erfolg. Bei LVM wird jede Festplatte in kleinere Abschnitte unterteilt und zusätzlicher redundanter Speicher erstellt, mit dem Ziel, die Kapazität der einzelnen Festplatten maximal auszuschöpfen insbesondere wenn man verschiedenen große Festplatten im NAS nutzt. Im klassischen RAID wird die Speicherkapazität dagegen immer durch die kleinste am RAID beteiligte Platte bestimmt – das Hinzustecken größerer Platten zeigt nur Wirkung, wenn man sie gegen kleinere Platten nacheinander austauscht. Dazu

muss man nach jedem Platten-austausch in der Regel manuell ein Rebuild anstoßen.

Wer unter Linux nicht zum Erfolg kommt, kann die Datenrettung unter Windows versuchen. Hier bietet sich wiederum der kostenpflichtige UFS Explorer an, der auch auf Linux-formatierte Datenträger mit ext3-/ext4-, XFS- oder ReiserFS-Formatierung unter Windows zugreifen kann. Damit lassen sich nicht nur Daten von einzelnen Platten aus einem RAID-1-Verbund auslesen – mit etwas Glück klappt auch die Rekonstruktion eines RAID 5 oder 6. Dazu muss man allerdings eine rund 100 Euro teure Software-Lizenz erwerben.

Fazit

Es gibt gute Gründe, weshalb in Servern vorwiegend RAID-Host-adapter etablierter Anbieter wie Adaptec oder LSI stecken. Längst nicht alle billigeren RAID-Varianten schützen Daten zuverlässig bei Hardware-Schäden. Mit manchen schaufelt man sich im Gegenteil ganz leicht ein Daten-grab. Das gilt im Besonderen für Windows-Software-RAID und RAID in externen USB-Gehäusen, wo Warmmechanismen nur rudimentär oder gar nicht vorhanden sind.

Der Einsatz von RAID am Mainboard oder im NAS ist nur sinnvoll, wenn er mit Bedacht erfolgt. Dazu gehört, dass man Er-

satzteile – insbesondere kompatible Platten – bevorratet, an ein Sicherheitsmedium denkt und den Ernstfall probt. Das gilt im Besonderen für NAS: Wenn Sie ein RAID einrichten, spielen Sie zunächst ein paar Testdaten darauf, fahren Sie das Gerät herunter und prüfen Sie, ob sie die Platten auch am PC auslesen können, bevor Sie ihnen wichtige Daten anvertrauen.

Selbst wenn das klappt: Vergessen Sie niemals, dass RAID kein Backup ersetzen kann. Viele fühlen sich zwar sicherer, wenn sie die Hälfte der vorhandenen Speicherkapazität als Redundanz-Versicherung im RAID versenken, aber umgekehrt wird ein Schuh draus: Statt aus zwei 2-TByte-Platten per RAID 1 eine 2-TByte-Platte zu machen, sollten Sie die zweite Platte lieber als externe Backup-Platte verwenden. Die wird nach jedem Backup ausgeschaltet, sodass ihr weder Viren noch Bedienfehler etwas anhaben können.

Eine redundante Konfiguration ergibt nur Sinn, wenn es auf hohe Verfügbarkeit ankommt, die auch bei einem Plattendefekt erhalten bleibt – mehr kann RAID nicht leisten. In typisch genutzten Desktop-PCs ist das aber nur in Ausnahmefällen sinnvoll. RAID 5 mit SATA-Multi-Terabyte-Platten birgt sogar spezielle Risiken [8]. Auch im NAS empfehlen wir für den Heimeinsatz die Konfiguration

mehrerer Laufwerke als JBOD oder noch besser als einzelne Disks. Wer auf RAID schwört, sollte RAID 1 mit zusätzlichem Ersatzlaufwerk in Betracht ziehen. Das bietet für den Heimeinsatz ausreichend Schutz gegen plötzliche Festplattenausfälle und im Falle anderer Hardware-schäden kommt man noch vergleichsweise leicht an die Daten heran. (boi)

Literatur

- [1] Mirko Dölle, Plattenbau, Software-RAIDs unter Linux einrichten, c't 1/09, S. 188
- [2] Christof Windeck, Windows-Server auf Software-RAID, c't 13/11, S. 142
- [3] Axel Vahldiek, Mitwachsende Datenplatten, Speicherplätze unter Windows 8, c't 4/13, S. 86
- [4] Boi Feddern, Riesen-RAID, Festplattenvolumes größer als zwei Terabyte einrichten und verwalten, c't 16/10, S. 158
- [5] Johannes Schuster, Platten-Sammlung, Mac&i-Heft 7, S. 52
- [6] Mirko Dölle, Angebaut, Linux-Partitionen zum Software-RAID migrieren und RAID's vergrößern, c't 2/09, S. 168
- [7] Thorsten Leemhuis, Geschickt verpackt, Festplatten unter Linux zu einem RAID verbinden, c't 22/08, S. 184
- [8] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136

www.ct.de/1305131

ct

Anzeige

Anzeige

Richard Sietmann

Power-Kabel

Wie im Kabelnetz alles auf eine IP-Welt zuläuft

Mehr und mehr Kabelnetzkunden nutzen Video-on-Demand, telefonieren per VoIP und streamen HD-Filme und Musik direkt aus dem Internet auf Smart-TV, Tablet und Co. Das strapaziert nicht nur die Technik, sondern auch die Geschäftsmodelle der Netzbetreiber. Unter der Haube bereitet die Branche deshalb einen Antriebswechsel vor: den Umstieg auf eine „All-IP“-Plattform im Kabel.

Gerade einmal eineinhalb Jahrzehnte sind vergangen, seit die ersten Kabelmodems nach dem DOCSIS-Standard der US CableLabs auf den Markt kamen und über den Koax-Anschluss des Kabelfernsehens den Zugang ins Internet eröffneten. Inzwischen hat der Nachfolgestandard DOCSIS 3.0 vielen Haushalten Download-Raten von bis zu 100 MBit/s ermöglicht [1]. Doch mit der steigenden Zahl von Breitbandanschlüssen macht sich immer mehr bemerkbar, dass Internetzugang und VoIP-Telefonie nur nachträglich an ein Koaxialnetz angeflanscht wurden, das in seiner Architektur ausschließlich auf die Verteilung von Fernsehprogrammen angelegt und optimiert worden war.

Netzbetreiber und Ausrüster suchen deshalb nach Wegen, wie sie sich von den „historischen“ Beschränkungen befreien und die TV-Verteilnetze zu vollwertigen Breitband-Zugangsnetzen für Privat- und Geschäftskunden aufrüsten können. Und der

Druck ist groß – schließlich ziehen immer mehr User attraktive Inhalte direkt aus dem Internet auf Tablets, Laptops und Smartphones oder streamen sie mit einem Home-Theater-PC wie Boxee auf den Fernseher. Die Netzbetreiber müssten daher schleunigst neue Dienstangebote auch für die Zweit- und Drittbildschirme entwickeln, warnt beispielsweise der Systemarchitekt Amit Eshet vom Ausrüster Arris, andernfalls würden die Abonnenten abwandern. „In die Schlacht werfen“, lautet Eshets Rat, „damit Netzbetreiber nicht zu bloßen Bit-Transporteuren werden.“

Gewichtsprobleme

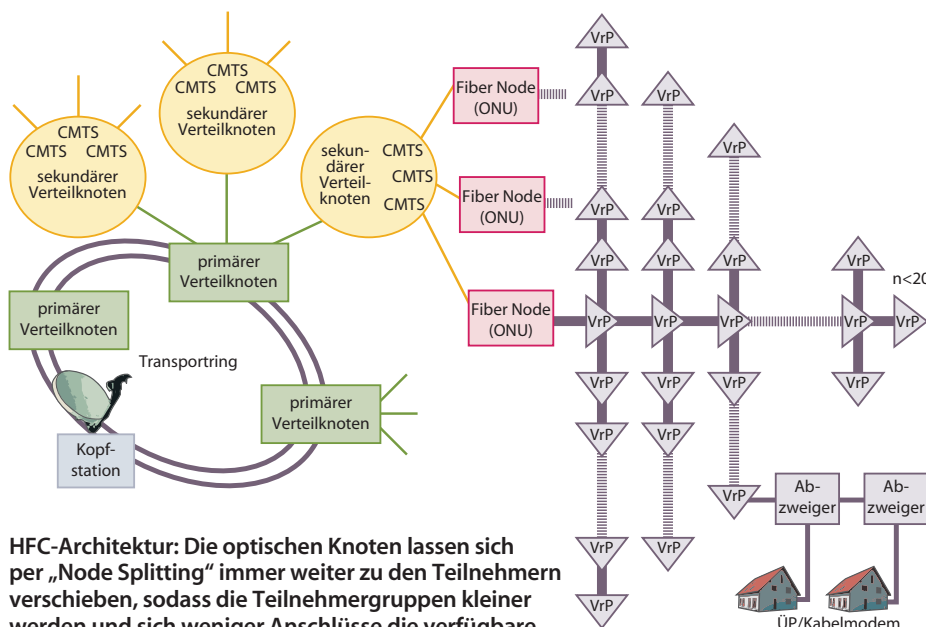
Die Übertragung im Kabel erfolgt heute auf zwei Netzen, die über dasselbe physikalische Medium miteinander verflochten sind: dem „Hybrid Fiber Coax“-Netz (HFC) als physikalische Plattform zur TV-Verteilung und einem dank DOCSIS auf geschickte Weise darüber ge-

legten, bidirektionalen Kommunikationsnetz für den Zugang zum Internet. Mit den HFC-Systemen haben seit dem Ende der 1990er Jahre zunehmend Glasfasern Einzug in die Verteilnetze gehalten, die von der Kopfstation zu optoelektronischen Umsetzern führen, welche über die verbleibenden Koax-Kabel auf den letzten Kilometern jeweils ein Cluster von Teilnehmern versorgen: HFC-Netze sind praktisch die Glasfaseranbindung verteilter Koax-Inseln über Verteilknoten (Hubs oder „Sub-Head-Ends“) an eine gemeinsame Kopfstation [2, 3]. Für diese Plattform beschreibt die „Data Over Cable Service Interface Specification“ (DOCSIS) die Protokolle auf der Bitübertragungsschicht (Physical Layer, PHY), der Sicherungsschicht (Media Access Control, MAC) und der Vermittlungsschicht (Data Link Layer, DLL) zur bidirektionalen Kommunikation der Kabelmodems eines Clusters von Teilnehmern mit dem „Cable Modem Termination System“ (CMTS) in der Kopfstelle.

Durch das attraktive Videostreaming aus dem Internet haben sich jedoch die Gewichte zwischen dem alten Übertragungsweg MPEG/DVB-C und der neuen „Pipe“ IP-Video/DOCSIS verschoben. Was ursprünglich mit dem Internetzugang als separater Zusatzdienst im Kabel eingeführt wurde, entfaltet einen Sog, der nun auch die TV-Versorgung an sich zu reißen droht. „Wenn der Bandbreitenbedarf weiterhin so ansteigt, werden wir bald den Punkt erreichen, an dem die DOCSIS-3.0-Technologie mit der Nachfrage nicht mehr Schritt halten kann“, befürchtet Boris Brun, Senior Manager of Technologies beim kalifornischen IP-Video-Spezialisten Harmonic.

Ausrüster und Systemhäuser tüfteln deshalb schon seit geraumer Zeit und an vielen Fronten gleichzeitig, wie die Kabelnetzbetreiber auf den Wandel im Nutzungsverhalten der Konsumenten reagieren können. So stellte unlängst ein Team der US-Unternehmen Arris, Cisco, Intel und Motorola in einem 180-seitigen Weißbuch Überlegungen an, wie die Übertragungskapazität von DOCSIS in den Gigabit-Bereich hinein gesteigert werden könnte [4]. Daneben haben die großen US-Kabelnetzbetreiber mit den CableLabs als ihrem Forschungs- und Technologiezentrum das Konzept einer „Converged Cable Access Platform“ (CCAP) erarbeitet, die als Nachfolger der herkömmlichen CMTS den Übergang von der MPEG-basierten Videoübertragung auf IP-Video bewerkstelligen soll [5].

Auf dem Programm der Entwickler steht zudem die Migration der analog-optischen HFC-Systeme auf eine digital-optische Übertragungstechnik. Der von der Kabelbranche in den USA favorisierte Kandidat ist „Ethernet Passive Optical Networks“ (EPONs). Und damit sich im Zuge der Digitalisierung nicht gleich alles auf einmal ändert, haben die CableLabs hierfür eine „DOCSIS Provisioning over EPON“ (DPoE) genannte Anpassungsschicht spezifiziert, die es den Betreibern gestatten soll, ihre alten Bereitstellungs- und Managementsysteme nahtlos weiter so zu verwenden, als ob sie ihre Kunden noch über das HFC-Netz versorgten.



HFC-Architektur: Die optischen Knoten lassen sich per „Node Splitting“ immer weiter zu den Teilnehmern verschieben, sodass die Teilnehmergruppen kleiner werden und sich weniger Anschlüsse die verfügbare Bandbreite des Koax-Kabels teilen müssen.

In dem für die Ethernet-Projekte zuständigen Standardisierungsgremium IEEE 802.3 geht eine Task Force führender Firmenvertreter unterdessen den nächsten Schritt an, die Lebensdauer der Koax-Altlasten von morgen noch ein wenig zu verlängern, bevor die Glasfaser Einzug in die Gebäude und Haushalte hält. Zu diesem Zweck soll ein neues PHY-Protokoll die EPON-Schnittstelle quasi transparent über die Koax-Verkabelung auf die Anschlussbox der Endkunden verlängern [6]. Die „EPON over Coax“ (EPoC) genannte Architektur würde dem Kabelnetzbetreiber ein von der Kopfstation bis zu den Endteilnehmern durchgängiges EPON/Glasfasernetz vorgaukeln, über welches der Transport des Video- und Datenverkehrs als „All-IP“ in Form von in Ethernet-Datagramme verpackte IP-Pakete erfolgt.

„Kontinuität im Wandel“ heißt die Devise, sodass den Betreibern Entwicklungsbrüche und Eingriffe in die Kabelanlagen weitgehend erspart bleiben. „Sie kämpfen alle mit ihren Investitionen“, meint der Multimedia-Experte Yacine Mahfoufi bei Alcatel-Lucent in Paris. „Die End-zu-End-IP-Übertragung stellt das einfachste und flexibelste Verfahren dar, Video an jedem Ort zu jeder Zeit auf jedes Endgerät zu bringen, aber die meisten Betreiber können es sich nicht leisten, die gesamten Netze auf einmal umzustellen“.

Gigabit-DOCSIS?

Das Gespann HFC/DOCSIS birgt selbst noch ein beträchtliches Entwicklungspotenzial in sich: Würde man die genutzte Kabelbandbreite von 860 auf 1000 MHz ausdehnen, die obere Grenze für den Rückkanal von heute 65 MHz auf 200 MHz anheben und eine Glasfaser bis zum letzten Koax-Verstärker („Fiber To The Last Amplifier“, FTTLA) verlegen, der nur noch etwa 20 Teilnehmer versorgt, ließen sich bis zu 1,6 GBit/s im Downstream und 250 MBit/s im Upstream pro Teilnehmer realisieren, rechnen beispielsweise die Autoren einer niederländischen Studie vor. Und würde man die Glasfaser gleich bis an die Koax-Ver-

teiler einzelner Haushalte führen, wären sogar 6,5 GBit/s respektive 1 GBit/s möglich. Selbst Geschwindigkeiten von 10 GBit/s im Down- und 2 GBit/s im Upstream halten die Studienverfasser von der „Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung“ (TNO) für erreichbar – vorausgesetzt, es kommen auch bessere Modulationsverfahren sowie ein weiteres Frequenzband oberhalb von 1 GHz für Rückkanäle zum Einsatz [7].

Das Ziel von 10 GBit/s im Down- und 2 GBit/s im Upstream hat auch das US-Team um Cisco und Motorola in einem dreistufigen Ausbauplan zum „Gigabit-DOCSIS“ im Visier. Auf der dritten Stufe würden demzufolge 200 Kanäle in dem auf den Frequenzbereich zwischen 500 und 1700 MHz nach oben verschobenen Downstream-Spektrum sowie 55 Rückkanäle in dem auf 5 bis 400 MHz erweiterten Bereich für den Upstream zur Verfügung stehen. „DOCSIS muss sich“, fordern die Autoren in ihrem Weißbuch, „ausgehend von einigen Frequenzka-

nälen innerhalb des Kabelspektrums verbreitern und das ganze Spektrum übernehmen“.

Damit wäre das Ende der klassischen, direkten Verteilung von Programm-Multiplexen in den MPEG-Transportströmen (MPEG-TS) von DVB-C besiegelt. Bisher laufen die kontinuierlich ausgestrahlten Programme („Linear TV“) am CMTS vorbei. In den Kopfstationen gelangen sie aus der Programmanlieferung unmittelbar auf MPEG-Quadratur-Amplitudenmodulatoren (MPEG-QAMs) und werden über einen Combiner in das festgelegte Kanalaraster eingefügt. Wenn aber DOCSIS das gesamte Frequenzband nutzen soll, müsste stattdessen jeder einzelne Programm-Stream durch das CMTS hindurch und von diesem zu jedem einzelnen Adressaten geschwitched werden.

DOCSIS verwendet jedoch für den IP-Downstream des CMTS denselben Broadcast-Mechanismus über reguläre DVB-Kanäle wie die Fernsehverteilung. Die Folge wäre daher, dass nun auch der TV-Downstream via DOCSIS zum Transport in einen DVB-kanaltauglichen MPEG-TS eingebettet werden müsste. Das bedeutet, die typisch 1500 Byte großen IP-Pakete in MPEG-TS-Pakete der festen Größe von 188 Byte umzupacken, welche die MPEG-Decoder bei den Empfängern dann wieder rekonstruieren. Ein solches Switching und „Retro-Fitting“ bedeutet einen erheblichen zusätzlichen Aufwand an Signalverarbeitung, weshalb dieser Ansatz auch unter Green-IT-Gesichtspunkten bei Systemarchitekten vielfach auf Skepsis stößt.

Aufstand der Alternativen

Die von den Protagonisten des Gigabit-DOCSIS in Aussicht genommene Neuaufteilung und Erweiterung der Frequenzbänder – wie die Ausdehnung des Upstream-Bandes auf 200 oder 400 MHz – erfordert Veränderungen der Hardware in den Außenanlagen. Zur Trennung der Upstream/Downstream-Signale bedarf es im Koax-Teil des Netzes anderer Fil-

Was DOCSIS kann – und was nicht

Die „Data Over Cable Service Interface Specification“ (DOCSIS) legte 1997 die Grundlage für die Ausweitung des Dienstangebots um Internet und Telefonie im Kabelnetz. Als Overlay zur TV-Signalverteilung stützt sich DOCSIS auf eine Kombination von Frequenz- und Zeitmultiplex-Verfahren, die sich in das Kanalaraster der Fernsehverteilung einfügt. Im Downstream wird im Rundfunkmodus (Broadcast) übertragen, sodass alle Teilnehmer der Gruppe dasselbe Signal empfangen, das jedoch individuell verschlüsselt ist und aus dem sich jedes Kabelmodem die an die eigene Adresse gerichteten Datenpakete herausfiltert. In der Richtung zu den Teilnehmern kann DOCSIS über freie 8-MHz-Kanäle von DVB-C je nach Modulationsverfahren pro Kanal netto 38,15 MBit/s (bei 64 Quadratur-Amplitudenmodulatoren, QAM) oder 50,87 MBit/s (bei 256 QAM) übertragen.

In der Gegenrichtung steht den Kabelmodems der Teilnehmer bislang nur der Bereich von 5 bis 65 MHz des Kabelspektrums zur Verfügung. Für den Upstream definiert der Standard von 200 kHz bis zu 6,4 MHz breite Kanäle. Die Konfliktfreiheit im Mehrfachzugriff auf diese Kanäle steuert das CMTS (Cable Modem Termination System) über Zeitschlitzte, die es den Kabelmodems zuweist. Die in Senderichtung knappen Frequenzressourcen sind einer der Gründe für die große Asymmetrie zwischen den Upstream- und Downstream-Datenraten beim Kabelinternet; ein weiterer ist das sich aus den verteilten Anschlussdosen aufsummierende Rauschen, weshalb zum Senden auf den Rückkanälen robustere und weniger effiziente Modulationsverfahren wie QPSK und 16 QAM zum Einsatz kommen müssen.

Evolutionsstufen für DOCSIS

	Parameter	Jetzt	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Downstream	Frequenzband	54 – 1002 MHz	108 – 1002 MHz	300 – 1002 MHz	500 – 1700 MHz
	Modulation	256-QAM	256-QAM	≥ 1024-QAM	≥ 1024-QAM
	Kanäle	8	24	116	200
	Datentransferrate	300 MBit/s	1 GBit/s	5 GBit/s	10 GBit/s
Upstream	Frequenzband	5 – 42 MHz	5 – 85 MHz	5 – (230) MHz	5 – (400) MHz
	Modulation	64-QAM	64-QAM	≥ 256-QAM	≥ 256-QAM
	Kanäle	4	12	33	55
	Datentransferrate	100 MBit/s	300 MBit/s	1 GBit/s	(2) GBit/s

Quelle: NCTA

Beim stufenweisen Aufstieg in die Gigabit-Klasse bleibt das starke Missverhältnis der Down- und Upstream-Datenraten bestehen.

ter in den Kabelverstärkern. Zudem benötigen die Endkunden neue Kabelmodems, die störungsfrei neben den bereits vorhandenen der Altkunden betrieben werden können. „Das ist machbar“, meint Dirk Jaeger, CTO des niederländischen Systemhauses Divitel, „aber eine sanfte Migration ist das nicht“.

Dass es je ein DOCSIS 4 als Nachfolger des DOCSIS-3.0-Standards geben wird, ist eher unwahrscheinlich, denn bei derart tiefgreifenden Eingriffen in die Kabelanlagen und die äußere Beschaltung in den Hubs und Endkunden-Gateways eröffnen sich auch Alternativen. Tatsächlich schält sich bei den CableLabs und im IEEE 802.3 bereits eine andere Strategie heraus, die nicht nur DOCSIS an den Rand drängt, sondern auch den Unterbau der HFC-Systeme ersetzt. Für die Revolution der Übertragungstechnik stehen die bereits genannten Kürzel CCAP, EPON, DPoE und EPoC. Weil sich IP-basierte Dienste und Anwendungen viel effizienter unterstützen lassen, wenn das Netz selbst schon für den IP-Verkehr optimiert ist, heißt das Motto „All-IP“ und das Ziel ist eine neue PHY- und MAC-Ebene als Plattform für den Transport von Ethernet-Datagrammen und damit von IP-Paketen auf Layer 3 (siehe dazu auch den Kasten „Alles über IP“).

Konvergenz

Die Schlüsselkomponente der CableLabs, die den Übergang bewerkstelligen und dabei den Betreibern alle Optionen offenhalten soll, wann und wie schnell sie umrüsten, ist die CCAP. Sie übernimmt in den Kopfstellen die Funktionen des CMTS, das seit der Einführung von DOCSIS den IP-Verkehr über die hochfrequenten Träger ein- und ausschleust: Wie das CMTS verwaltet ein CCAP die Übertragungsschicht (PHY-Layer) für die Kommunikation der Kabelmodems und routet zugleich deren IP-Verkehr zum und vom Backbone.

Dank der durch Moore's Law ermöglichten kleineren Bauweise integriert ein CCAP mit dem CMTS auch die sogenannten EdgeQAMs (oder EQAMs) in einem Chassis. EQAMs sind die Komponenten in den Hubs, die IP-Datenströme von jeweils bis zu 40 MBit/s auf vorgegebene DVB-Kanäle umsetzen. Die Integration ins CCAP spart Platz in den Hubs und bringt mehr Flexibilität beim „Rangieren“ des IP-Downstream-Verkehrs über die DVB-Kanäle.

Vor allem aber führt CCAP eine von der Übertragungstechnik unabhängige Architektur ein, die auf derselben Plattform neben dem analog-optischen HFC auch die Imple-

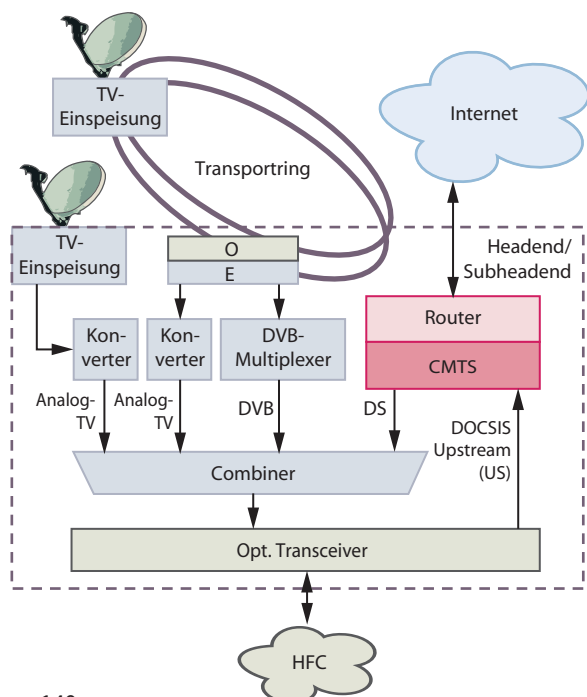
mentierung von digital-optischen EPONs erlaubt: Die Spezifikation sieht vor, unterschiedliche Systeme einfach durch Stecken der entsprechenden HFC- beziehungsweise EPON-Leitungskarten gleichzeitig von einem CCAP aus betreiben zu können. Solch eine Gemischtbestückung ist etwa dann von Vorteil, wenn eine vorhandene Kopfstelle zusätzlich ein Neubaugebiet bedienen soll, in dem keine Koax-Kabel mehr, sondern von vornherein Glasfasern bis zu den Hausanschlüssen verlegt wurden.

„Wie Signale physikalisch übertragen werden, ist für die Netzbetreiber im Grunde gar nicht so wichtig“, meint Divitel-CTO Jaeger. „Wichtig ist nur, wie sie die Dienste selbst ‚sehen‘, damit sie diese über die unterschiedlichen Netze hinweg anbieten können“. Worauf es wirklich ankommt, sind die Schnittstellen zu den Netzen auf Betreiberseite und bei den Kunden – „was dazwischen steckt, ist eigentlich egal und für die Betriebstechnik nicht so relevant.“

Damit das auch mit den derzeit verwendeten DOCSIS-Managementsystemen reibungslos funktioniert, haben die CableLabs das „DOCSIS Provisioning of EPON“ ins Spiel gebracht. DPoE ist eine Middleware, die EPON- und DOCSIS-spezifische Steuerungssignale übersetzt und so die gewohnten Managementfunktionen zur Bereitstellung, Konfiguration und Überwachung der Netzschnittstellen zur Verfügung stellt. Dem Netzmanagement erscheinen die Optical Network Units bei den Teilnehmern wie ein Kabelmodem, sodass der Betreiber die für das Tandem DOCSIS/HFC entwickelten Dienste 1:1 auf das digital-optische Netz übertragen kann.

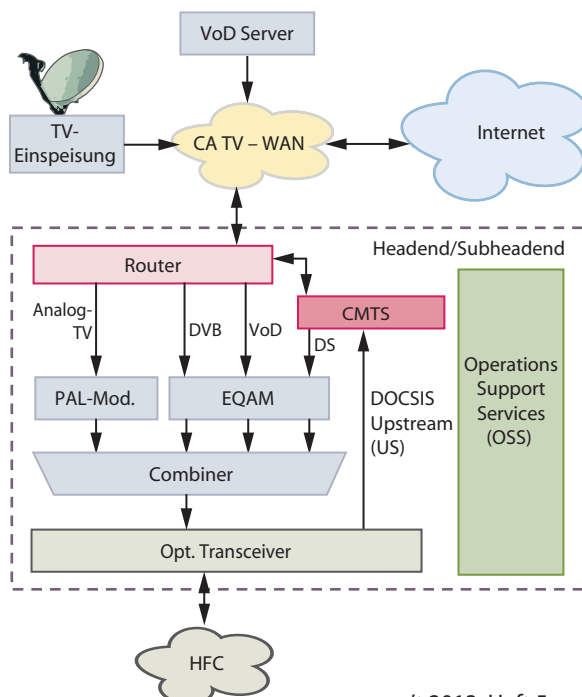
Abschied von HFC

CCAPs in Verbindung mit der DPoE-Middleware sind die zentralen Bausteine, um die Digitalisierung der „Hybrid Fiber Coax“-Netze zu



Anfangs wurden in den Kabelkopfstellen die „Cable Modem Termination Systems“ (CMTS) für das DOCSIS-Overlay nur an die Systeme zur Rundfunkverteilung angeflanscht.

Mit der Einführung von DOCSIS 3.0 ging die Umstellung auf IP in den Backbones und Kopfstellen einher und die CMTS können wahlweise DVB-Kanäle für den DOCSIS-Downstream nutzen.



erleichtern. Bisher wird mit den HFC-Systemen in der Einspeisestation die Kanalbelegung zusammengestellt und dann ein optischer Träger der Wellenlänge 1550 nm mit der vollen Bandbreite des elektrischen HF-Kabelsignals moduliert; der transportiert es über Glasfaser zu optoelektronischen Umsetzern, wo es zurückgewandelt und als elektrisches HF-Signal (alias „BK-Signal“) in Koax-Inseln von zumeist mehreren hundert Anschlüssen eingespeist wird. In der Rückrichtung zur Kabelkopfstation erfolgt der Transport des DOCSIS-Upstreams im Frequenzband von 5 bis 65 MHz ebenfalls optisch-analog auf einem 1310-nm-Träger.

Bei dem in der IEEE-Fachgruppe 802.3 standardisierten EPON handelt es sich dagegen um digitale Glasfasersysteme für symmetrische Übertragungsraten von 1 GBit/s (GEPON, alias 802.3ah) oder 10 GBit/s (10GEPON, alias 802.3av). Diese auch als „Ethernet in the First Mile“ bezeichnete EPON-Familie stützt sich auf eine Punkt-zu-Multipunkt-Topologie (PtMP), in der sich die von dem Optical Line Terminal (OLT) – der Leitungskarte des CCAP – kommende Faser in Teilnehmernähe mit passiven Splittern in typischerweise 32 oder 64 Adern verzweigt, die zu den Optical Network Units (ONUs) der einzelnen Kunden führen.

Die ONUs werden alle mit dem optischen Downstream-Signal aus derselben Laserquelle versorgt, aus dem sie jeweils die für sie bestimmten und zur Sicherheit verschlüsselten Datenflüsse abgreifen müssen; dazu verwirft jede ONU alle nicht an die eigene MAC-Adresse gerichteten Ethernet-Pakete. Im Upstream kommt – ähnlich wie bei DOCSIS – ein Zeitschlitz-Verfahren zum konfliktfreien Vielfachzugriff auf das geteilte Medium zum Einsatz. Zu diesem Zweck werden die 32 oder 64 ONUs an einem Strang vom zugehörigen OLT synchronisiert und dürfen nur in zugewiesenen Zeitschlitzern senden, damit es nicht zu Signalkollisionen an den Splittern kommt.

Trassen abgesteckt

Obwohl die CCAP-Architektur grundsätzlich für andere optische Übertragungssysteme offen ist, haben die CableLabs mit der „DOCSIS over EPON“-Middleware hinsichtlich des Glasfaserausbaus doch eine wichtige Vorentscheidung zugunsten von EPON getroffen. Die GPON-Alternative (das in der ITU-T standardisierte und überwiegend von den Telcos eingesetzte „Gigabit Passive Optical Network“) – scheuen die Kabelnetzbetreiber ohnehin, weil dessen Einführung mit umfangreichen Änderungen der internen Abläufe und Prozesse verbunden wäre, was die Migration erschwert und in der Koexistenz zu fortbestehenden HFC-Netzen betriebstechnisch zu einer Parallelwelt führt.

Aber auch das bis vor kurzem noch als Hoffnungsträger geltende „Radio Frequency over Glass“ (RfOG) ist offenbar aus dem Rennen. Bei diesem 2008 entwickelten und als ANSI/SCTE 174 2010 standardisierten System handelt es sich um eine HFC-Variante mit der Clustergröße 1: Wie HFC verwendet RfOG in Hin- und Rückrichtung HF-modulierte optische Träger, nur dass die Glasfaser jetzt unmittelbar bis zu optischen Mini-Knoten bei den Endteilnehmern führt, die das HF-Signal am klassischen Koax-Ausgang abliefern, sodass die Endkunden ihre Settop-Boxen und Kabelmodems weiter verwenden können.

Dass sich RfOG nahtlos in die bestehende HFC-Architektur einfügt und von derselben Kopfstelle aus mit demselben Managementsystem dieselben Dienste (Analog-TV, Digital-TV, VoD, Internetzugang und Telefonie via DOCSIS) erbringen kann, machte den Charme dieser Fiber-to-the-Home-Lösung aus. Führt die Glasfaser erst einmal in die Haushalte, so das ursprüngliche Kalkül für diese Übergangslösung, ließe sich die Übertragungstechnik im optischen Zugangsnetz später immer noch digitalisieren, wenn der

Bedarf an Internet-Bandbreite die Abkehr von DOCSIS erforderlich machen sollte.

Doch die analog-optische Übertragung hat offenbar ihren Zenit überschritten. Eine FTTH-Struktur in herkömmlicher HFC-Technik gilt im Vergleich zu den robusteren Digitalverfahren als zu teuer, wobei vor allem die analog-modulierten Laser für den Rückkanal in den ONUs der Endkunden zu Buche schlagen. Vorbehalte gibt es auch wegen der Befürchtung, dass der Aufwand für das Ausbalancieren der empfindlichen ONU-Pegel mit der steigenden Zahl von Hausanschlüssen ausufern könnte.

Vielköpfig

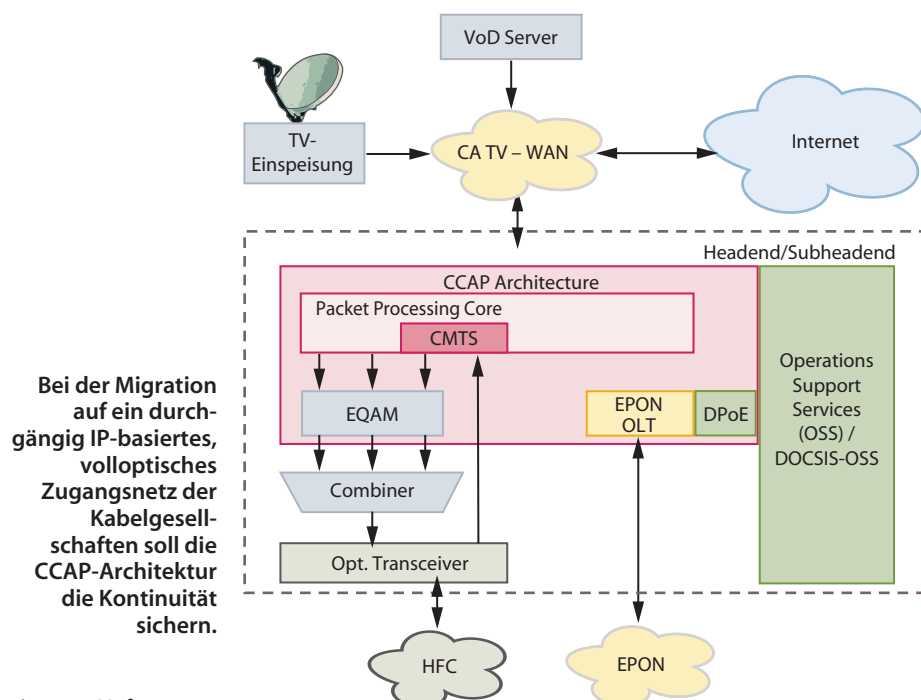
So bleibt RfOG von der CCAP-Architektur zwar nicht gänzlich ausgeschlossen, spielt aber in den Entwicklungskonzepten der großen US-Kabelgesellschaften und Ausrüster keine wesentliche Rolle mehr. An der Digitalisierung der HFC-Netze führt kein Weg vorbei. Begünstigt wird diese Entwicklung zudem, weil inzwischen in Gestalt der sogenannten NodeQAMs auch eine Technik zur schrittweisen Digitalisierung zur Verfügung steht, sodass die Einführung von EPONs nicht sofort mit einem vollständigen FTTH-Ausbau verbunden sein muss.

NodeQAMs sind zunächst einmal Schnittstellenbausteine wie die EQAMs, also Quadratur-Amplituden-Modulatoren, die ein HF-Signal als Ausgangsträger mit einem eingehenden IP/Ethernet-Datenstrom digital modulieren; diese Funktion erfüllen sie aber nicht in der Kopfstelle, sondern sie werden dazu in die Fiber Nodes an den Übergängen vom Glasfaser- zum Koax-Teil des Kabelnetzes platziert. Derart ins Feld verteilte EQAMs können daher die IP/Ethernet-Transportplattform über ein EPON bis zu den Verteilknoten am Übergang zu den Koax-Inseln verlängern.

„Mit den NodeQAMs oder RemoteQAMs verlagert man quasi die Erzeugung des modulierten HF-Signals in die optischen Knoten an den Stellen, wo das Koaxkabel beginnt, und kann deswegen auf der optischen Strecke digital bleiben“, sagt Volker Leisse von den Cable Europe Labs. So wird es möglich, die MPEG-Transportströme wie auch den IP-Verkehr ohne Konvertieren in den Kopfstellen oder Hubs so weiterzuleiten, wie sie aus dem Backbone angeliefert werden, da die Umsetzung in das koaxtaugliche HF-Spektrum erst vor Ort in den Fiber Nodes erfolgt. Dort wird auch der DOCSIS-Upstream in EPON-Rückkanäle umgesetzt. „Welche weiteren Funktionen NodeQAMs übernehmen, hängt von der endgültigen Netzarchitektur ab“, erläutert Leisse, „aber im Grunde könnte man sie ‚ins Feld verteilte Kopfstellen‘ nennen“.

FTTN/EPoC

Der Vorteil dieser Ausbaustrategie: Für die Endkunden bleibt dabei zunächst alles beim Alten, weder die Leitungen noch die vorhandenen Kabelmodems müssen bei dem Netz-Upgrade ausgetauscht werden. Denn nichts



Alles über IP

In der Evolution der Kabelnetze bezeichnet das Motto „All-IP“ je nach Kontext unterschiedliche Sachverhalte. Netztechniker verbinden mit „alles über IP“ den Trend, vom Kernnetz bis Endkundenanschluss auf der Vermittlungs- und Verbindungsschicht durchgängig IP/Ethernet als Protokoll-Familie einzuführen. Die Vereinheitlichung, so die Erwartung, reduziert die Kosten für die Bereitstellung, Konfiguration und Überwachung der Netze. Den Ausgangspunkt im Zugangsnetz bilden dafür die Spezifikationen des Metro Ethernet Forums, eines Konsortiums von weltweit mehr als 200 Firmen, für die besonderen Anforderungen der Betreiber öffentlicher Netze an die Ethernet-Technologie.

Im Hinblick auf das Videostreaming hat „All-IP“ eine weitere Bedeutung. Beim klassischen linearen Fernsehen nach dem DVB-Standard werden die MPEG-kodierten Datenströme unmittelbar in einen MPEG-Transportstrom (MPEG-TS) eingebettet, den Quadratur-Amplitudenmodulatoren (MPEG-QAMs) anschließend einem HF-Signal aufprägen; in den Empfängern gewinnen MPEG-Decoder dann das Fernsehsignal aus dem Transport-Stream zurück. Eine Rückkoppelung zwischen den MPEG-Clients und dem MPEG-Server gibt es in diesem Broadcast-Modus nicht.

Anders beim Videostreaming im Internet (IP-Video). Hier hat sich de facto HTTP Adaptive Bit Rate als Verfahren durchgesetzt – in proprietären Ausprägungen wie HLS (Apple), HSS (Microsoft), HDS (Adobe) sowie dem Mitte letzten Jahres verabschiedeten ISO-Standard MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP). HTTP-ABR beruht auf dem verbindungsorientierten TCP als Transportprotokoll und ist dadurch automatisch unicast – für jeden Client generiert der Server einen eigenen Datenstrom und die Steuerung der Übertragung erfolgt jeweils separat zwischen den einzelnen Clients und dem Server.

Aber es ist ein Verfahren, bei dem die Endhosts selbst die Übertragungsrate an die aktuell verfügbare Bandbreite des Netzes sowie die unterschiedlichen Bitratenanforderungen kleiner und großer Displays anpassen – und auf diese Weise lässt sich ein viel größeres Spektrum von Endgeräten als via MPEG-TS adressieren. Die Konkurrenz von MPEG-Video und IP-Video ist deshalb ein heißes Thema in der Branche. „Das geht alles in die Richtung von IP“, meint Dirk Jaeger, CTO des niederländischen Ausrüsters Divitel, „fraglich ist nur die Zeitskala, wann und wie schnell sich das vollzieht“.

scheuen Netzbetreiber so sehr wie den „Hausanstand“ für das Einziehen der Glasfaser auf den letzten Metern zu den Haushalten. Es erfordert Überzeugungsarbeit, die Zustimmung der Hauseigentümer einzuholen, und das macht es schwierig, in überschaubaren Zeiträumen eine flächendeckende Erschließung zu erreichen; hinzu kommen Tiefbauarbeiten und Installationsaufwendungen – alles Faktoren, die die Kosten schon in die Höhe treiben, während die Erlöse womöglich noch auf sich warten lassen.

Mit NodeQAMs können die Kabelgesellschaften einen ähnlichen Weg einschlagen, wie ihn viele Telcos mit FTTC/VDSL beschritten haben, und die optischen Knoten sukzessive immer näher zu den Endkunden bringen, ohne die Installation von EPONs gleich mit dem als riskant empfundenen FTTH-Investment zu verbinden. Den Part, den VDSL für die Breitbandübertragung über die alten Kupferdoppeladern spielt, wird bei den Koax-Kabeln „EPON over Coax“ (EPoC) übernehmen.

Einstweilen ist EPoC noch das von Entwicklern in einer IEEE 802.3 Task Force vorangetriebene Projekt, einen neuen PHY-Layer für die Übertragungstechnik auf dem Koax-Teil des Kabelnetzes zu schaffen. Sie soll die vom EPON am ONU bereitgestellte Übertragungskapazität von bis zu 10 GBit/s den 100 bis 200 Anschlüssen eines Koax-Clusters zur Verfügung stellen und Netzbetreiber in die Lage versetzen, EPON-artige Dienste über Koax-

Kabel anzubieten. Konkret läuft das auf ein Vollduplex-Ethernet hinaus, bei dem sie die 10 GBit/s Übertragungskapazität sowohl im Downstream als auch im Upstream beliebig auf die Endhosts aufteilen können. Bei gleichmäßiger Aufteilung in einem Cluster mit 100 bis 200 Anschlüssen ließen sich so an jedem User-Network-Interface 50 bis 100 MBit/s garantieren – statt auf die für Kunden leidige „bis zu“-Formulierung zurückgreifen zu müssen. Die Herausforderung, ein vollwertiges EPON mit 10 GBit/s im Down- und Upstream auf einer Koax-Insel abzubilden, liegt jedoch darin, dass für den symmetrischen Betrieb dann mehr als 2 GHz Spektrum erforderlich wären, die unter Verwendung von Modulationsverfahren mit einer spektralen Effizienz von 10 Bits pro Sekunde pro Hertz (b/s/Hz) genutzt werden müssten.

Der Standard ist noch in Arbeit, mit einer Veröffentlichung ist nicht vor Anfang 2014 zu rechnen. Aber die Ziele sind ehrgeizig, weil sie quasi ein bestehendes Gebäude auf ein neues Fundament stellen: Trotz der neuen, auf die Koax-Verkabelung zugeschnittenen Übertragungsschicht (PHY) soll die Verbindungsschicht (EPON LINK Layer) einschließlich der Zugriffssteuerung MAC nahezu unverändert bleiben. Auf diese Weise blieben, so die Hoffnung, das vorhandene Entwurfs-Know-how, die Chip-Implementierungen der MAC und die EPON-Systemplattform weiterhin verwendbar. Zudem soll sich

auch die DPoE-Middleware nahtlos in dieses virtuelle EPON integrieren lassen. Und schließlich wollen die Entwickler die PHY so flexibel gestalten, dass EPoC zumindest in einer Einführungsphase parallel zu den bestehenden Diensten betrieben werden kann.

Die angestrebte Koexistenz von EPOC- und HFC-Schnittstellen in einem Netz bereitet wohl die größten Schwierigkeiten. Denn dann stehen die Betreiber vor demselben Problem wie beim Gigabit-DOCSIS, zusätzliche Frequenzkanäle für den angestrebten Parallelbetrieb freizuschaukeln oder das Spektrum oberhalb von 860 MHz zu erschließen. Da man im Falle der Koexistenz mit herkömmlichen MPEG/DOCSIS/HFC-Diensten nicht davon ausgehen kann, dass das benötigte Spektrum zusammenhängend zur Verfügung steht, muss die EPoC-PHY die in verschiedenen Bändern nutzbaren Frequenzbereiche auch noch zu einem logischen Kanal verknüpfen können. Die Initiatoren sind jedenfalls davon überzeugt, dass bereits die Kombination von DOCSIS 3 für Privatkunden und EPoC-Diensten für Geschäftskunden eine attraktive Alternative zu den FTTC/VDSL- oder FTTH-Angeboten der Telcos auf den Weg bringt.

Mit CCAP als Integrationsplattform, der DPoE-Middleware, mit der ein EPON dem Betriebsmanagement wie ein DOCSIS-Netz erscheint, und EPoC, das Betreibern und Endkunden FTTH-Anschlüsse auf Koax-Leitungen vorspiegelt, entstehen die Bausteine einer Architektur, die den Kabelgesellschaften die schrittweise Migration zu einer durchgängigen IP/Ethernet-Plattform im Zugangsnetz erlauben. Ob das EPoC-Projekt als Schlussstein die gesteckten Ziele erreicht, bleibt abzuwarten. Aber die Stoßrichtung der Entwickler geht klar zu einem „All-IP Next Generation Network“ im Kabel – und mit der Power von Firmen wie Time Warner Cable, Comcast, Broadcom, ZTE und Qualcomm im Rücken erscheint der Sprung vom Labor auf den Markt nur wie ein kleiner Schritt. (pmz)

Literatur

- [1] Alexander Ebbes, Zubringer, Breitband-Kabelnetze für schnelle Internetanschlüsse, iX 10/2012, S. 142
- [2] Richard Sietmann, Kabel-Zukunft, Internet per TV-Kabel im Aufwind – ganz ohne Glasfaserausbau, c't 12/2010, S. 80
- [3] Richard Sietmann, Vitamin C2, Beschleunigung, Flexibilisierung und Digitalisierung im TV-Kabelnetz mit DVB-C2, c't 18/2010, S. 70
- [4] Chapman, J. et al.: Mission is Possible: An Evolutionary Approach to Gigabit-Class DOCSIS. NCTA (2012)
- [5] Converged Cable Access Platform Architecture, Technical Report v3, CableLabs
- [6] www.iee802.org/3/epoc/index.html
- [7] Evolution and Prospects Cable Networks for Broadband Services, TNO Report
- [8] IP Migration Strategies for Cable Video, Market Drivers and Technical Challenges, Arris White Paper, (2011)
- [9] ANSI/SCTE 130-1 2011, Digital Program Insertion – Advertising Systems Interfaces

Anzeige

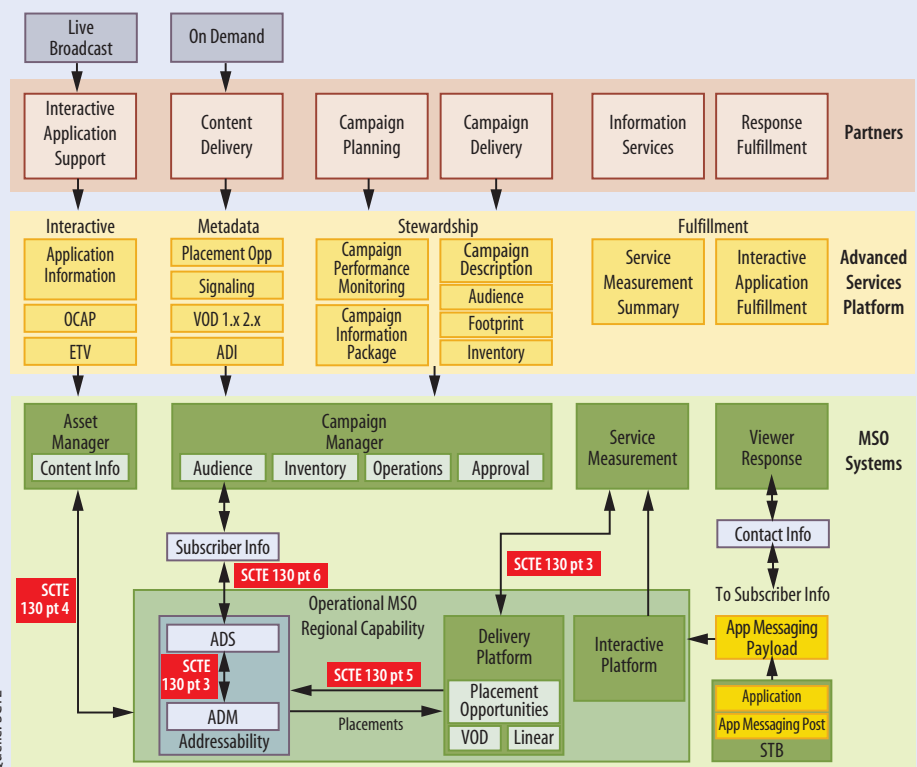
Die Kabelnetzbetreiber als Gatekeeper – ein Kommentar

Die Kabelgesellschaften verstanden sich immer schon als Content-Aggregatoren, die Inhalte nach eigenem Ermessen zusammenstellen, pakettieren und an Endkunden vermarkten. Seit DOCSIS betreiben sie daneben ein Breitband-Kommunikationsnetz, das ihnen aber nicht nur neue Kunden bescherte, sondern auch mächtige Konkurrenz ins eigene Haus schleppte: Content Provider wie YouTube, Zattoo oder live.daserste.de, die „Over the Top“ (OTT) des Internet Videos direkt und dank „HTTP Adaptive Bit Rate“ in guter Qualität direkt an die Endkunden streamen. Und selbst das einstige Kerngeschäft der Kabel-TV-Branche ist mit Angeboten wie www.glotzdirekt.de in Gefahr – weshalb die Kabelgesellschaften nun auf der Suche nach neuen Geschäftsmodellen sind.

Wie kann man diese Anbieter zur Kasse bitten und so einen zweiten Markt eröffnen, der einem neben den Kundenentgelten zusätzliche Erlöse verschafft? Ein Weg führt über die Beteiligung an den Werbeeinnahmen der OTT-Konkurrenz; den Hebel liefert die Kontrolle des Zugangs zu den Geräten der Endkunden. Wie man ihn benutzen kann, führte Anfang des Jahres Free vor, der mit mehr als 5 Millionen Kunden zweitgrößte ISP in Frankreich. Bei einem Software-Update installierte er auf seinen Zugangsroutern „Freebox“ Werbeblocker. Die scheinbar kundenfreundliche Dienstleistung zielte ersichtlich darauf, werbefinanzierte OTT-Anbieter à la Google & Co. zu Verhandlungen über Durchleitungsentgelte zu zwingen.

Free hat den Eingriff in den Netzverkehr auf Druck der französischen Regierung inzwischen zurückgenommen. Die EU-Kommissarin für die Digitale Agenda, Neelie Kroes, fand den Vorstoß des Unternehmens indes völlig in Ordnung. ISPs sollten die Freiheit haben, den Verkehr über ihre Netze zu beschränken, schaltete sie sich mit einem Beitrag in der Zeitung Libération in die Debatte ein. Gegen einen „differenzierten“ Internetzugang sei nichts einzuwenden, solange die Kunden Wahlfreiheit hätten und den Anbieter wechseln könnten.

Wenn Deals zwischen Infrastrukturbetreibern und Inhalteanbietern die Regel werden sollten, haben die Endkunden jedoch keine Möglichkeit mehr zur „Disziplinierung“ der Content und Service Provider im Web. Heute kann man Websites meiden, die einen mit aggressiver Werbung belästigen. Doch die Abstimmung mit den Füßen funktioniert nur bei unmittelbaren Anbieter-/Kunden-Beziehungen. Die von Marktliberalen stets beschworene Konsumentensouveränität verpufft als Korrektiv, wenn die Anmacher künftig gar nicht von dem angeklickten Host, sondern vom eigenen Netzbetreiber oder dessen Werbepartnern kommt.



Ad-Insertion: Content als Vehikel der Netzbetreiber für eigene Werbeeinnahmen, die bislang zu den Content Providern fließen – der SCTE-130-Standard definiert mit Advertising System Interfaces (rot) die Technik für zweiseitige Märkte [9]. Die aufwändige Maschinerie ergänzt die Systeme der Kabelgesellschaften (grün unterlegt) um die Möglichkeit, die Durchleitung von Live Broadcast oder On-Demand-Video entweder entgeltpflichtig zu machen oder sich das Recht abtreten zu lassen, die Streams mit eigener Werbung zu versehen.

Dagegen hilft auch kein Wechsel des Breitbandanbieters, weil die Telcos – siehe Free – auf dasselbe Geschäftsmodell schielen. Die Wahlfreiheit des homo oeconomicus wird unterlaufen, sobald sich ISPs als Gatekeeper zwischen Content Providern und Endkunden in Stellung bringen und statt des Direktvertriebs im E-Commerce den Strukturvertrieb erzwingen können. Genau das aber preist einer der führenden Ausrüster der Kabelbranche, die Arris Group Inc., den Betreibern als Chance an, in einem „All-IP“-Umfeld zu überleben. So könnten sich die Kabelnetzbetreiber beispielsweise in Deals mit den OTT-Anbietern das Recht zu lokalen und vom eigenen Vertrieb akquirierten Werbeeinblendungen einräumen lassen und dafür im Gegenzug die prominente Platzierung auf Programmführern und Navigationssystemen bieten.

„Die Migration zu IP ist der Weg, die traditionelle Beziehung zwischen Programmveranstaltern und Kabelgesellschaften auf lange Sicht festzuschreiben“, munitoniert Arris seine Kunden im Kampf gegen den Direktvertrieb der Content Provider. Indem

die Kabel-ISPs den Vertrieb von Inhalten weiterhin mit der Netzinfrastruktur und dem Endkundenzugang koppeln – und so ihr altes Geschäftsmodell dem Internet aufzwingen –, werde „den Programmveranstaltern jeder Anreiz genommen, den sie haben könnten, ihr Pay-TV-Vertriebsmodell durch ein OTT-Modell mit direktem Endkundenkontakt zu ersetzen“ [8].

„If you can't beat them – join them“ gilt als eine altbewährte Strategie. Wo bisher „managed services“ unter der Hoheit des Betreibers und die „OTT-Services“ des freien Internet unterschieden wurden – MPEG-Video stand für das eine, IP-Video für das andere –, läuft in einer „All-IP“-Umgebung nun alles auf „managed OTT-Services“ hinaus. Mit solchen Geschäftsmodellen wird die Wahrnehmung von Inhalten und Diensten im Internet unter die Vormundschaft der Gatekeeper gestellt. Wer aber stellt sich der Branche entgegen und macht ihr klar, dass es nicht die Aufgabe von Netzbetreibern ist, den User mit einer Filterblase zu umgeben? EU-Kommissarin Neelie Kroes und ihr Internet-Berater Karl-Theodor zu Guttenberg ganz sicher nicht. (Richard Sietmann)

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. 225) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

DVD-Laufwerk verschwindet bei Upgrade auf Windows 8

? Nach dem Upgrade meines Notebooks von Windows 7 auf 8 wird das DVD-Laufwerk nicht mehr erkannt. Wie kann ich wieder darauf zugreifen?

! Hier kann ein Ausflug zur Eingabeaufforderung helfen, denn vermutlich ist nur der zugehörige Registry-Eintrag beim Upgrade verschwunden. Die Eingabeaufforderung erreichen Sie am einfachsten über die Tastenkombination Windows+X. Sie ist bei Windows 8 auch unter den Apps zu finden und muss mit einem Rechtsklick als Administrator ausgeführt werden. Nun setzen Sie diesen Befehl ab:

```
reg.exe add "HKLM\System\CurrentControlSet\Services\
\atap\Controllero" /f /v EnumDevice1 /t REG_DWORD /d
0x00000001
```

Der Einzeiler erzeugt den fehlenden Schlüssel, sodass das Laufwerk nach einem Neustart wieder da sein sollte. (kbe)

WLAN-Scanner in Mac OS X

? Gibt es unter Mac OS X eine Möglichkeit anzuzeigen, auf welchen Kanälen WLANs funken?

! In OS X 10.8 (Mountain Lion) gibt es einen versteckten WLAN-Scanner, der über Kanal, Signalstärke, Verschlüsselung und unterstützte Protokolle informiert. Um diesen aufzurufen, klicken Sie bei gedrückter Alt-Taste auf das WLAN-Symbol in der Menüleiste. Dann erscheint in der untersten Zeile des Kontextmenüs zusätzlich die Option „WLAN-Diagnose öffnen...“ Damit starten Sie das WLAN-Diagnoseprogramm. Ignorieren Sie den Willkommensbildschirm und öffnen Sie stattdessen mit der Tastenkombination Command+6 den WLAN-Scan-

ner. Alternativ öffnen Sie das Programm im Menü „Darstellung“ über die Option „WLAN-Suche“.

Icon speichern

? Für eine technische Anleitung würde ich gerne das Icon einer Windows-Anwendung verwenden, aber wie komme ich da dran?

! Mit Hilfe des kostenlosen Windows-Programms Resource Hacker können Sie Icons aus EXE- oder DLL-Dateien extrahieren. Starten Sie den Resource Hacker und öffnen Sie damit die Datei, deren Icon Sie benötigen. Dann klappen Sie in der Ordnerliste auf der linken Seite mit dem Pluszeichen den Ordner „Icon“ auf. Sie sehen für jedes vorhandene Icon einen eigenen Ordner. Sobald Sie auf das Zahnrad in einem Ordner klicken, erscheint das Icon in der Vorschau.

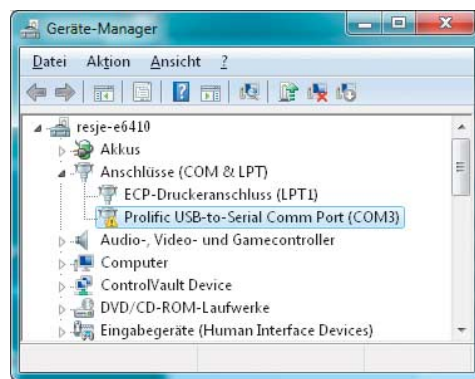
Einen schnellen Überblick über alle in der Datei gespeicherten Icons bekommen Sie, wenn Sie den Ordner „Icon Group“ öffnen und da auf das Zahnrad klicken. Ist das richtige Icon gefunden, können Sie es über den Menüpunkt „Action/Save [Icon...]“ auf der Festplatte speichern oder in der Vorschau mit einem Rechtsklick direkt in die Zwischenablage kopieren und in Ihr Dokument einfügen. (bae)

www.ct.de/1305146

USB-Seriell-Adapter funktioniert nicht

? Ich habe mir einen sehr preiswerten USB-zu-RS232-Adapter gekauft, um mit meinem neuen Notebook die alte Telefonanlage konfigurieren zu können. Der Treiber des Adapters hat Windows akzeptiert, aber trotzdem sagt der Gerätemanager, er könne das Gerät nicht starten. Wo hakt es?

Laut Prolific, einem der Hersteller von USB-Seriell-Interface-Chips, dürfte das an gefälschten Chips liegen, die nur einen Teil der Funktionen des Originals PL-2303HX (Rev. A) abbilden. Auch wir haben einen damit bestückten Adapter erwischt, der prompt unter Windows nicht funktionierte. Interessanterweise tat er das aber problemlos unter Linux.



Zeigt der Gerätemanager nach Installieren des Treibers und Anschließen eines USB-RS232-Adapters einen Fehler (gelbes Warndreieck), kann das an einem gefälschten Interface-Chip liegen.

Ihnen bleibt nur, das Gerät zurückzugeben, falls Sie für die Anlagenkonfiguration nicht auf Linux umsteigen wollen. (ea)

Screenshots mit Windows Phone 8

? Wie kann ich von meinem Bildschirm unter Windows Phone 8 einen Screenshot machen?

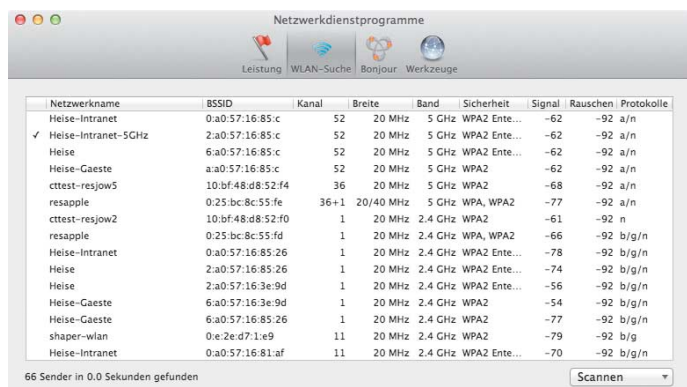
! Drücken Sie gleichzeitig die Windows- und die An-/Aus-Taste. Der Screenshot landet dann im Ordner Fotos/Alben/Screenshots. Unter Windows Phone 7.5 funktioniert dieser Trick übrigens noch nicht. (axv)

PC-Netzteil richtig anschließen

? Mein Mainboard hat zwei Anschlüsse für die Stromversorgung, einer davon ist 8-polig. Das ATX-Netzteil hat aber nur einen 4- und einen 6-poligen Stecker. Welchen soll ich nehmen?

! In aller Kürze: Unter gar keinen Umständen den 6-poligen, sondern den mit vier Kontakten!

Etwas ausführlicher: Heute gängige Mainboards werden sowohl über den 24-



Nur über Umwege zu erreichen: Der mitgelieferte WLAN-Scanner von OS X 10.8 zeigt unter anderem belegte Funkkanäle und Signalstärken an.



Falls Ihr Netzteil keinen 8-poligen Mainboard-Stecker (EPS12V) besitzt, stecken Sie die 4-polige Variante (ATX12V) links in die 8-polige Buchse.



Die unterschiedlichen Stecker eines ATX-Netzteils darf man keinesfalls zweckentfremden oder mit Gewalt in falsche Buchsen zwingen.

poligen ATX-Stecker als auch über eine weitere 12V-Leitung (ATX12V) mit dem Netzteil verbunden. Letztere liefert den Strom für den Prozessor und wurde mit vier Kontakten eingeführt. Für besonders stromhungrige CPUs respektive Übertakter wird die ursprünglich für Server gedachte EPS12V-Buchse mit acht Polen verwendet. Für einen aktuellen, nicht übertakteten Desktop-Prozessor reichen vier Kontakte (je $2 \times 12\text{ V}$ und Masse) allerdings völlig aus. Sie können daher bedenkenlos den 4-poligen Anschluss des Netzteils verwenden, der 4-polige Stecker passt in die 8-polige Buchse. Die meisten neueren Netzteile haben einen 8-poligen Stecker, der in der Mitte teilbar ist, sodass eine Hälfte in die 4-polige Buchse passt.

Apropos teilbar: auch der 24-polige Stecker lässt sich manchmal zerlegen (20+4). Das ist ein Tribut an Uralt-Hardware. Bei modernen Boards und Netzteilen sollten Sie ihn aber immer komplett als 24er stecken.

Unter gar keinen Umständen dürfen Sie die 6- oder 8-poligen PCIe-Stecker ins Mainboard zwingen. Das führt zu Kurzschlüssen und irreversiblen Schäden, weil sie für Grafikkarten vorgesehen und anders gepolt sind. Leider passen die 6-poligen PCIe-Stecker auch in die 8-poligen Buchsen auf dem Mainboard – bitte

keinesfalls ausprobieren! Weitere Hinweise zum Thema finden Sie über den c't-Link. (bbe)

www.ct.de/1305146

Mails mit Thunderbird statt Mail-App verschicken

? Wenn ich unter Windows 8 im Firefox auf einen Mail-Link klicke, öffnet sich die Mail-App. Ich will die Mail aber mit Thunderbird verschicken.

! Die Mail-App fühlt sich zuständig, weil sie als Standard für „Mailto“ eingetragen ist. Sie können das auf zwei Wegen ändern: entweder in Firefox direkt, und zwar unter „Einstellungen/Anwendungen“, wo Sie für „Mailto“ eine neue Anwendung auswählen, oder aber in der Systemsteuerung unter „Standardprogramme festlegen“ (dazu „Standard“ auf der Startseite eintippen, anschließend auf „Einstellungen“ umstellen, um die Suchtreffer zu sehen). Dort wählen Sie Thunderbird aus und weisen dem Programm die gewünschten Mail-Standards zu. Weitere Tipps zum kachel-freien Arbeiten unter Windows 8 finden Sie in c't 23/12 ab Seite 98. (axv)

SSD mit ATA-Passwort

? Ich möchte ein neues Notebook mit SSD kaufen und will Letztere mit einem ATA-Passwort schützen. Welche Notebooks, Chipsätze und SSDs sind dafür geeignet?

! Das lässt sich leider nicht allgemein sagen, weil zu viele Faktoren zu berücksichtigen sind. Es hat aber nichts mit dem Notebook-Chipsatz zu tun, sondern vor allem mit dem BIOS beziehungsweise der UEFI-Firmware des Mobilrechners und mit der SSD-Firmware.

Das ATA Security Feature Set wurde schon in den 90er-Jahren spezifiziert. Die Spezifikation ist aber keine Pflichtleistung für ATA- oder SATA-Massenspeicher und auch nicht für die Firmware von PCs und Notebooks. Im Idealfall liefern die Datenblätter von SSD, Festplatte oder Notebook Aufschluss darüber, ob ATA Security oder ein „HDD Passwort“ unterstützt wird – gemeint ist üblicherweise dasselbe. Business-Notebooks etwa von Dell, Fujitsu, HP, Lenovo oder Toshiba bieten ein Festplatten-Passwort, einige Modelle haben auch verschlüsselnde Massenspeicher. Mit dem Kauf eines solchen Geräts sind Sie im Zweifel besser bedient, als auf eigene Faust die SSD gegen eine passwortfähige zu tauschen.

Aber selbst wenn die Firmware ATA Security unterstützt, kann es sehr unterschiedlich implementiert worden sein. Manchmal funktioniert die Passwortübergabe nur an einem einzigen SATA-Port, üblicherweise dem ersten (Port 0). Außerdem ist unklar, wann das Passwort eingegeben werden muss: Manche Systeme verzichten auf die Nachfrage, wenn sie aus dem Ruhezustand (ACPI S4, Hibernation) oder dem Standby (ACPI S3) aufwachen oder nach einem Neustart. Wenn Sie also ein System wünschen, das stets gegen unbefugten Zugriff geschützt ist, müssen Sie

Anzeige

unter Umständen auf Energiesparfunktionen verzichten.

Bei mancher Firmware ist es nötig, zuerst ein Boot- oder BIOS-Passwort einzurichten, bevor man überhaupt ein ATA-Security-Passwort setzen kann. Bei Letzterem wiederum ist es manchmal – aber eben nicht immer – möglich, außer dem normalen auch ein Master-Passwort zu setzen: Damit kann man die Platte oder SSD wieder entsperren, wenn das eigentliche Passwort vergessen wurde, dann typischerweise aber unter Verlust aller Daten.

Zu guter Letzt stellt sich die Frage, wie sicher der Zugriffsschutz via ATA Security beim individuellen Gerät überhaupt ist: Bugs in der Firmware von SSD oder Notebook können Lücken aufreißen. So gibt es Software und – etwa von der Firma Atola – auch Hardware, um die Passwörter bestimmter Festplatten-Baureihen zu umgehen beziehungsweise zu entfernen. Festplatten lagern Daten auch mit ATA-Passwortschutz unverschlüsselt auf ihren Magnetscheiben, ein Datenrettungslabor kann sie auslesen. Stärkeren Schutz vor fremdem Zugriff bietet eine Festplatte oder SSD mit eingebauter Verschlüsselung (Self-Encrypting Drive, SED) oder Software-Funktionen wie Microsoft BitLocker oder TrueCrypt, die allerdings bei manchen SSDs die Performance beim Schreiben beeinträchtigen können. (ciw)

PDF im Browser ab Firefox 18

Ab Firefox 18 soll der Browser PDF-Dokumente direkt anzeigen können. Meiner will aber nach wie vor ein externes Programm dafür aufrufen.

Da das Feature in Version 18 immer noch experimentell ist, muss man es erst aktivieren. Tippen Sie `about:config` in die Adresszeile und geben Sie „pdf“ in das Suchfeld der verborgenen Einstellungen ein. Nun setzen Sie `pdfjs.disabled` auf false.

Windows-Nutzer setzen dann `pdfjs.previousHandler.alwaysAskBeforeHandling` auf true. Mac- und Linux-Nutzer wählen im Reiter „Anwendungen“ in den Programmeinstellungen in der Zeile „Portable Document Format (PDF)“ die Option „Vorschau in Firefox“. (rzl)



Firefox 18 zeigt PDF-Dateien mittels `pdf.js` direkt an, wenn man ein paar Konfigurationsparameter ändert.

Windows-8-Apps auf mehreren Rechnern nutzen

Kann ich eine im Windows 8 Store gekaufte App (PONS Sprachkurs), die automatisch installiert wurde, auf ein anderes Notebook transferieren? Den Ordner habe ich gefunden, aber wie kann die bezahlte App auf einem anderen Computer installiert werden?

Das geht ganz ohne Gefrickel, denn Sie können jede App direkt via Store auf bis zu 5 Rechnern installieren. Melden Sie sich auf dem anderen PC im Store an und öffnen Sie dann mit Rechtsklick oder Wisch von oben das Kontextmenü. Dort finden Sie den Menüpunkt „Ihre Apps“, in dem unter anderem auch alle Apps zu finden sind, die Sie erworben, aber auf diesen PC noch nicht installiert haben. (axv)

Windows 7 mit L2TP-IPSec-VPN

Ich möchte mit meinem Laptop, auf dem Windows 7 eingerichtet ist, von unterwegs per VPN auf mein Heimnetz zugreifen. Nachdem PPTP inzwischen vollends unsicher ist, wollte ich dafür L2TP over IPSec mit einem Preshared Key verwenden. Aber trotz korrekter Einträge scheitert Windows 7 und liefert die Fehlermeldung 809, die auf ein NAT-Problem verweist. Das kann aber nicht sein, denn mein Router hängt direkt am DSL-Anschluss. Wissen Sie Rat?

Das kann am Registry-Schlüssel `ProhibitIpSec` liegen: Steht der auf „1“, versucht Windows trotz Preshared-Key-Einstellung mittels eines Zertifikats zu authentifizieren, was scheitert. Für L2TP mit Preshared-Key muss dort eine „0“ hin.

Klicken Sie auf das Startmenü, geben Sie im Eingabefeld `regedit` ein und drücken Sie die Eingabetaste. Navigieren Sie nun zum Zweig `HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\RasMan\Parameters`. Klicken Sie auf den Eintrag `ProhibitIpSec`, setzen Sie als Wert „0“ ein, beenden Sie den Registry-Editor und starten Sie Windows neu. Nun sollte die Verbindung klappen. (dz)

STP-Pakete aus dem Router klemmen Switch ab

Wir haben einen günstigen WLAN-Router gekauft, den wir vorübergehend als einfachen Access Point für ein Test-WLAN in unserem Unternehmensnetz einsetzen wollen. Doch jedesmal, wenn wir ihn anschließen, schaltet der Firmen-Switch seinen zugehörigen Ethernet-Port ab. Warum tut er das?

Dahinter steckt eine Schutzfunktion des Switches: Wenn er STP-Pakete (Spanning Tree Protocol) an Ports hereinkommen sieht, die nicht zur Verbindung mehrerer Switches untereinander definiert sind (Backbone),



Auch ein Synology-NAS kann den Zustand einer per USB angeschlossenen USV im Netzwerk anderen NAS-Geräten mitteilen. Wenn ein PC ihn abfragen will, braucht er aber bestimmte, festgelegte Zugangsdaten.

dann schaltet er den Port sicherheitshalber ab. Das vermeidet ein versehentliches Ändern der Netztopologie und damit einhergehende Unterbrechungen im LAN. Die Hersteller nennen diese Schutzfunktion unterschiedlich, bei Cisco etwa heißt sie BPDU Guard (Bridge Protocol Data Unit).

Mit STP vereinbaren schlaue Switches, welche Querverbindungen aktiv sind und welche als Ausfallreserve dienen. Manche WLAN-Router für kleine Netze senden aber an ihren LAN-Ports auch im AP-Modus STP-Frames, obwohl sie das nicht müssten, denn im Heimnetz gibt es typischerweise keine weiteren STP-fähigen Switches. Wir haben solch ein Verhalten bei verschiedenen Geräten von Asus, Cisco (Linksys) und Netgear beobachtet. Nun können Sie entweder den Firmen-Switch so umkonfigurieren, dass er am betroffenen Port hereinkommende STP-Frames filtert statt ihn zu deaktivieren. Oder Sie schauen beim Router-Hersteller, ob es ein Firmware-Update gibt, das dieses Verhalten abstellt. (ea)

Mehrere Word-Versionen gleichzeitig

? Ich benutze zwar hauptsächlich Word 2010, greife aber gelegentlich für Testzwecke auf die Version 2003 zu. Bei jedem Wechsel der Version startet das Installationsprogramm und konfiguriert das System neu, was sehr lange dauert und äußerst lästig ist. Was kann ich tun, damit Word sofort startet?

! Die Neuinstallation können Sie über einen speziellen Eintrag in der Registry verhindern: Legen Sie für alle installierten Office-Versionen mit dem Registry-Editor (Aufruf im Startmenü mit regedit) unter HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\[Office-Version]\Word\Options einen neuen DWORD-Eintrag (32 Bit) mit dem

Namen NoReReg an und setzen den Wert auf 1. Dies funktioniert unserer Erfahrung nach auch mit dem neuen Word 2013. Für die Office-Version verwendet die Registry die interne Bezeichnung, also 15.0 für Word 2013, 14.0 für Version 2010, 12.0 für Word 2007 und so weiter. (db)

USV an Synology-NAS und PC

? Ich fand Ihren Artikel „Stützkorsett“ in c't 2/13 sehr interessant, denn ich möchte auch eine unterbrechungssichere Stromversorgung für mein NAS und einen PC gleichzeitig nutzen, sodass beide Geräte nach einem Stromausfall notversorgt werden und nach einer Frist automatisch herunterfahren. Allerdings besitze ich ein Synology-NAS und kein QNAP-Modell. Was muss ich hier wo einstellen?

! Die zugehörigen Einstellungen finden Sie bei einem Synology-NAS mit aktueller Firmware in der Systemsteuerung unter Energie/USV. Aktivieren Sie dort die USV-Unterstützung sowie den Netzwerk-USV-Server. Tragen Sie dann die IP-Adresse des PC in die Liste „Zugelassene DiskStations“ ein und starten Sie das NAS-Gerät neu. Auf der PC-Seite unterscheidet sich die Konfiguration leicht, denn bei Synology fordert der Netzwerk-Daemon der dort ebenfalls verwendeten Network UPS Tools (NUT) bestimmte Zugangsdaten:

```
MONITOR ups@<IP-Adresse> 1 monuser secret slave
```

Tragen Sie in der obigen Zeile die IP-Adresse des NAS ein. Dann können Sie sie bei einem Linux-PC, der NUT als Client (Slave) verwendet, direkt in /etc/ups/upsmon.conf einsetzen. Auf einem Windows-PC mit WinNUT muss der Eintrag in %Programfiles%\WinNUT\upsmon.conf landen. (ea)

Anzeige

FAQ

Ronald Eikenberg, Stephan Bäcker

Verschlüsselung

Antworten auf die häufigsten Fragen

Daten in der Cloud speichern

? Ich möchte einige Daten in der Cloud sichern und sie vor dem Hochladen verschlüsseln. Welche Verschlüsselung ist zu empfehlen und wie mache ich das am besten, damit ich auch von einem anderen Rechner oder meinem Tablet an die Dateien komme?

! Sie sollten Ihre Dateien mit einem etablierten Verschlüsselungsalgorithmus wie AES-256 vor unbefugtem Zugriff schützen. Zum Verschlüsseln der Dateien vor dem Upload in die Cloud eignet sich Boxcryptor. Das Programm verschlüsselt bereits in der kostenlosen Version beliebig viele Daten mit AES-256 und es gibt die Software außer für Windows auch für iOS, Mac OS X und Android.

Während der Installation unter Windows wählen Sie den lokalen Ordner des Online-Speichers aus und legen darin einen Unterordner für Boxcryptor an. Um auch auf anderen Windows-Rechnern auf die Daten zugreifen zu können, kopieren Sie einfach die portable Version von Boxcryptor unverschlüsselt auf den Online-Speicher. Damit lässt sich der verschlüsselte Ordner dann an jedem anderen Windows-Computer öffnen. Für Linux-Anwender beschreibt der Hersteller, wie sie mit dem systemeigenen EncFS Zugriff auf die verschlüsselten Daten bekommen (siehe c't-Link).

Festplatten verschlüsseln

? Wie verschlüssele ich meine Festplatte zuverlässig?

! Viele moderne Desktop-Betriebssysteme bringen eine Laufwerksverschlüsselung mit, die man mit wenig Aufwand aktivieren kann. Bei Windows heißt sie BitLocker und sie ist seit Vista enthalten – allerdings nur in den teuersten Versionen. Man benötigt Windows Vista oder 7 in der Ultimate-Edition oder Windows 8 Pro. In den für Firmenkunden gedachten Enterprise-Versionen ist BitLocker ebenfalls enthalten. Mac OS X verschlüsselt seit Lion mit FileVault 2 komplette Festplatten. Auch Ubuntu bietet eine Laufwerksverschlüsselung, die man seit Version 12.10 komfortabel über den Installer aktivieren kann. Bei älteren Versionen ging das nur über den textbasierten Alternate-Installer.

Will man die Systempartition verschlüsseln, sollte man sich generell möglichst schon bei der Einrichtung des Rechners dafür entscheiden, da das nachträgliche Um-

stellen mit etwas Aufwand verbunden ist. Wer ein Betriebssystem einsetzt, das keine Laufwerksverschlüsselung anbietet, kann dies etwa mit TrueCrypt nachrüsten. Das gibt es für Windows, Mac OS X und Linux. Die Systempartition kann es allerdings nur auf Tempware-Systemen verschlüsseln (siehe c't-Link).

Sichere Krypto-Passwörter

? Bei Einrichtung eines TrueCrypt-Containers muss man ein Passwort wählen. Ist ein langes und kompliziertes tatsächlich schwerer zu knacken?

! Ja, weil der zum Ver- und Entschlüsseln genutzte Krypto-Schlüssel von der eingegebenen Zeichenkette abgeleitet wird. Generell gilt: je länger und unvorhersehbarer ein Passwort ist, desto länger beißt sich ein Passwortknacker die Zähne daran aus (siehe c't 3/13, S. 88). Hier gilt es, die persönliche Schmerzgrenze zu finden – denn was nützt das sicherste Passwort, wenn man es sich nicht mehr merken kann. Die TrueCrypt-Entwickler empfehlen eine Mindestlänge von 20 Zeichen. So lange Zeichenketten merkt man sich am besten in Form von Sätzen. Dort sollte man aber unbedingt einige Sonderzeichen und Tippfehler einbauen, da das Passwort einer Wörterbuchattacke andernfalls nicht lange standhält.

Offene Netzwerke

? Ich habe gehört, dass man den Datenverkehr in öffentlichen Netzen leicht abhören kann. Wie surfe ich trotzdem ohne Mitläuscher über den Hotspot meiner Uni?

! Es stimmt, dass man in öffentlichen Netzen mit Datenschnüfflern rechnen muss. Das gilt besonders für unverschlüsselte WLANs. Ist man darauf angewiesen, ein solches Netz zu benutzen, sollte man so viel wie möglich verschlüsseln. Die einfachste Lösung ist hierfür die Nutzung eines VPN-Anbieters: Die Datenstrecke vom Rechner oder Smartphone bis zum Anbieter wird dann verschlüs-

selt, wodurch neugierige Mitmenschen selbst in ungeschützten WLANs nur noch kryptischen Datenmüll sehen. Die Tarife kommerzieller VPN-Anbieter beginnen bei rund fünf Euro monatlich. Wer ein Smartphone nutzt, dem ist besser damit gedient, für dieses Geld den Datentarif seines Mobilfunkvertrags aufzustocken und über UMTS ins Netz zu gehen – dann ist man auch nicht an den Standort des Hotspots gebunden. Einige Router kann man mit wenig Aufwand als VPN-Server einsetzen. Besonders komfortabel klappt das etwa bei den Fritz!Boxen (siehe c't-Link).

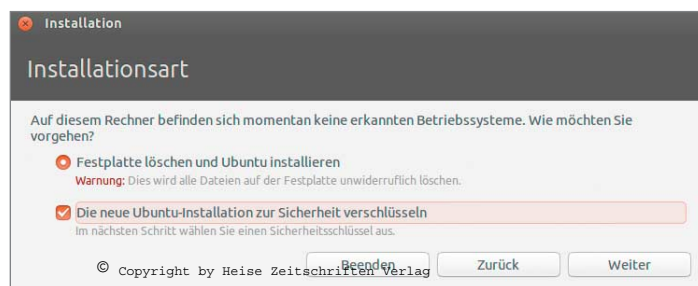
Dateitausch

? Ich möchte vertrauliche Dokumente per Mail verschicken. Wie verschlüssele ich diese am besten?

! Ein passwortgeschütztes Dateiarchiv reicht für diesen Zweck völlig aus. Ein solches können Sie etwa mit dem kostenlosen Kompressionsprogramm 7-Zip anlegen. Kopieren Sie die zu verschlüsselnden Dateien in einen eigenen Ordner und klicken Sie anschließend in seinem Kontextmenü auf „7-Zip“ und „Zu einem Archiv hinzufügen“. Dort können Sie unter „Verschlüsselung“ ein Passwort festlegen. Dabei gilt: Je wichtiger die Daten, desto aufwendiger das Passwort. Standardmäßig legt 7-Zip ein Zip-Archiv an. Der Nachteil dabei ist, dass zwar die Dateien selbst verschlüsselt werden, nicht aber die Dateinamen. Wählen Sie stattdessen als Archivformat 7z, werden auch diese verschlüsselt.

Wer regelmäßig verschlüsselte Anhänge – oder Mails – verschicken will, sollte langfristig einen Blick auf die Krypto-Methoden S/MIME und OpenPGP werfen. Ersteres unterstützen die meisten Mail-Clients, man muss lediglich ein Zertifikat bei einem vertrauenswürdigen Herausgeber beantragen und importieren. Ein solches benötigt man bei OpenPGP nicht, dafür ist die Einrichtung komplizierter und erfordert die Installation eines Tools. Thunderbird-Nutzer etwa würden zu GnuPG und Enigmail greifen. (rei)

www.ct.de/1305150



Damit Ubuntu die Systemplatte verschlüsselt, muss man im Installer lediglich ein Häkchen setzen.

Anzeige



Thomas Krumbein

Einheitlich vorbelegt

LibreOffice vor der Installation konfigurieren

Normalerweise bietet LibreOffice keine Option, um die Bürosuite für alle Nutzer eines Rechners oder mehrerer PCs anders als nach den Voreinstellungen einheitlich zu konfigurieren. Doch durch gezielte Eingriffe in die Konfigurationsdateien kann man die Software fast beliebig anpassen – und auch verhindern, dass Anwender wichtige Vorgaben rückgängig machen.

LibreOffice ist von Haus aus auf den typischen Einzelanwender abgestimmt und lässt sich über das Extras-Menü nach persönlichem Geschmack anpassen. In Firmen oder Schulen ist es jedoch häufig unerwünscht, dass Mitarbeiter oder Schüler die Oberfläche dauernd umgestalten oder munter Makros und Extensions installieren, die sich am Ende nicht miteinander vertragen und die Software womöglich zum Absturz bringen.

Standardmäßig sieht das Paket keine Optionen vor, um Befehle für den Anwender zu

sperren und eine einheitliche Konfiguration für alle PCs und Benutzer zu garantieren. Doch über die Konfigurationsdateien können Administratoren weitaus tiefer in die Installation eingreifen und eine einmal vorgenommene Konfiguration nicht nur auf andere Benutzer desselben PCs, sondern auf beliebig viele Rechner im Netz übertragen.

Für die im Folgenden vorgeschlagene Vorgehensweise dient die Basisinstallation als Grundkonfiguration, aus der man den Makro-Aufruf und andere Befehle entfernen

kann. Alle Informationen legt LibreOffice in XML-Konfigurationsdateien ab, die sich mit einem einfachen Texteditor bearbeiten lassen.

Um das Office-Paket auf mehreren Rechnern mit bestimmten Benutzerprofilen zu installieren, erzeugt man zunächst eine saubere Installation und lässt durch den Aufruf einer der LibreOffice-Anwendungen ein neues Profil anlegen. Nun korrigiert man über „Extras/Optionen“ alle Einstellungen, die später für alle Anwender gelten sollen, und nimmt gegebenenfalls noch Ergänzungen oder Korrekturen vor. Nach Beenden von LibreOffice hat man nun ein perfekt konfiguriertes Benutzerprofil, das man auf andere Rechner kopiert und das Original-User-Profil damit ersetzt. Auf diese Weise ist es möglich, alle firmenübergreifenden Einstellungen in eigenen Konfigurationsdateien

unterzubringen und diese dann auf alle PCs zu übertragen.

Beim Start lädt LibreOffice zuerst die Basisdaten mit den Grundeinstellungen für Optionen, Menüs und Symbolleisten, die anschließend durch die Benutzerkonfiguration ergänzt oder überschrieben werden, sofern das Benutzerprofil sie neu definiert. In einem dritten Schritt aktiviert LibreOffice die installierten Extensions und lädt deren Einstellungen, die wiederum vorhandene überschreiben können. Mit diesen Informationen baut LibreOffice schließlich die Oberfläche auf.

Wo ist was?

Im Programmverzeichnis legt das Installationsprogramm diverse Unterordner und Dateien an. Die wichtigsten Unterverzeichnisse lauten **program**, **presets**, **ure**, **share**, **registry** und **config**. Mit dem ausführbaren Programm und den DLLs bildet **program** das Herzstück. **URE** (Uno Runtime Environment) enthält die Programmbibliotheken der UNO-Schnittstelle (Universal Network Objects) sowie Dateien des UNO-Frameworks, auf dem die API von LibreOffice beruht.

Im Verzeichnis **share** finden sich sämtliche Einstellungen, die alle Anwender des Rechners betreffen. Diese Dateien bilden die unterste Ebene der Konfiguration, die LibreOffice zuerst in den Hauptspeicher lädt. In eigenen Unterverzeichnissen finden sich zum Beispiel Autokorrektur-Dateien, Textbausteine, Erweiterungen (Extensions), Beispielskripte, gemeinsame Vorlagen und vieles mehr. Dieses **share**-Verzeichnis ist also der passende Ort, um Informationen beziehungsweise eine bestimmte Konfiguration für alle Nutzer des PC bereitzustellen.

Dem Verzeichnis „**share/registry**“ kommt eine besondere Bedeutung zu. Hier speichert LibreOffice die Basis-Konfigurationsdateien, die das Paket beim Start auswertet. Diese Dateien konfigurieren Menü- und Symbolleisteneinträge und stellen unter anderem die Optionen auf Vorgabewerte ein. Die Einträge in den XML-Dateien sind hochsensibel; falsche Daten, Zeilenumbrüche oder nicht identifizierbare Zeichen führen dazu, dass LibreOffice nicht mehr startet.

Der Ordner „**share/config/soffice.cfg/modules**“ speichert die Basisstruktur aller Symbol- und Menüleisten von Writer, Calc, Impress und den anderen Modulen in jeweils eigenen Unterverzeichnissen. Jeder dieser Ordner besitzt wiederum drei Unterverzeichnisse für Menüs (**menubar**), Symbolleisten (**toolbars**) und die Statusleiste (**statusbar**) mit den jeweiligen Voreinstellungen.

Startet ein Benutzer das Office-Paket zum ersten Mal, legt LibreOffice ein eigenes Benutzerprofil mit persönlichen Einstellungen an. Dazu übernimmt das Paket die Basis-einstellungen und überträgt sie in eigene Konfigurationsdateien, die sich unter Windows in „C:\Benutzer\\AppData\Roaming\LibreOffice\3\user“ und unter Linux im Home-Verzeichnis unter „~/Libre-

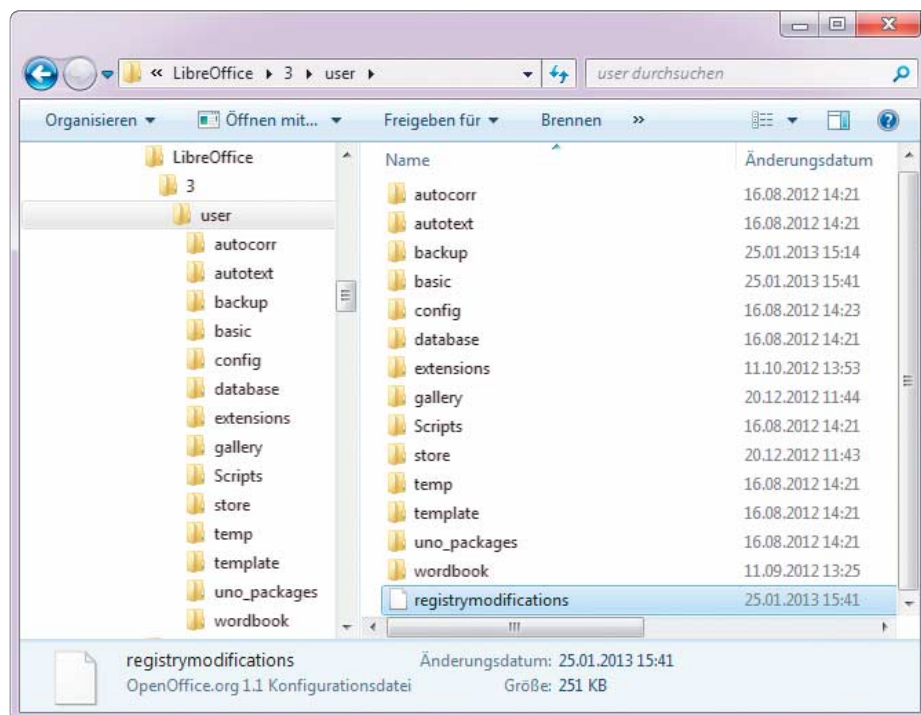
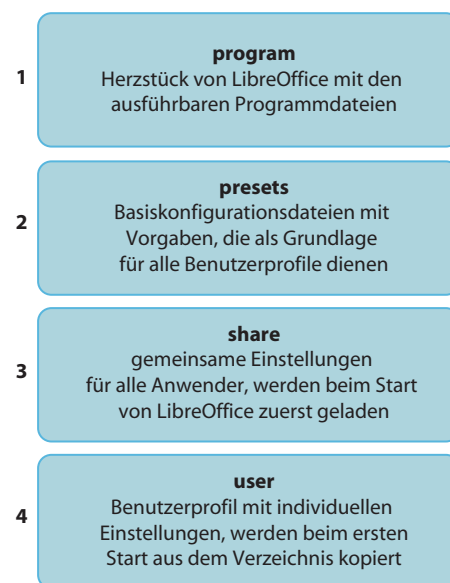
LibreOffice speichert die Konfiguration in unterschiedlichen Verzeichnissen. Beim Start der Software können sie die Einstellungen der vorhergehenden Ebenen überschreiben.

Office/3/user/“ befinden. Beim ersten Start wird zusätzlich die Datei **registrymodification.xcu** angelegt, in der LibreOffice alle Änderungen speichert, die der Benutzer später vornimmt, zum Beispiel die zuletzt geöffneten Dateien, Position und Größe der Modulfenster, Symbolleisten und so weiter.

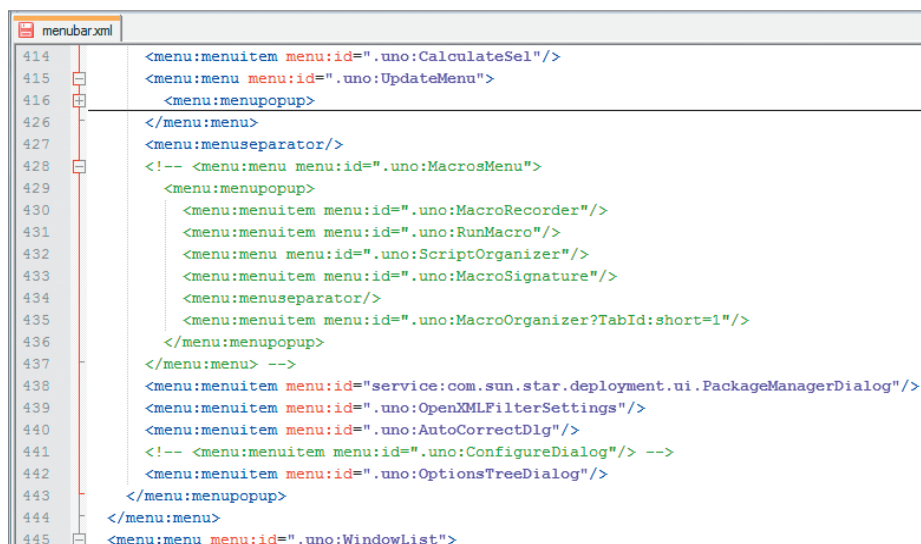
Das **user**-Verzeichnis enthält das Benutzerprofil, das LibreOffice erzeugt, falls es noch nicht existiert. Da das Verzeichnis alle Benutzereinstellungen enthält, empfiehlt es sich, den Inhalt regelmäßig zu sichern. Sollte LibreOffice plötzlich nicht mehr richtig laufen, häufig abstürzen oder sich nicht mehr bedienen lassen, kann man eine frühere, noch funktionierende Konfiguration zurückspielen. Man kann das Verzeichnis aber auch löschen. Beim nächsten Start erzeugt LibreOffice dann ein neues mit den ursprünglichen Konfigurationsdateien und versetzt die Software in den Urzustand zurück. Eine Neuinstallation des Pakets wäre nicht nur langwierig, sondern würde auch nichts nützen, da LibreOffice ein bestehendes **user**-Verzeichnis nicht antastet und die Probleme dann weiter bestünden.

Die Struktur des Benutzerverzeichnisses ähnelt der des Programmverzeichnisses **presets**. Die zusätzliche Datei **registrymodification.xcu** im Hauptverzeichnis speichert alle Änderungen des Benutzers. Je nach Art der Modifikation legt LibreOffice noch Ergänzungsdateien im **config**-Verzeichnis an.

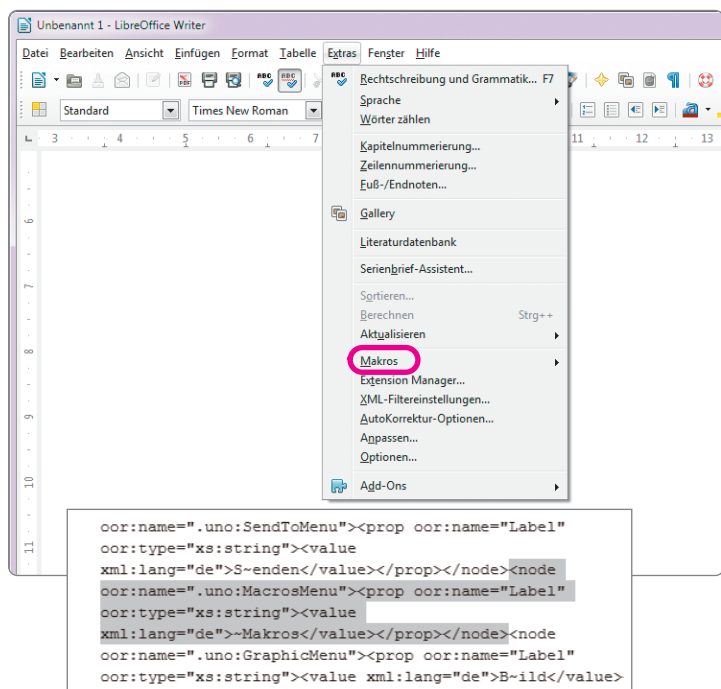
Um Befehle aus dem Menü so zu entfernen, dass Anwender sie nicht einfach wieder einbinden können, editiert man die XML-Dateien der Basiseinstellungen, die beim ersten Start ins **user**-Verzeichnis kopiert werden. Haben Anwender bereits mit LibreOffice gearbeitet, löscht man einfach die **user**-Verzeichnisse aller Nutzer, sodass sie beim nächsten Aufruf des Pakets mit der neuen



Startet ein Benutzer zum ersten Mal LibreOffice, erzeugt das Paket das user-Verzeichnis mit den Voreinstellungen aus dem presets-Ordner. Hier speichert LibreOffice die Konfiguration der einzelnen Benutzer.



Durch Auskommentieren lassen sich Menüeinträge aus der LibreOffice-Oberfläche entfernen. In Notepad++ erscheinen die Kommentare dann in grüner Schrift.



Über Knoten-namen findet man in der Lokalisierungsdatei den eigentlichen Eintrag fürs Menü, hier Makros. Die Tilde vor dem Menüeintrag gibt das Tastenkürzel an.

Konfiguration wieder hergestellt werden. Zum Bearbeiten der Konfigurationsdateien (*.xcd und *.xcu) empfiehlt sich ein Editor wie das kostenlose Notepad++, das die Struktur des XML-Codes anzeigt.

Die einzelnen Konfigurationsblöcke sind in XML-Knoten (Nodes) zusammengefasst, die nochmals hierarchisch unterteilt sind. Zusätzlich gibt es sogenannte Items, die entweder alleine oder als übergeordnete Gruppe für die Konfigurationsblöcke stehen. Es ist nicht empfehlenswert, die vorhandenen XCD-Dateien (insbesondere die main.xcd) direkt zu editieren; vielmehr sollte man im Ordner „share/registry“ eigene XCD-Dateien erstellen. Alle dort vorhandenen Dateien wertet LibreOffice aus. Eine einfache Möglichkeit, um die Voreinstellung der Makrosicherheit zu ändern, zeigt das Listing unten. Die Datei ergänzt main.xcd und enthält den Node Security mit den Sicherheitseinstellungen. Hierarchisch darunter befindet sich ein Node namens Scripting, der unter anderem für die Sicherheitseinstellungen von Makros verantwortlich ist. Innerhalb dieses Nodes gibt es die Property MacroSecurityLevel für die Makrosicherheitsstufe. Diese wird auf Stufe 3 (sehr hoch, nur Makros aus vertrauenswürdigen Quellen werden ausgeführt) eingestellt. Die Eigenschaft finalized sorgt außerdem dafür, dass der Anwender nichts mehr daran ändern kann.

In den menuubar.xml-Dateien sind alle Menü-Einträge als einfache XML-Tags angelegt und in Menü-Gruppen mit eindeutigen Namen zusammengefasst. Die Menü-IDs bezeichnen interne Programmaufrufe, zum Beispiel uno:PickList für den Datei-Menüeintrag und uno:Open für den Öffnen-Untereintrag. Die internen UNO-Aufrufe dienen gleichzeitig als eindeutige Namen. LibreOffice verwendet also keine abstrakte ID-Nummer oder einen speziellen neuen Namen, um den Eintrag zu identifizieren, sondern gleich den passenden Programmaufruf. In der Datei menuubar.xml wird aber nur die Struktur des Menüs festgelegt, nicht jedoch der angezeigte Name der Funktion oder des Menü-Eintrags. Dennoch ist der Makroaufruf über die englische Bezeichnung leicht zu finden und heißt fürs Makro-Menü MacrosMenu.

Da die Benutzerschnittstelle in unterschiedlichen Lokalisierungen jeweils andere Namen verwendet, gibt es in der Regel zwei Positionen, in denen weitere Eigenschaften der Oberfläche definiert werden. Zunächst legt die Datei main.xcd des Verzeichnisses registry den angezeigten Namen des Menü-Eintrags in der englischen Originalbezeichnung fest. Diese Datei ist die wichtigste Konfigurationsdatei, aber leider größenoptimiert und nicht strukturiert: Alle Leerzeichen und Zeilenumbrüche, die eine XML-Datei lesbar machen, fehlen aus Performancegründen. Um den gesuchten Eintrag zu finden, nutzt man am besten die Suchfunktion des verwendeten Editors. Der Name des Knotens ist wiederum der interne Programmaufruf, also MacrosMenu.

Die XCD-Datei erhöht die Makrosicherheitsstufe auf Stufe 3, in der LibreOffice nur Makros aus vertrauenswürdigen Quellen ausführt.

Die Datei main.xcd sowie alle anderen XCD-Dateien im Verzeichnis registry werden zuerst in den Hauptspeicher geladen und bilden damit die Basis der Konfiguration. Anschließend lädt LibreOffice die lokalisierten Konfigurationsdateien aus dem Verzeichnis registry/res, wobei die Lokalisierungsdatei den Namen registry_XX.xcd trägt und XX das Länderkennzeichen der Sprachdatei bezeichnet, darunter „de“ für Deutsch. Auch hier findet man den passenden Eintrag über die Suchfunktion des Editors. Die Tilde vor einem Buchstaben markiert das Tastenkürzel für den Aufruf. Im Menü erscheint der Buchstabe unterstrichen.

Um den Menüpunkt „Extras/Makros“ zu entfernen, reicht es zunächst, die Zeilen komplett in den menubar.xml-Dateien zu löschen beziehungsweise auszukommentieren. Allerdings gibt es 21 Module und damit 21 Menü-Dateien – und Makros kommen in nahezu jeder Datei vor. Deshalb muss man alle Module korrigieren, in denen der Makro-Eintrag nicht mehr erscheinen soll.

Doch auch dieser Aufwand reicht leider noch nicht, um sicherzustellen, dass die Benutzer keine Makros mehr schreiben können. LibreOffice erlaubt es jedem Benutzer, die Oberfläche anzupassen. Alle diese Einstellungen werden in seinem Benutzerprofil gespeichert und überschreiben die Einstellungen des Programms. Zwar wird jetzt im Menü der Makro-Befehl nicht mehr angezeigt, über den noch vorhandenen Menübefehl „Extras/Anpassen“ können Anwender ihn aber problemlos in einem eigenen Menü, als Unterpunkt eines bestehenden Menüs oder als Teil einer Symbolleiste wieder einrichten. Man muss also auch noch diesen Eintrag (uno:ConfigureDialog) mit ausblenden, um ein Umkonfigurieren der Oberfläche zu verhindern.

Im Dialog finden sich im Reiter „Tastatur“ auch noch Tastaturkürzel, die ebenfalls mit Makros oder anderen Funktionen wie Alt+F11 für den Aufruf des Makro-Editors verbunden sind. Auch hier findet sich der zugehörige Eintrag in der Datei main.xcd, den man ebenfalls entfernen oder auskommentieren muss. Tastaturkürzel werden als Kombination von Tasten dargestellt, wobei Mod1 und Mod2 betriebssystemabhängig belegt sind. Unter Windows stellt Mod1 die Strg-Taste dar und Mod2 die Alt-Taste.

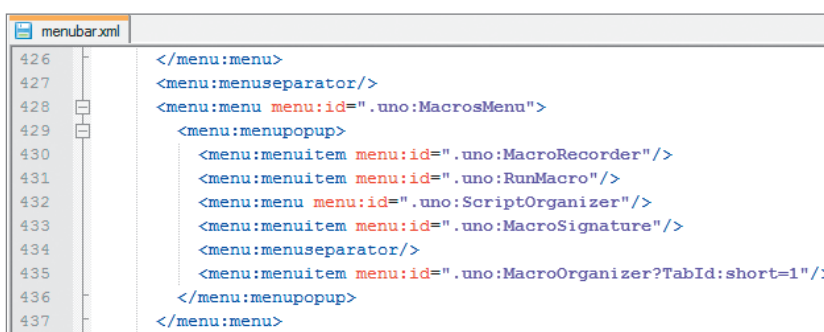
Viel Handarbeit

Das Vorkonfigurieren einer LibreOffice-Installation erfordert im Moment noch jede Menge Handarbeit und es fehlen Anleitungen und Beispiele, sodass man viel experimentieren muss. Es gibt auch noch kein brauchbares Tool, um die Konfiguration anzupassen, auch wenn mit der Extension OO-Config, die derzeit allerdings nur mit OpenOffice zusammenarbeitet, erste Ansätze zu erkennen sind (siehe c't-Link).

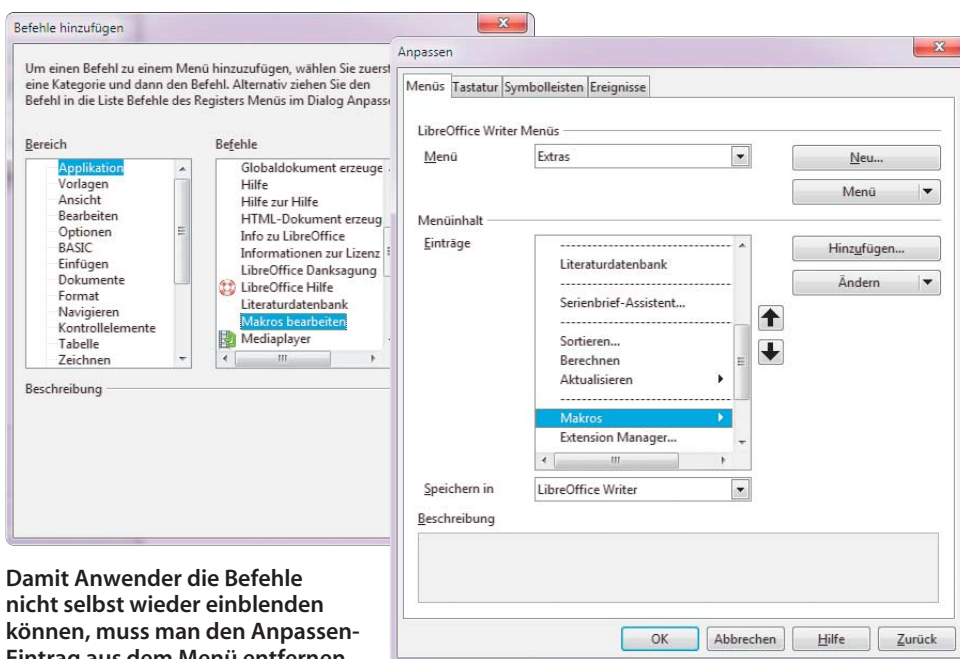
www.ct.de/1305152



Die Menü-Einträge in der Datei menubar.xml sind als XML-Tags angelegt und in Gruppen zusammengefasst.



Auch wenn die Datei menubar.xml nicht den Namen des Menü-Eintrags anzeigt, ist der Eintrag anhand der Struktur leicht zu finden.



Damit Anwender die Befehle nicht selbst wieder einblenden können, muss man den Anpassen-Eintrag aus dem Menü entfernen.

Dr. Volker Zota

Fernsehen mit Frodo

Ein erster Blick auf die freie Medienzentrale XBMC 12

In der zwölften Auflage namens „Frodo“ integriert XBMC Live-TV und wagt den Sprung auf Android. Wir haben erste Erfahrungen gesammelt.

Version 12 des nicht zuletzt für die schicke Aufbereitung von Zusatzinformationen und butterweich animierte Navigation bekannten XBMC erweitert nochmals den Kreis der unterstützten Systeme. Zu Windows, Linux, Mac OS X und iOS (Apple TV 2, iPhone/iPad mit Jailbreak) gesellen sich der Mini-Computer Raspberry Pi und Android – mehr dazu unten. Für viele XBMC-Fans die aber wohl wichtigste Neuerung ist die Live-TV- und Aufnahmefunktion, die noch fehlte, um aus XBMC ein ausgewachsenes Media Center zu machen. Da eine integrierte plattformübergreifende TV-Unterstützung kaum realisierbar schien, haben die Entwickler einen Client-/Server-Ansatz gewählt. Dabei kommuniziert XBMC über Add-ons mit TV-Servern anderer Anbieter – auch wenn beide auf ein und demselben Rechner laufen. Als „Backends“ stehen folgende zur Auswahl:

Plattform	TV-Backends
Windows	Argus TV
	DVBLink
	MediaPortal
	NextPVR
Mac OS X	MythTV
	MythTV
Linux	Tvheadend
	VDR
Raspberry Pi	Tvheadend
	VDR

Unter welchem Betriebssystem der XBMC-Client selbst läuft, der den TV-Stream empfangen soll, ist egal. Die passenden Add-ons gibt es für alle von XBMC unterstützten Plattformen.

Im Folgenden zeigen wir am Beispiel des schlanken freien NextPVR (ehemals GB-PVR),

wie man einen TV-Server für Windows an den Start bringt. Die anderen TV-Server belegen mehr Ressourcen und benötigen üblicherweise eine SQL-Datenbank; Anleitungen zur Einrichtung aller TV-Backends finden Sie unter dem c't-Link. Laden Sie NextPVR 2.5.9 samt Patch R2 herunter, installieren Sie das Programm und kopieren die gepatchten Dateien in das Programmverzeichnis von NextPVR; wurde NextPVR schon vorher gestartet, müssen Sie den NextPVR Recording Service stoppen, um die Dateien auszutauschen. Starten Sie nun NextPVR und führen per Rechtsklick/Settings einen Kanalsuchlauf für die angeschlossene TV-Karte (typischerweise eine DVB-Variante über BDA-Treiber) durch.

Die XBMC-seitigen Konfigurationsschritte sind für alle TV-Backends ähnlich. Unter System/Einstellungen/Add-ons/„Deaktiviere Add-ons/PVR-Clients“ sucht man sich einfach den passenden PVR Client für XBMC heraus – in diesem Fall „NextPVR PVR Client“ – und konfiguriert ihn. Laufen XBMC und TV-Server auf derselben Maschine, belässt man es bei den Standardeinstellungen (Hostname: 127.0.0.1, Port: 8866); wer möchte, kann hier einen vierstelligen PIN-Code für den Zugriff auf die TV-Funktion hinterlegen. Im Reiter Erweitert lässt sich abhängig vom verwendeten Backend „Timeshift für Live-TV aktivieren“. Schließlich aktiviert man noch in den XBMC-Einstellungen unter „Live-TV“ eben jenes und ist empfangsbereit. In der Kanalverwaltung an derselben Stelle können Sie für die Kanäle jeweils Namen, Icon und Quelle der Programinfos auswählen sowie die Kindersicherung aktivieren oder auf Wunsch Kanäle ausblenden. Darüber hinaus kann man in den

TV-Einstellungen noch zig weitere Dinge konfigurieren, etwa Vor-, Nachlaufzeiten und Verfallsdauer bei Aufnahmen, Energiesparoptionen fürs TV-Backend et cetera.

Vernetzt fernsehen

Wenn Sie mit XBMC übers Netzwerk auf den TV-Server zugreifen wollen, müssen Sie statt 127.0.0.1 die tatsächliche IP-Adresse des Rechners eintragen, auf dem der TV-Server läuft. Sofern Sie ihm nicht schon beim Start eine Freigabe für die Windows-Firewall erteilt haben, müssen Sie dies nachholen, damit XBMC eine Verbindung zu dem TV-Server herstellen kann. Ansonsten meckert der NextPVR-Client, er könne die Gegenstelle nicht erreichen („Add-on NextPVR: Verbindung verloren“). Tippen Sie im Startmenü der Startseite „komm“ und wählen den Eintrag „Programm/App über die Windows-Firewall kommunizieren lassen“. Klicken Sie in dem Fenster auf „Einstellungen ändern“ und passen die Einstellungen an, falls Sie dem betreffenden Programm zuvor den Netzwerkzugriff verweigert haben. Damit ein XBMC-Client remote auf NextPVR zugreifen kann, müssen Sie für den NextPVR Recording Service NRecord.exe, nextpvr.exe und ndigitalhost.exe Löcher in die Firewall bohren, indem Sie die Programme unter „Anderes Programm/Andere App zulassen ...“ hinzufügen.

Da XBMC das gestreamte TV-Signal zunächst puffert, dauert es einige Sekunden, bevor das Fernsehbild angezeigt wird. Zunächst stören typische Kammartefakte der im Zeilensprungverfahren (Interlacing) aufgezeichneten TV-Signale. Um das Bild davon zu befreien, klicken Sie auf die kleine Filmrolle im Navigationsbereich; dort können Sie Deinterlacing aktivieren sowie diverse andere Video-Einstellungen vornehmen – beispielsweise das Bildformat und Ansichtsmodus (Originalgröße, Zoom, 4:3, 14:9, 16:9 etc.) auswählen. Da sich XBMC die Einstellungen kanal- respektive filmspezifisch merkt, bietet es sich an, die „Einstellungen als Standard für alle Filme setzen“-Schaltfläche zu betätigen. Vor allem bei schlechtem (DVB-T-) Empfang hatten wir mitunter Schwierigkeiten bei der Kanalumschaltung; dann blieb



Im TV-Betrieb erreicht man Programinfos, Videotext und die Einstellungen mit einem Klick – rechts prangt der Aufnahmeknopf.



Die Android-Unterstützung ist unter anderem Pivos Technology zu verdanken, dessen Xios auf Apple TVs Pfaden wandeln will.

XBMC gerne mal hängen. Wie man die emsige XBMC-Community kennt, dürfte es für solche Probleme aber schon bald Lösungen geben.

Android-Annäherung

Die mit XBMC 12 neu hinzugekommene Android-Unterstützung ist vornehmlich dem Hersteller Pivos Technology zu verdanken, der zwei Entwickler beschäftigt, um XBMC für sein Mini-Mediacenter Xios auf Android-Basis fit zu machen. Dabei ist es sicherlich kein Zufall, dass das Xios dem Apple TV ähnelt.

Seitdem XBMC unter iOS lief, war das Apple TV 2 heiß begehrt, um es zu jailbreaken und beispielsweise auch XBMC darauf zu installieren – bis dato der günstigste Weg, um ein fast vollwertiges XBMC ins Wohnzimmer zu bekommen [1]. Nachdem das Apple TV 2 nicht mehr produziert wird und für den Nachfolger weiterhin kein Jailbreak existiert, suchen die XBMC-Fans händeringend nach einer Alternativlösung, die sie nun in Mini-Rechnern wie dem Xios oder den auf Seite 96 vorgestellten HDMI-Android-Sticks finden könnten. Die offizielle Fassung von XBMC 12 nur auf ARMv7-Prozessoren mit Neon-Koprozessor zwecks Hardware-beschleunigtem Video-Decoding; es gibt aller-

dings auch inoffizielle Fassungen für ARMv7 ohne Neon (siehe c't-Link).

Bis zum Redaktionsschluss gab es XBMC 12 noch nicht im Google Play Store, sodass man es direkt von der XBMC-Seite herunterladen und installieren muss. Damit klappt die Installation problemlos, sofern man dem Android-Gerät in den Systemeinstellungen unter Sicherheit/Geräteverwaltung das Installieren von Apps „Unbekannter Herkunft“ gestattet.

Bei der Android-Fassung handelt es sich um eine vollwertige Portierung inklusive aller (nachinstallierbaren) Add-ons für die verschiedenen Infoquellen und Online-Dienste. Während aktuelle PCs grundsätzlich auch allein mit ihrer CPU-Power HD-Videos verschiedenster Formate flüssig wegspielen können, sind die ARM-Prozessoren noch auf die eingebaute Video-Beschleunigung angewiesen. Auf einem Nexus 7 liefen praktisch beliebige Videos in Standardauflösung ruckelfrei, in HD H.264-kodierte Inhalte bis 720p. In anderen Formaten – etwa Xvid, WMV, MPEG-2 – kodierte Videos ruckelten bereits bei 720p; in Full HD (1080p) ruckelten alle Videos. Offenbar gibt es noch ein Problem mit der Hardware-beschleunigten Wiedergabe in XBMC, denn mit dem im Play Store erhältlichen MX Player klappt die Wiedergabe bei aktivierter „HW+-Beschleunigung“ in der Regel auch mit H.264-kodierten Videos bis 1080p und

WMV/VC-1 bis 720p ruckelfrei. Tatsächlich kann man den Player zur Wiedergabe in XBMC einbinden, muss dazu aber auf den „XAF Custom Build of XBMC“ zurückgreifen, dem derzeit die TV-Funktionen fehlen.

Wenn Sie den „XAF Custom Build“ verwenden wollen, installieren Sie zunächst den kostenfreien MX Player, starten diesen und aktivieren unter Einstellungen/Decoder „HW+ Decoder benutzen“. Dann laden Sie den für Ihr Android-Gerät passenden XAF-Build (Neon Set Top Box, Neon Touch Device, Non-Neon Touch Device) herunter und installieren ihn (siehe c't-Link). Er nutzt den MX Player künftig automatisch zur Videowiedergabe.

XBMC 12 bringt noch weitere Neuerungen mit: etwa eine überarbeitete Audio-Engine mit Unterstützung für die HD-Surroundformate DTS Master Audio und Dolby True-HD, verbesserte UPnP-AV-Unterstützung, detailliertere Filtereinstellungen für die Suche (z. B. den Zeitraum einschränken) und AirPlay-Audiowiedergabe auch unter XBMC für Windows. Viel Spaß beim Experimentieren! (vza)

Literatur

- [1] Dr. Volker Zota, Medienzentrale wider Willen, Funktionsumfang des Apple TV 2 mit XBMC erweitern, c't 7/11, S. 164

www.ct.de/1305156



Anzeige



Mirko Dölle

Mehr Platz

Mehrere Ubuntu-Arbeitsplätze mit einem Rechner bereitstellen

Um einen zweiten Linux-Arbeitsplatz im gleichen Büro einzurichten, muss man nicht gleich einen weiteren PC kaufen. Tastatur, Maus, Monitor und Grafikkarte genügen, um den vorhandenen Rechner unter Ubuntu zum Zweiplatz-System auszubauen.

Obwohl Linux ein Multi-User-System ist, hat in der Praxis jeder seinen eigenen Rechner – selbst innerhalb der Familie. Dabei unterstützt Ubuntu seit Version 11.10 die simultane Nutzung eines Rechners durch mehrere Anwender an mehreren Monitoren. Das spart die Investitionskosten in einen zweiten oder dritten Computer.

Mehrplatzsysteme sind zwar für aufwendige Spiele nicht geeignet, wenn es aber um den alltäglichen Surf- und Bürobetrieb geht, haben PCs mit mehreren Prozessorkernen durchaus genügend Reserven für einen zweiten oder dritten Benutzer. Beim Spei-

cher sollten Sie nicht sparen: Vier bis acht GByte RAM sollte der Rechner schon haben, damit zwei bis drei Anwender gleichzeitig mit LibreOffice, Firefox und Thunderbird arbeiten können.

Monitore mit DisplayLink [1] sind besonders praktisch, denn hier ist eine USB-Grafikkarte im Monitor integriert, sodass man lediglich einen freien USB-Anschluss am Rechner benötigt und keinen PCIe- oder AGP-Steckplatz für eine zusätzliche Grafikkarte. Zwei Nachteile sind, dass die Auflösung von DisplayLink-Adaptern auf Full-HD oder weniger beschränkt ist und sie sich nur schlecht

für die Video-Wiedergabe eignen. Tastatur und Maus schließt man entweder am ebenfalls integrierten USB-Hub des Monitors an oder man schaltet vor den Monitor einen externen USB-Hub, an den man sämtliche Peripherie des externen Arbeitsplatzes stöpselt.

Eine einzelne Grafikkarte mit einem zweiten Monitorausgang können Sie nicht für mehrere Arbeitsplätze nutzen, da die Grafikkarte üblicherweise als ein einzelnes Gerät angesprochen wird. Ein Kernel-Modul, das die Ausgänge einer Grafikkarte virtuell aufteilt, befindet sich erst im Demo-Stadium [2]. Reicht die Performance eines DisplayLink-Monitors nicht aus, muss man daher eine zweite Grafikkarte in den PC einbauen. Dann klappt es sogar mit 3D-Hardwarebeschleunigung, hochauflösenden Videos und Dual-Head-Betrieb am externen Arbeitsplatz.

Wenn Sie mehrere Grafikkarten einsetzen wollen, was vor allem auf Mainboards mit mehreren PCIe-X16-Slots interessant ist, sollten Sie sich für ein Modell eines Herstellers entscheiden. So benötigen Sie später nur einen Grafiktreiber. Für unser Testsystem verwendeten wir in der Zweiplatz-Variante zwei Nvidia-Grafikkarten.

Haben Sie die zweite Grafikkarte eingebaut, starten Sie Ubuntu wie gewohnt, loggen sich aber nicht an der grafischen Oberfläche ein. Stattdessen wechseln Sie mit Strg+Alt+F1 auf die Textkonsole, melden

sich dort an und schalten als Root-Benutzer die grafische Oberfläche ab:

```
sudo su -
initctl stop lightdm
```

Ubuntu verwendet LightDM als Display Manager, diesen müssen Sie im nächsten Schritt für den Mehrplatzbetrieb (multi-seat) konfigurieren. LightDM kennt dafür den `seats`-Parameter, den Sie im Abschnitt „LightDM“ am Anfang der zentralen Konfigurationsdatei `/etc/lightdm/lightdm.conf` eintragen:

```
[LightDM]
seats=Seat:0 Seat:1
```

Auseinanderdividiert

Damit startet LightDM beim nächsten Aufruf gleich zwei X-Server und damit zwei grafische Oberflächen, allerdings verwendet LightDM dafür zwei virtuelle Terminals der gleichen Grafikkarte – Sie müssten mittels `chvt 7` und `chvt 8` zwischen den beiden X-Servern umschalten. Um je einen X-Server pro Grafikkarte zu starten, müssen Sie den X-Server mit der PCI-ID der jeweiligen Grafikkarte starten. Dazu fügen Sie der LightDM-Konfigurationsdatei zwei weitere Abschnitte hinzu:

```
[Seat:0]
xserver-command=/usr/bin/X -isolateDevice PCI:1:0:0
[Seat:1]
xserver-command=/usr/bin/X -isolateDevice PCI:6:0:0
```

Die PCI-IDs Ihrer Grafikkarten ermitteln Sie mit dem Befehl `lspci`, die Abbildung unten zeigt die PCI-Geräteliste unseres Testsystems, bei dem die erste Grafikkarte die PCI-ID `01:00:0` und die zweite `06:00:0` besaß. Für die LightDM-Konfigurationsdatei entfernen Sie einfach führende Nullen und verwenden stets den Doppelpunkt als Trennzeichen zwischen den drei Zahlen. Den Parameter `-isolateDevice` benötigen Sie übrigens nur bei Arbeitsplätzen, die über eine PCIe-, PCI- oder AGP-Grafikkarte bereitgestellt werden. Würden Sie bei `Seat:1` im vorangegangenen Beispiel einen Monitor mit DisplayLink-Grafikadapter einsetzen, würde der Parameter bei diesem Arbeitsplatz ersatz-

los entfallen. Den vorhandenen Konfigurationsabschnitt „SeatDefaults“, der die Einstellungen für den Login-Bildschirm enthält, lassen Sie unangetastet.

Der Parameter `xserver-command` aus der LightDM-Konfigurationsdatei bestimmt, wie der X-Server gestartet wird. Dabei übergibt LightDM automatisch weitere Parameter, unter anderem die Nummer des X-Displays (`:0` oder `:1` bei einem Zweiplatz-System) und das virtuelle Terminal – beide Parameter zählt LightDM eigenständig hoch. Dies ist auch die Ursache dafür, dass nach dem erneuten Start von LightDM mittels

```
initctl start lightdm
```

die grafische Oberfläche nur abwechselnd zu sehen ist: Wenn Sie auf das virtuelle Terminal 7 schalten, sehen Sie den Login-Bildschirm des ersten Arbeitsplatzes, während der zweite Monitor dunkel bleibt, da der X-Server auf dem Terminal 8 gestartet wurde. Wechseln Sie zum Terminal 8, wird umgekehrt der Monitor des ersten Arbeitsplatzes dunkel und Sie sehen den Login-Bildschirm des zweiten.

Um beide X-Server auf dasselbe virtuelle Terminal 7 zu zwingen, müssen Sie den kompletten Aufruf des X-Servers in die LightDM-Konfigurationsdatei schreiben. Dabei dürfen Sie das Raute-Symbol am Ende der Zeile nicht vergessen – es verhindert, dass die von LightDM automatisch angefügten Parameter Ihre Einstellungen überschreiben:

```
[Seat:0]
xserver-command=/usr/bin/X -isolateDevice PCI:1:0:0 \
:0 -auth /var/run/lightdm/root/:0 -nolisten tcp \
vt7 -sharevts -keeptty #
[Seat:1]
xserver-command=/usr/bin/X -isolateDevice PCI:6:0:0 \
:1 -auth /var/run/lightdm/root/:1 -nolisten tcp \
vt7 -sharevts -keeptty #
```

Der Parameter `-sharevts` ist bei beiden X-Servern erforderlich, da ansonsten die X-Server aller externen Arbeitsplätze neu starten würden, wenn sich ein Benutzer am ersten Arbeitsplatz (`Seat:0`) abmeldet. Er sorgt außerdem dafür, dass die X-Server überhaupt ein

```
Section "ServerLayout"
    Identifier      "Server Layout"
    Screen 0        "Default Screen" 0 0
    Option          "Xinerama" "off"
EndSection

Section "Screen"
    Identifier      "Default Screen"
    Monitor         "Default Monitor"
    Device          "Default Device"
EndSection

Section "Device"
    Identifier      "Default Device"
    BusID           "PCI:1:0:0"
EndSection

Section "Monitor"
    Identifier      "Default Monitor"
EndSection

Section "InputClass"
    Identifier      "ignore_other_seats"
    Option          "Ignore" "yes"
EndSection

Section "InputClass"
    Identifier      "use_seat_devices"
    MatchTag        "input_seat0"
    Option          "Ignore" "no"
EndSection
```

Um die Eingabegeräte auf die verschiedenen Arbeitsplätze zu verteilen, benötigen Sie für jeden X-Server eine eigene Konfigurationsdatei.

bereits von einem anderen X-Server belegtes virtuelles Terminal akzeptieren. Mit dem Parameter `-keeptty` umgehen Sie einen Bug, der bewirkt, dass einer der X-Server beendet wird, wann immer Sie auf einer der Tastaturen Strg-C drücken. Nachdem Sie LightDM mittels `initctl` neu gestartet haben, sehen Sie auf jeder Grafikkarte einen eigenständigen Login-Bildschirm.

Diese Konfiguration hat allerdings den Seiteneffekt, dass Sie an den Arbeitsplätzen nicht mehr den Benutzer wechseln können, ohne sich vorher auszuloggen. Das liegt daran, dass LightDM versuchen würde, einen weiteren X-Server auf einem anderen virtuellen Terminal zu starten. Für alle anderen Arbeitsplätze hätte das einen schwarzen Bildschirm zur Folge. Durch die feste Vorgabe des virtuellen Terminals in der Konfigurationsdatei kann LightDM keinen X-Server mehr auf einem anderen virtuellen Terminal starten – weshalb der Versuch eines Benutzerwechsels nur noch die Bildschirmsperre auf dem eigenen Monitor aktiviert.

Auf der primären Grafikkarte, also bei `Seat:0`, zeigen sich bei Tastatureingaben außerdem Störpixel. Das liegt an Plymouth, das unter anderem den grafischen Startbildschirm bei Ubuntu anzeigt. Um Plymouth vollständig abzuschalten, müssen Sie Ubuntu künftig mit dem Kernel-Boot-Parameter `noplash` anstelle von `splash` starten. Dazu ändern Sie in der Konfigurationsdatei `/etc/default/grub` den Parameter `GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT` entsprechend und rufen anschließend den Befehl `update-grub` auf, sodass die Einstellungen beim nächsten Neustart wirksam werden. Damit verschwinden auch die Störpixel.

```
root@mid-devel: /etc/lightdm# lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation Core Processor DMI (rev 11)
00:03.0 PCI bridge: Intel Corporation Core Processor PCI Express Root Port 1 (rev 11)
00:08.0 System peripheral: Intel Corporation Core Processor System Management Registers (rev 11)
00:08.1 System peripheral: Intel Corporation Core Processor Semaphore and Scratchpad Registers (rev 11)
00:08.2 System peripheral: Intel Corporation Core Processor System Control and Status Registers (rev 11)
00:08.3 System peripheral: Intel Corporation Core Processor Miscellaneous Registers (rev 11)
00:10.0 System peripheral: Intel Corporation Core Processor QPI Link (rev 11)
00:10.1 System peripheral: Intel Corporation Core Processor QPI Routing and Protocol Registers (rev 11)
00:1a.0 USB controller: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset USB2 Enhanced Host Controller (rev 06)
00:1b.0 Audio device: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset High Definition Audio (rev 06)
00:1c.0 PCI bridge: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset PCI Express Root Port 1 (rev 06)
00:1c.4 PCI bridge: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset PCI Express Root Port 5 (rev 06)
00:1c.5 PCI bridge: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset PCI Express Root Port 6 (rev 06)
00:1c.6 PCI bridge: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset PCI Express Root Port 7 (rev 06)
00:1c.7 PCI bridge: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset PCI Express Root Port 8 (rev 06)
00:1d.0 USB controller: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset USB2 Enhanced Host Controller (rev 06)
00:1e.0 PCI bridge: Intel Corporation 82801 PCI Bridge (rev a6)
00:1f.0 ISA bridge: Intel Corporation 5 Series Chipset LPC Interface Controller (rev 06)
00:1f.2 SATA controller: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset 6 port SATA AHCI Controller (rev 06)
00:1f.3 SMBus: Intel Corporation 5 Series/3400 Series Chipset SMBus Controller (rev 06)
01:00.0 VGA compatible controller: NVIDIA Corporation G73 [GeForce 7600 GT] (rev a1)
02:00.0 Ethernet controller: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8111/8168 PCI Express Gigabit Ethernet controller (rev 03)
03:00.0 SATA controller: JMicron Technology Corp. JMB363 SATA/IDE Controller (rev 03)
03:00.1 IDE interface: JMicron Technology Corp. JMB363 SATA/IDE Controller (rev 03)
06:00.0 VGA compatible controller: NVIDIA Corporation GT216 [GeForce GT 220] (rev a2)
06:00.1 Audio device: NVIDIA Corporation High Definition Audio Controller (rev a1)
07:04.0 FireWire (IEEE 1394): VIA Technologies, Inc. VT6306/778 [Fire II(M)] IEEE 1394 OHCI Controller (rev c0)
root@mid-devel: /etc/lightdm#
```

Damit je ein X-Server auf jeder Grafikkarte läuft, müssen Sie deren PCI-IDs beim Start des X-Servers explizit angeben. Die IDs finden Sie in der PCI-Geräteliste.


```

root@mid-devel:~# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 002: ID 8087:0020 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub
Bus 002 Device 002: ID 8087:0020 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub
Bus 001 Device 005: ID 18a5:0302 Verbatim, Ltd
Bus 002 Device 008: ID 046d:c016 Logitech, Inc. Optical Wheel Mouse
Bus 002 Device 004: ID 046a:0001 Cherry GmbH My3000 Keyboard
root@mid-devel:~# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 002: ID 8087:0020 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub
Bus 002 Device 002: ID 8087:0020 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub
Bus 002 Device 009: ID 18a5:0302 Verbatim, Ltd
Bus 002 Device 008: ID 046d:c016 Logitech, Inc. Optical Wheel Mouse
Bus 002 Device 004: ID 046a:0001 Cherry GmbH My3000 Keyboard
root@mid-devel:~#

```

Teile und herrsche

Mit der bisher beschriebenen Konfiguration laufen zwar zwei unabhängige X-Server auf zwei Grafikkarten, sie verwenden jedoch ein und dieselben Eingabegeräte – sodass sämtliche Mausbewegungen und Eingaben stets von beiden X-Servern verarbeitet werden. Für den Mehrplatzbetrieb müssen Sie also noch die Eingabegeräte separieren. Dazu legen Sie für jeden X-Server eine eigene Konfigurationsdatei im Verzeichnis /etc/X11 an. Das Listing auf Seite 159 zeigt den Inhalt der Konfigurationsdatei xorg-seat0.conf als Beispiel. Damit jeder X-Server mit seiner eigenen X-Konfigurationsdatei gestartet wird, müssen Sie in der LightDM-Konfigurationsdatei beim Aufruf des X-Servers noch den Parameter `-config` gefolgt vom Namen der jeweiligen X-Konfigurationsdatei ergänzen:

```

xserver-command=/usr/bin/X -config xorg-seat0.conf \
-isolateDevice ...

```

Die ersten vier Abschnitte der X-Konfigurationsdatei sind für die Grafikkarte und den Monitor zuständig. Wenn Sie das Beispiel übernehmen, müssen Sie in jedem Fall die PCI-ID der Grafikkarte anpassen. Bei Display-Link-Adaptern entfernen Sie die BusID-Zeile und tragen stattdessen das Framebuffer-Device des Adapters als Option ein:

```
Option "fbdev" "/dev/fb0"
```

Der Clou zur Separierung von Tastatur und Maus steckt in den beiden letzten Abschnitten: Der vorletzte sorgt dafür, dass der X-Server zunächst sämtliche Eingabegeräte ignoriert („Ignore“ „yes“). Der letzte Abschnitt prüft mittels „MatchTag“, ob in der Udev-Eigenschaft `ID_INPUT.tags` eines Eingabegeräts die Zeichenkette „input_seat0“ gesetzt ist – nur dann wird dieses Gerät nicht ignoriert („Ignore“ „no“).

Damit Udev bei Tastaturen und Mäusen diese Eigenschaft setzt, müssen Sie eine neue Udev-Regeldatei `99-seat.rules` anlegen. Die erste Regel in dieser Datei sorgt dafür, dass zunächst alle Eingabegeräte dem ersten Arbeitsplatz (Seat:0) zugeordnet werden:

```
SUBSYSTEM=="input", ENV[ID_INPUT.tags]="input_seat0"
```

Ohne diese Zeile würden Sie die grafische Oberfläche beim nächsten Neustart überhaupt nicht mehr bedienen können. Wichtig ist, dass die Schreibweise „input_seat0“ genau der entspricht, die Sie in der `xorg-seat0.conf` als MatchTag verwendet haben.

Auf den Port geschaut

Für die Tastatur und Maus des zweiten Arbeitsplatzes müssen Sie als MatchTag in der Datei `xorg-seat1.conf` „input_seat1“ definieren, für den dritten entsprechend „input_seat2“. Zudem benötigen Sie eine Udev-Regel, die dafür sorgt, dass die Tastatur und die Maus des zweiten Arbeitsplatzes die Eigenschaft `input_seat1` und des dritten `input_seat2` erhalten.

Ein guter Ansatz ist, die Udev-Regel auf den USB-Anschluss abzustellen. So befinden sich auf dem Mainboard des PC meist mehrere USB-Hubs, die üblicherweise je zwei oder vier USB-Ports ansteuern. Die Anschlüsse auf der Rückseite des Rechners werden dabei meist von einem anderen USB-Hub versorgt als die auf der Vorderseite. Indem Sie zunächst die USB-Gerätekiste mit `lsusb` aufrufen, dann einen USB-Stick an einen bestimmten Port anschließen und erneut die USB-Gerätekiste anzeigen lassen, erkennen Sie leicht, welcher USB-Hub für welche Ports zuständig ist. Die Abbildung oben zeigt zwei Aufrufe von `lsusb` mit angeschlossenem USB-Stick – einmal auf der Vorderseite und einmal auf der Rückseite des Rechners.

Auf unserem Testsystem war der Hub auf Bus 1 für die Ports auf der Vorderseite und der auf Bus 2 für die rückwärtigen USB-Anschlüsse zuständig, was leicht zu erkennen ist. Die USB-Anschlüsse von Bus 1 wählen wir für den zweiten Arbeitsplatz (Seat:1) aus. Dazu haben wir folgende Udev-Regel am Ende der Datei `99-seat.rules` angefügt:

```

SUBSYSTEM=="input", \
DEVPATH=="/devices/pci0000:00/*/*usb1/*", \
ENV[ID_INPUT.tags]="input_seat1"

```

Um die Anschlüsse von Bus 2 zu verwenden, hätten wir lediglich „usb1“ in der Udev-Regel durch „usb2“ ersetzen müssen. Durch die An-

Die USB-Ports auf der Vorder- und Rückseite von PCs werden meist von unterschiedlichen USB-Hubs angesteuert. Deren Bus-Nummern findet man leicht durch Umstecken eines USB-Sticks heraus.

passung des Suchmusters für `DEVPATH` können Sie auch den USB-Hub eines Monitors als Kriterium verwenden. Der folgende Aufruf von `udevadm` liefert Ihnen die Eigenschaften der ersten Maus, die Sie zum Aufbau eigener Udev-Regeln verwenden können. In [3] finden Sie außerdem einen ausführlichen Artikel zu Udev und die Konfiguration eigener Udev-Regeln.

```
udevadm info --query=all --attribute-walk \
--name=/dev/input/mouse0
```

Haben Sie alle Udev-Regeln zur Zuordnung der Seats eingetragen, sorgt der Aufruf von `udevadm` trigger dafür, dass die Regeln sofort angewendet werden. Ob die Udev-Regeln den gewünschten Effekt hatten, stellen Sie wiederum mit `udevadm` fest:

```
udevadm info --query=property \
--name=/dev/input/mouse0 | grep 'ID_INPUT.tags'
```

Geteilte USB-Sticks

Damit ist die Mehrplatz-Konfiguration abgeschlossen und Sie können LightDM ein letztes Mal neu starten. Maus und Tastatur funktionieren nun unabhängig voneinander. Wechselmedien wie USB-Sticks hingegen sorgen noch für Ärger: Sind zwei Benutzer eingeloggt, ist es ein Glücksspiel, wessen Unity-Instanz einen frisch angeschlossenen USB-Stick als Erstes mountet – der andere hat dann das Nachsehen. Deshalb sollten Sie mit den beiden folgenden Befehlen bei jedem Benutzer die Automount-Funktion von Unity deaktivieren:

```

gsettings set org.gnome.desktop.media-handling \
automount 'false'
gsettings set org.gnome.desktop.media-handling \
automount-open 'false'

```

Wird nun ein USB-Stick angeschlossen, so steht er beiden Anwendern zur Verfügung und lässt sich zum Beispiel über einen Klick im Dateimanager einbinden. Allerdings wird das Stick-Icon nur bei einem der Benutzer automatisch im Launcher eingeblendet – bei welchem, ist weiterhin Glückssache. Ist der Stick erst einmal gemountet, taucht er im Launcher des richtigen Benutzers auf – und verschwindet beim anderen. (mid)

Literatur

- [1] Stefan Porteck, Empfangskomitee, Monitore mit besonderen Signaleingängen, c't 24/12, S. 120
- [2] David Arlie, zwei X-Server auf einer Grafikkarte starten: <http://airlied.livejournal.com/72187.htm>
- [3] Mirko Dölle, Namensgeber, Linux-Devices mit Udev individualisieren, c't 23/08, S. 188

www.ct.de/1305158

ct

Anzeige



Tim Gerber

Ohne Noten

MIDI-Geräte per PC oder Smartphone steuern und konfigurieren

Die MIDI-Schnittstelle ist in eigenen Programmen recht einfach zu handhaben und lässt sich zu viel mehr nutzen als zur Übertragung von Noten und Klängen. An drei Beispielen zeigen wir die Steuerung eines Effektgerätes, die Konfiguration eines MIDI-Schalters und erklären das MIDI-Mapping.

Obwohl schon 30 Jahre alt, ist die MIDI-Schnittstelle noch immer Standard, wenn es um die Verbindung zwischen Computern und Musik geht. Sie ist sowohl in der Windows-Welt als in jener von Apple weit verbreitet und gut unterstützt. Dank Core MIDI steht mit iOS ab Version 4.2 auch eine mobile Plattform bereit, sodass Verstärker, Effektgeräte oder auch Dimmer vom Smartphone aus gesteuert werden können.

Bei MIDI denkt man jedoch meist zuerst an die Klangerzeugung und die Steuerung von Audio/MIDI-Sequenzern wie Steinbergs Cubase oder Apples Garage Band. Es gibt aber viele Effektgeräte, Gitarrenverstärker

und Modeling-Preamps, die eine MIDI-Schnittstelle für andere Aufgaben nutzen, etwa um ihren Speicherinhalt zu sichern oder ihre Konfiguration aus der Ferne zu ermöglichen. Daneben existieren zahlreiche kleine Helferlein, die MIDI-Kommandos erzeugen oder sich über solche steuern lassen.

So erlauben viele Geräte mit MIDI-Schnittstelle das Auslesen und Beschreiben ihres Speicherinhaltes über die in MIDI spezifizierten SysEx-Befehle (System Exclusives, siehe Erläuterungen zum MIDI-Standard im Kasten auf S. 166). Viele Hersteller sehen für ihre Geräte die Möglichkeit vor, Benutzereinstellungen, Presets, Sound- oder Songbibliotheken

darüber auf dem PC zu sichern und von dort zurück zum Gerät zu spielen. Eine Software, die das bequem erledigt, fehlt jedoch vor allem bei günstigeren Geräten meist.

Ein typischer Vertreter ist das Multieffektgerät Virtualizer Pro 3D FX2000 von Behringer. Aufschluss über die MIDI-Implementierung eines Gerätes gibt eine im MIDI-Standard ebenfalls vorgeschriebene Tabelle. Die sollte man unbedingt schon vor der Anschaffung zu Rate ziehen, wenn man beabsichtigt, ein Gerät per MIDI zu steuern.

Dem Handbuch des Behringer-Effekts lässt sich entnehmen, dass es nicht nur die Übertragung seiner Speicherdaten per

MIDI vorsieht. Sämtliche Einstellungen von der Effektwahl bis zu den einzelnen Parametern können über bestimmte CC-Befehle auch von außen gesteuert werden. Eine Software, die das bequem vom PC aus erlaubt, wäre schön – bei Behringer allerdings Fehlanzeige.

Zum Glück ist es nicht sonderlich schwer, selbst ein Programm zu schreiben, das solche Aufgaben übernimmt. Ein wenig Erfahrung mit objektorientierter Programmierung und Entwicklungsumgebungen wie Visual Studio für Windows oder XCode für Mac und iOS ist dazu allerdings schon vonnöten.

Um die notwendigen Daten an eine MIDI-Schnittstelle auszugeben, kann man sich bereits fertiger Bibliotheken bedienen, die es für gängige Plattformen und Programmiersprachen im Web zum freien Download gibt (siehe c't-Link am Ende). Für unser Beispielprogramm haben wir das in C# geschriebene MIDI-Framework von Leslie Sanford verwendet. Es ist schon ein wenig betagt, die notwendige Aktualisierung besorgen Visual Studio 2010 oder 2012 aber automatisch. In dem zugehörigen Projekt sind mehrere Beispiel-

Anzeige

programme enthalten, die man für eigene Zwecke anpassen kann. Sehr nützlich ist der MIDI-Watcher, der die an einem MIDI-Port empfangenen Daten darstellt. Damit kann man leicht analysieren, was MIDI-Geräte wie der FX2000 bei welcher Gelegenheit über ihren MIDI-Ausgang senden.

Eine Funktion, um die per SysEx-Daten empfangene Speicherkonfiguration des FX2000 in eine Binärdatei zu schreiben, ist dem MIDI-Watcher schnell nachgerüstet.

Aber auch das Einbinden des Stanford-Namespaces in eigene Programme ist unproblematisch. Er enthält bereits vordefinierte Parameter für die verschiedenen MIDI-Kommandos, die man der Funktion fürs Senden übergibt, um etwa SysEx-Daten oder einen Controller- oder Programmwechsel zu senden.

Der Befehl, um einen Effekt aus der Liste des FX2000 zu aktivieren, sieht dann so aus:

```
outDevice.Send(new ChannelMessage(
    (ChannelCommand.Controller, 0, 102, 7,
    comboBox1.SelectedIndex));
```

Diese Methode hat den Vorteil, dass man sich nicht selbst um das Kodieren des Status-Byte, also seiner Zusammensetzung aus Kommando und Kanal, kümmern muss. Per System-Exclusive-Daten kann man den gesamten Speicherinhalt, also alle 100 User-Presets des FX2000 auslesen. Das Senden der SysEx-Daten muss man jedoch über das MIDI-Menü am Gerät selbst auslösen, nur vom PC aus ist das Lesen nicht möglich. Beschreiben kann man den Speicher auf



Mit einfachen Tools wie dem MSW-1 von Miditemp können auch Geräte per MIDI geschaltet werden, die von Haus aus keinen MIDI-, sondern nur einen Fußschalter mitbringen.

zweierlei Weise: ebenfalls per SysEx-Dump, was gleichfalls über das Geräte-Menü aktiviert werden muss, oder aber durch direktes Speichern der aktuellen Einstellungen über den Controller Nummer 112, gefolgt von der gewünschten Nummer des User-Presets, unter der diese gespeichert werden sollen. Dieses Schreiben direkt in den Preset-Speicher des FX2000 muss man zuvor über einen entsprechenden Punkt seines Konfigurationsmenüs explizit erlauben.

Wir wollten uns diese Möglichkeit zunutze machen, um den Aufbau des SysEx-Dumps des FX2000 zu analysieren. Mit einer kleinen Routine haben wir dazu den gesamten Speicher gezielt nach bestimmten Mustern mit Werten beschrieben und anschließend das resultierende SysEx-File mit einem Hex-Editor betrachtet. Recht schlaun wurden wir allerdings daraus nicht. Pro User-Preset sind zehn Parameter zu speichern: der gewählte Effekt, sechs effektspezifische Para-

meter, Höhen- und Tiefen-Einstellung sowie das Mischungsverhältnis zwischen Original und Effekt. Ein dazu passendes Muster ließ sich aber in den Speicherausgängen nicht wiedererkennen. Das lag daran, dass bei der MIDI-Übertragung von jedem Byte nur sieben statt acht Bit nutzbar sind, weil das achte Bit wie geschildert zur Unterscheidung von Status- und Datenbytes dient. Hersteller Behringer fasst deshalb die obersten Bits von jeweils sieben Bytes in einem eigenen, achten Byte zusammen, um den gesamten Wertebereich bis 255 nutzen zu können und nicht auf Werte zwischen null und 127 beschränkt zu sein.

Das FX2000 verwendet höhere Werte aber gar nicht, sodass dieses jeweils achte Byte stets den Wert null hat und man es schlicht ignorieren kann. Mit diesem Wissen ist es unschwer möglich, gezielt Änderungen einzelner Effektparameter oder ganzer Presets in SysEx-Dateien mit Speicherausgängen des FX2000 zu schreiben, etwa um sie später auf dem Gerät einzuspielen. Man kann sich dann eine Bibliothek mit programmierten Effekten auf dem PC anlegen, die mehr als die im Gerät speicherbaren 100 Presets umfasst.

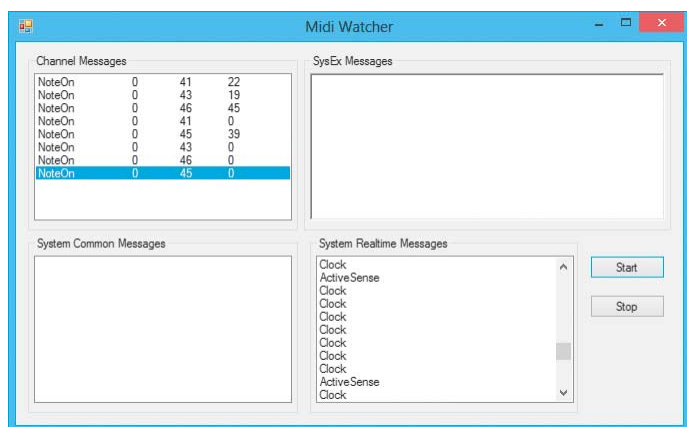
Unsere kleine Demo-App haben wir mit einer Combo-Box für die Auswahl des Effekts und neun Trackbars für die Einstellung der Effektparameter versehen. Die zugehörigen Ereignisbehandlungsroutinen senden die entsprechenden MIDI-Befehle. Leider lassen sich die aktuellen Einstellungen von Effektgeräten, Preamps und dergleichen, meist nicht per MIDI auslesen. So auch beim FX2000. Deshalb sind die Einstellungen der Trackbars und die tatsächlich aktiven Ein-

stellungen des FX2000 bei Start der App nicht synchron. Dies lässt sich nur durch Verändern der Werte entweder vom PC aus oder direkt am FX2000 erreichen. Denn der FX2000 sendet die entsprechenden Controller-Daten, wenn der Anwender etwas an den Einstellungen ändert. Dies kann sich die Software zunutze machen, indem sie die Daten empfängt und die eigenen Werte daran anpasst.

Wählt der Anwender per Einstellrad direkt am FX2000 oder über einen Programmwechsel per MIDI-Kommando ein Preset aus, so sendet das Gerät ebenfalls an seinem MIDI-Ausgang denselben Programmwechsel sowie die Preset-Bank über den dafür vorgesehenen MIDI-Controller Nummer null. Bank null enthält die unveränderbaren Werks-Presets, Bank 1 die Presets, die der User selbst speichern kann.

MIDI-Helferlein

Benutzt man das Effektgerät im Zusammenspiel mit einem Gitarrenverstärker, so kann es über die MIDI-Ausgabe gleichzeitig den Kanal um- oder das Effektsignal zuschalten – sofern der Verstärker einen MIDI-Anschluss hat. Wenn nicht, hilft ein Tool wie der MSW-1 von Miditemp, den es im Fachhandel für etwas über 30 Euro gibt. Er schaltet auf ein einstellbares MIDI-Kommando hin



Mit dem im MIDI-Projekt von Leslie Sanford enthaltenen MIDI-Watcher kann man wunderbar sehen, welche Ausgabe MIDI-Geräte erzeugen. Spezielle Funktionen für eigene Anwendungen sind dem als Quellcode vorliegenden Programm schnell angestrickt.



Unsere einfache Beispiel-App kann alle erforderlichen Parameter für die Einstellungen des MIDI-Schalters MSW-1 senden.

Anzeige

Geräte um, die dafür den Anschluss eines Fußschalters vorsehen, wie dies bei vielen Gitarrenverstärkern der Fall ist. In der Werkseinstellung hört der MSW-1 jedoch auf die Note C6, die man aus einem Effektgerät wie im Beispiel aber nicht herausbekommt. Auch gängige MIDI-Fußschalter wie der FS1010 erzeugen nur Programmwechseldaten und sind nicht in der Lage, MIDI-Noten zu senden.

Kein Problem, der MSW-1 lässt sich flexibel auf jedes beliebige MIDI-Kommando umkonfigurieren. Leider liefert der Hersteller nur eine Beschreibung, wie die dafür notwendigen SysEx-Daten aufgebaut sind. Es fehlt ein kleines Software-Tool, mit dem man den Schalter konfigurieren könnte. Um den MSW-1 auf einen Programmwechsel zu konfigurieren, müsste man die notwendigen elf Byte SysEx-Daten in einen Hex-Editor schreiben und die so erzeugte Datei mit einem MIDI-Sequencer an den MSW-1 übertragen. Damit ein solcher die Datei als MIDI-Daten erkennt, braucht es noch einen entsprechenden File-Header. Den kann man sich im Hex-Editor aus der MIDI-Datei mit den Werkseinstellungen kopieren, die der Hersteller auf seiner Webseite zum Download bietet.

Da das alles aber immer noch recht umständlich ist, haben wir uns entschlossen, selbst ein kleines Programm zu schreiben, diesmal für iOS. Seitdem Apple das in Mac OS X seit jeher enthaltene Core-MIDI-Framework mit Version 4.2 in sein Betriebssystem für Mobilgeräte aufgenommen hat, erfreut sich die Schnittstelle zunehmender Beliebtheit. Jedes USB-MIDI-Interface, das keine eigenen Treiber benötigt – und das sind die meisten –, kann im Prinzip an ein iOS-Gerät angeschlossen werden. Leider kann man nur an das iPad per Kamera-Connection-Kit gewöhnliche USB-Geräte und damit auch USB-MIDI-Interfaces anschließen. Es gibt jedoch auch ein paar MIDI-Interfaces ab etwa 45 Euro speziell für den Dock-Connector von iPhone und Co., mit deren Hilfe man MIDI-Geräte von iOS-Anwendungen aus ansteuern kann.

Auf der Suche nach einem geeigneten Framework, welches uns die Initialisierung des MIDI-Interface für die Ausgabe abnimmt, stießen wir auf das recht komplexe und sehr umfangreiche

MIDI in Kürze

Die Datenübertragung erfolgt bei MIDI über eine asymmetrische serielle Schnittstelle, als Steckverbindung kommen nahezu ausschließlich fünfpolige DIN-Stecker zum Einsatz. Die Verbindung ist unidirektional, das heißt, die Daten fließen auf einer Leitung nur vom Sender zum Empfänger. Die meisten MIDI-Geräte können sowohl als Sender als auch als Empfänger fungieren, ein Keyboard kann beispielsweise seine Klangerzeugung anderen MIDI-Geräten als Ausgabereinheit zur Verfügung stellen und gleichzeitig seinerseits das Spiel auf seiner Tastatur über seinen MIDI-Ausgang an andere Geräte wie Sequencer oder Klangerzeuger senden.

Der MIDI-Standard unterscheidet zwei Arten von Nachrichten: Kanalbezogene Channel-Messages und System-Nachrichten, die keinem bestimmten Kanal zugeordnet sind. Das erste Byte einer MIDI-Nachricht

ist sein Status-Byte, gefolgt wird es von einem oder mehreren Datenbytes. Das höchstwertige Bit bestimmt, ob es sich um ein Status- oder Datenbyte handelt, für den eigentlichen Inhalt stehen folglich nur sieben Bit, also Werte zwischen 0 und 127 zur Verfügung.

Die drei höherwertigen Bits eines Status-Bytes bestimmen bei Channel-Messages den Befehl, die unteren vier Bit (unteres Nibble) den Kanal (0 – 15). Über diese Kanäle ist es möglich, mit einer MIDI-Leitung bis zu 16 verschiedene Instrumente oder Geräte anzusteuern. Bei manchen Geräten lässt sich der Kanal aber nicht einstellen oder sie beherrschen nur den sogenannten Omni-Modus, lauschen oder senden also auf allen Kanälen zugleich, was die Möglichkeiten des Zusammenspiels mit anderen Geräten einschränkt.

An Kanal-Befehlen kennt die MIDI-Norm jeweils einen für den Anschlag und fürs Loslassen

einer Taste, (Note On, Note Off), gefolgt von einem Byte mit der Nummer der Taste und der Anschlagstärke. Weitere Kanal-Befehle sind so genannte Continuous Controller oder auch Control Changes (CC), gefolgt von der Controller-Nummer und einem Wert, sowie Programmwechsel (ProgramChange), gefolgt von der Programmnummer. Nicht kanalgebunden sind System-Commons, wie Start- und Stopp-Befehle für die Sequencer und Timer-Nachrichten zur Synchronisation

Für die Übertragung sonstiger Daten stehen die sogenannten System-Exclusives (SysEx) zur Verfügung, die die Übertragung nahezu beliebiger Informationen ermöglichen. Sie sind deshalb stets hersteller- und gerätespezifisch. Sie beginnen mit einem 0xF0 gefolgt von einer Hersteller-ID und einem Byte, das die Zahl der folgenden Bytes angibt. Am Ende steht stets 0xF7.

che VVMIDI für Mac OS und das wesentlich simplere PGMIDI für iOS. Beide sind schon ein wenig veraltet und passen nicht mehr ganz auf die aktuelle Version der Entwicklungsplattform. Das lässt sich aber durch entsprechende Anpassungen in XCode recht leicht beheben.

Öffnet man die mitgelieferten Projektdateien des VVMIDI-Frameworks mit seiner Beispielapplikation, stört sich ein aktuel-

les XCode 4.6 zunächst daran, dass das SDK für die gewählte Plattform OS X 10.5 nicht installiert sei. Man kann aber einfach ein höheres SDK einstellen, das vorhanden ist. Beim Kompilieren treten zunächst unzählige Fehlermeldungen auf, von denen man sich aber nicht abschrecken lassen muss. Denn sie sind schnell gehoben, indem man einfach den Korrekturvorschlägen des Compilers folgt.

Das VVMIDI-Framework ist sehr umfangreich und bietet eine Vielzahl von Funktionen. Da unsere Konfigurations-App lediglich ein paar Bytes an den MSW-1 senden muss, genügt das PGMIDI-Framework von Pete Goodlife für diese Zwecke völlig. Um es in einer eigenen App zu verwenden, bedarf es lediglich des Imports der Header-Datei, der Deklaration einer Instanzvariablen sowie deren Initialisie-



Ein gebrauchter iPod mit gesprungenem Glas kann in einem Rack noch gute Dienste als Klang-Erzeuger oder MIDI-Router leisten.

rung wie in folgendem Listing gezeigt:

```
(void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];
    if (self) {
        MIDI = [[PGMIDI alloc] init];
    }
    ...
    -(IBAction)test:(id)sender {
        UInt8 Note[] = { 0x90, 0x48, 127 };
        MIDI sendBytes:Note size:sizeof(Note);
    }
}
```

Das gesamte XCode-Projekt findet sich über den Link am Ende des Artikels zum Download. PGMIDI bietet keine Möglichkeit der Auswahl eines bestimmten MIDI-Geräts als Interface für die Datenausgabe, sondern sendet einfach an alle vom System erkannten MIDI-Ausgänge. Für unser Beispiel ist das nicht weiter hinderlich, zumal in der Praxis ohnehin nicht mehr als ein MIDI-Gerät mit einem iOS-Gerät verbunden sein dürfte.

Wir können nun den Schalter so konfigurieren, dass er immer bei Programmwechsel 1 seinen Schaltzustand wechselt und der Gitarrenverstärker damit vom Clean- in den Overdrive-Kanal wechselt und zurück. Mit den Effekt-Presets eines in dieselbe MIDI-Leitung geschalteten FX2000 spielt das aber nicht sinnvoll zusammen. Denn dort würde stets das Preset 1 ausgewählt, je nach Bank das Werks- oder User-Preset. In der Praxis will man aber verschiedene Effekte haben. Manche Effektgeräte beherrschen dafür das so genannte MIDI-Mapping, sind also in der Lage, die gespeicherten Presets bestimmten Programm-Nummern oder Controllern frei zuzuordnen. Bei manchen kann der Anwender sogar zusätzlich noch die bei der Auswahl eines Presets zu sendenden MIDI-Daten ebenfalls frei konfigurieren und somit nachgeschaltete Geräte wie im Beispiel unseren Verstärker in den gewünschten Zustand versetzen. Solche Geräte kosten jedoch einige hundert Euro mehr als der FX2000.

Auch dieses Problem kann ein selbst geschriebenes Programm lösen. Dazu muss man einen Rechner mit MIDI-Interface in die MIDI-Leitung zwischen das FX2000 und den MSW-1 stöpseln und dort dafür sorgen, dass eingehende Programmwechsel auf andere Nummern und eventuell auch auf einen anderen MIDI-Kanal geroutet werden. Die in solchen Ketten aufgrund der langsamen Datenübertragung

unweigerlich auftretenden Latenzen spielen hier keine Rolle. Fürs MIDI-Mapping oder -Routing muss man nicht unbedingt einen PC nehmen. Ein gebrauchter iPod touch, den man sich über eBay besorgt, tut es auch, sofern iOS in einer Version ab 4.2 darauf läuft. Wenn man will, kann man den iPod sogar in ein Rack einbauen, ein Riss im Glas oder Ähnliches sind dann auch nicht weiter hinderlich. Solche

Geräte sind meist recht günstig zu haben und erfüllen ihren Zweck voll und ganz.

Fazit

Die recht einfache Möglichkeit, MIDI-Daten in eigenen Programmen zu empfangen, auszuwerten und zu senden, macht Geräte mit dieser Schnittstelle nicht nur für Musiker, sondern auch für Programmierer interessant –

gerade für günstige Effektgeräte, Gitarren-Preamps und dergleichen. Die oft fehlenden Anpassungsmöglichkeiten, die für das Zusammenspiel verschiedener MIDI-Geräte nötig wären, oder Software fürs bequeme Fernsteuern und Konfigurieren bieten ein interessantes und zugleich nützliches Betätigungsfeld. (tig)

www.ct.de/1305162

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Secure Boot und Linux

Die ersten Linux-Distributionen booten jetzt auch auf Windows-8-PCs mit UEFI Secure Boot. Bei Ubuntu merkt man davon nichts, wenn man von den Besonderheiten absieht, die UEFI mit sich bringt; die Fedora-Implementierung schränkt allerdings die Freiheiten des Nutzers ein.



Von den bekannteren Linux-Distributionen unterstützen derzeit nur Fedora 18 und Ubuntu 12.10 Secure Boot. Beide setzen dazu auf Shim – einen kleinen, sehr einfach gehaltenen EFI-Bootloader, den sich beide Distributoren jeweils bei Microsoft signieren ließen. Der öffentliche Schlüssel zur Signaturprüfung ist einer von mehreren, die für Windows 8 ausgelegte Komplettsysteme, Notebooks und Mainboards mitbringen, um vertrauenswürdige Bootloader zu erkennen. Bei aktivem Secure Boot führt die UEFI-Firmware nur solche aus; damit soll Secure Boot vor Schadsoftware schützen, die vor dem Start des Betriebssystems aktiv wird.

Bei Ubuntu endet die Vertrauenskette an dieser Stelle, denn dessen Grub startet beliebigen Code; dass er Canonical-signierte Kernel etwas anders startet als unsignierte, wirkt sich nicht auf den späteren Betrieb aus. Letztlich hebt Grub dadurch den Schutz aus, den Secure Boot eigentlich bieten soll – dadurch verhält sich Ubuntu auf

Fedoras Grub startet bei aktivem Secure Boot nur Linux-Kernel, deren Signatur er mit Hilfe von Schlüsseln verifizieren kann, die die UEFI-Firmware oder Shim als vertrauenswürdig einstufen. Letztlich sind das in der Standardkonfiguration derzeit nur die Kernel, die das Fedora-Projekt veröffentlicht und mit dem Schlüssel signiert hat, den es auch zur Signatur von Grub nutzt. Durch diesen An-

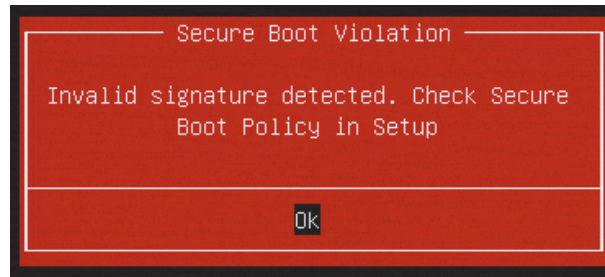
satz startet Grub selbstkompilierte Kernel ebenso wenig wie Malware, die vor dem Betriebssystemstart aktiv zu werden versucht.

Ähnlich wie eine Firewall und viele andere Sicherheitstechniken schützt aber auch das nicht vor jeder Art von Angriffen an dieser Stelle: Genau wie Canonical oder das Fedora-Projekt könnten theoretisch auch Malware-Autoren ihre Schädlinge bei Microsoft signieren lassen, damit UEFI-Firmware oder Fedoras Grub diese bereitwillig ausführen. Microsoft kann einen solchen Schädling aber auf eine schwarze Liste setzen, die per Windows-Update verteilt und von Windows 8 an die UEFI-Firmware übermittelt wird; auf dieser Blacklist verzeichnete Bootloader führt die Firmware bei aktivem Secure Boot nicht aus. Unter Windows, auf das die meiste Malware abzielt, sinken daher die Erfolgsaussichten von Schad- und Spionagesoftware erheblich, die vor dem Betriebssystemstart aktiv wird; das macht die Entwicklung solcher Malware deutlich unattraktiver.

Beschränkter Kernel

Unter Fedora macht sich Secure Boot auch nach dem Start des Linux-Kernels bemerkbar, denn bei aktivem Secure Boot führt er keinen unverifizierten Kernel-Code aus – lädt also auch keine Module ohne Fedora-Signatur. Zudem unterbindet der Kernel direkten Zugriff auf Systemgeräte. Wie das Fedora-Projekt im „UEFI Secure Boot Guide“ erläutert, ist das für volle Secure-Boot-Konformität nötig.

Der Anwender kann dadurch bei Fedora keine Kernel-Module laden, die er selbst kompiliert hat – auch jene nicht, die proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia benötigen. Diese Einschränkung, die so mancher schnell zu spüren bekommen dürfte, ist keineswegs die einzige: Der Ruhezustand (Suspend-to-Disk/Software-Suspend), Kexec/Kdump und die Kernel-Überwachung mit



Von Fedora 18, Ubuntu 12.10 und Windows 8 abgesehen bootet auf vielen neuen PCs kaum ein Betriebssystem.

Systemtap oder Kprobes arbeiten ebenfalls nicht. Auch manche Kernel-Parameter akzeptiert der Kernel bei aktivem Secure Boot nicht; zudem hat Fedora einige Stellen im Kernel abgedichtet, bei denen Userland-Prozesse den Speicher modifizieren oder die bei DMA-Zugriffen verwendeten Speicheradressen beeinflussen konnten.

Wie uns der für UEFI-Secure-Boot-Unterstützung zuständige Canonical-Mitarbeiter mitteilte, soll sich Ubuntu 13.04 genau so lax verhalten wie 12.10. Für zukünftige Versionen von Red Hat Enterprise Linux, Suse Linux Enterprise und OpenSuse sind hingegen ähnliche Restriktionen vorgesehen wie bei Fedora. Es ist derzeit unklar, ob das zum Erfüllen der Vertragsbedingungen nötig ist, die Microsoft für den Prozess vorschreibt, über den Fedora und Ubuntu die Secure-Boot-Signaturen für Shim erhalten haben. Laut der Präsentation eines Suse-Entwicklers schreibt Microsofts darin vor, der Betriebssystemkern müsse direkte Zugriffe auf System-Hardware und UEFI unterbinden; zudem dürfe ein signiertes Betriebssystem „ein installiertes Windows nicht in Gefahr bringen“.

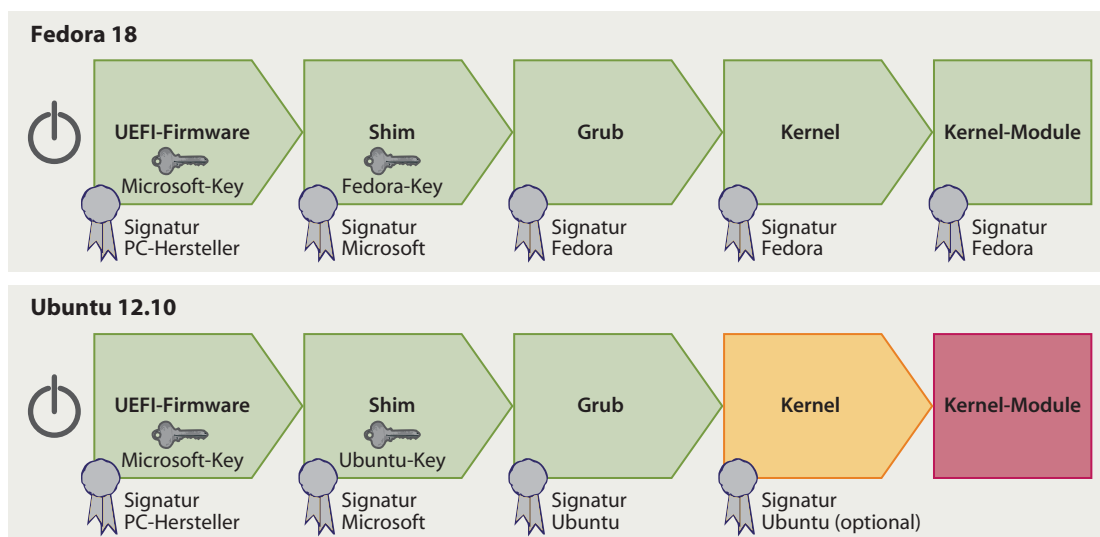
Ohne die von Fedora implementierten Restriktionen ist letzteres möglich, denn theoretisch könnte ein per Secure Boot gestartetes Linux ein Windows starten und diesem vorspielen, dass es per Secure Boot ge-

startet wurde – gleichzeitig aber könnte das Linux im Hintergrund als Schad- oder Spionagesoftware agieren. Genau vor solch einem Szenario soll Secure Boot schützen, daher könnte Microsoft den bei einer solchen Attacke verwendeten Bootloader auf seine schwarze Liste setzen; Linux-Distributionen, die diesen Bootloader verwenden, würden dann von einem Tag auf den anderen nicht mehr auf PCs starten, die das Blacklist-Update erhalten haben. Vor genau solch einer Situation hat auch der Entwickler mehrfach gewarnt, der Fedoras Secure-Boot-Implementation vorangetrieben hat, und damit die Restriktionen im Fedora-Kernel begründet.

Der bei Fedora genutzte Weg soll zudem die Sicherheit der Distribution steigern, denn er schränkt bei aktivem Secure Boot den Root-Anwender ein; daher können Angreifer auch nach dem Erlangen von Root-Rechten nicht mehr ohne Weiteres Schad-, Spionage- oder Tarnsoftware beim Kernel einklinken. Genau wie Secure Boot selbst ist auch das kein absoluter Schutz, denn in der Vergangenheit hat der Linux-Kernel mehrfach Sicherheitslücken enthalten, mit denen sich solche Restriktionen hätten umgehen lassen. Solche Lücken wird es wieder geben; es gab sie aber auch schon im Kernel-Code von Windows.

Abschalten

Secure Boot zu deaktivieren ist das Einfachste, wenn Sie bei Fedora die durch die Technik bedingten Restriktionen umgehen wollen; nur so lassen sich auch Linux-Distributionen starten, deren Bootloader keine vertrauenswürdigen Signaturen aufweisen. Bei x86-Hardware, die für den Einsatz mit Windows 8 entwickelt wurde, sollte sich Secure Boot im Setup der Firmware immer deaktivieren lassen, denn das schreibt Microsoft in seinen „Windows 8 Hardware Certification Requirements“ vor. Diese waren bei älteren Win-



Die Kette des Vertrauens beim Start von Fedora 18 und Ubuntu 12.10 per Secure Boot. Ubuntu Grub startet auch Kernel, deren Signatur er nicht mit Hilfe des Schlüssels in Shim verifizieren kann. Der Ubuntu-Kernel lädt anders als der von Fedora auch unsignierte Module.

```
Linux 3.7.4-201.vanilla.stable.knurd.1.fc18.x86_64 wird geladen
Empty security header
error: /vmlinuz-3.7.4-201.vanilla.stable.knurd.1.fc18.x86_64 has invalid
signature.
Initiale Ramdisk wird geladen
error: you need to load the kernel first.

Press any key to continue..._
```

```
cttest@localhost:~$ sudo modprobe nvidia
ERROR: could not insert 'nvidia': Required key not available

cttest@localhost:~$
```

dows-Versionen als „Windows Logo Program“ bekannt; Sie finden die Anforderungen über den c't-Link am Ende des Artikels.

Niemand zwingt die Hersteller, sich an Microsofts Windows-8-Hardware-Anforderungen zu halten; sie müssen es aber, wenn sie das Windows-8-Logo in der Werbung nutzen oder als Sticker auf PCs und Notebooks kleben wollen. Das hat dazu geführt, dass die Verbreitung von Secure Boot seit der Einführung von Windows 8 rasant steigt: Das Microsoft-Dokument schreibt für Komplettsysteme und Notebooks nämlich auch vor, dass das vorinstallierte Betriebssystem per UEFI starten und Secure Boot aktiv sein muss. Das gilt auch für Hardware mit ARM-Prozessoren – also Tablets mit Windows RT. Dort darf es laut Microsofts Anforderungen allerdings keine Option zum Deaktivieren von Secure Boot geben; ähnlich wie bei Smartphones muss man solche Geräte daher rooten, wenn man ein anderes Betriebssystem installieren will.

Wie von Microsoft vorgegeben, war Secure Boot bei allen mit x86-CPUs ausgestatteten Komplettsystemen und Notebooks abschaltbar, die in den letzten Monaten den Weg in die Testlabore der c't gefunden haben. Eine entsprechende Einstellmöglichkeit fand sich auch in den Firmware-Setups aller in letzter Zeit getesteten Mainboards. Es ist aber wohl nur eine Frage der Zeit, bis eine UEFI-Firmware auftaucht, bei der die Option vergessen

Mit aktivem Secure Boot startet Fedoras Grub nur die vom Fedora-Projekt signierten Kernel; wer selbstkompilierte Kernel einsetzen will, muss Secure Boot deaktivieren.

Der Fedora-Kernel blockiert das Laden unsignierter Kernel-Module, wodurch sich die proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia nicht mehr nutzen lassen.

wurde oder aufgrund eines Programmierfehlers nicht erscheint. Zudem hatten selbst unsere erfahrensten Hardware-Tester gelegentlich Schwierigkeiten, die Optionen zu finden. Erschwert wird die Konfiguration durch Abhängigkeiten und Wechselwirkungen mit der Einstellung zum Compatibility Support Module (CSM). Ein solches bringt die UEFI-Firmware aktueller Komplettsysteme, Notebooks und Mainboards mit, um darüber Betriebssysteme so zu starten, wie es ein BIOS macht. Das ist für Betriebssysteme interessant, die nicht per UEFI booten – dazu gehören Windows XP, Vista ohne Service Pack und viele Linux-Distributionen abseits des Mainstreams.

Es gibt aber bereits erste Hardware ohne CSM, was eine weitere Folge von Microsofts Hardware-Anforderungen ist. Die schreiben nämlich vor, dass das Betriebssystem per UEFI starten muss, wenn die Hardware „Connected Standby“ unterstützt; ein CSM darf es dann nicht geben. Das Gleiche gilt für x86-Tablets mit Windows; auf den dort verbauten Systems-on-Chip (SoC) laufen aktuelle Distributionen aber nicht oder eher schlecht.

Boot-Optionen

Die Firmware typischer Secure-Boot-PCs bietet somit drei Wege zum Betriebssystemstart: via CSM, UEFI oder UEFI Secure Boot. UEFI ist häufig der beste Weg.

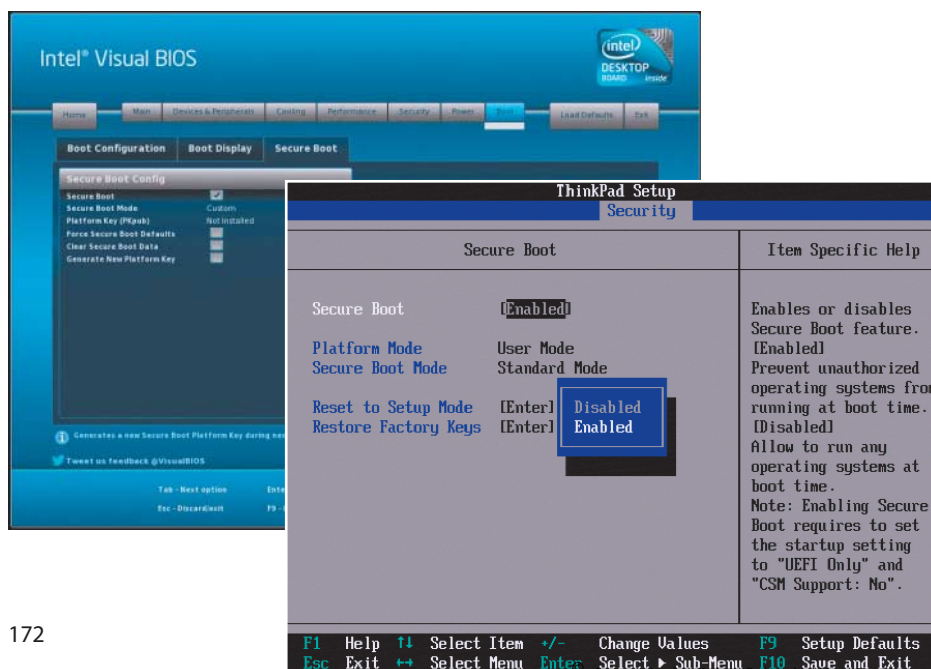
Auf Secure-Boot-PCs mit vorinstalliertem Windows sollten Sie nur zwischen UEFI mit und ohne Secure Boot umschalten, denn mit Hilfe von UEFI installierte Betriebssysteme starten per CSM ebenso wenig wie umgekehrt. Es ist zudem nicht vorgesehen, per CSM und UEFI startende Betriebssysteme parallel auf einem System unterzubringen. Mit teilweise hinterlistigen und aufwendigen Trickereien gelingt es zwar dennoch – sie bringen aber einige Probleme mit sich und funktionieren nicht auf allen PCs [1].

Sie sollten das CSM daher allenfalls zum Start von UEFI-untauglichen Live-Betriebssystemen nutzen – etwa Knoppix. Das Installationsmedium einer aufzuspielenden Linux-Distribution sollten Sie hingegen unbedingt per UEFI booten, denn nur dann kann der Installer Grub so einrichten, dass der Bootloader genau wie jener von Windows per UEFI startet (siehe Kasten auf Seite 174 und [2]). Nach dem Boot des Installationsmediums sollten Sie daher das Vorhandensein des Verzeichnisses /sys/firmware/efi/ prüfen, denn das gibt es nur, wenn der Kernel per UEFI gestartet wurde. Secure Boot sollten Sie bei der Installation von Windows 8 und Secure-Boot-tauglichen Linux-Distribution am besten anschalten, denn diese Betriebssysteme starten auch, wenn Sie die Technik später deaktivieren.

Neben den Secure-Boot-tauglichen Versionen von Fedora und Ubuntu unterstützen auch Fedora 17, OpenSuse 12.2 und Ubuntu 12.04 das Booten via UEFI; viele der anderen in den letzten Monaten vorgestellten Distributionen tun es allerdings nicht. Wer unbedingt solch eine Distribution einsetzen will, kann zu den erwähnten Trickereien greifen. Sich in diese einzufuchsen und sie umzusetzen kostet aber oft mehr Zeit und Mühe, als Windows per CSM neu zu installieren. Dabei muss man den Systemdatenträger komplett neu partitionieren, denn Windows bootet via BIOS oder CSM nur von Datenträgern, bei der die Partitionierung über einen MBR erfolgt; beim Start per UEFI muss es hingegen eine GPT sein.

Durch die immer größer werdenden Datenträger wird dieser Weg zum Umgehen von UEFI allerdings immer unattraktiver, denn der in der PC-Welt seit über zwei Jahrzehnten zur Festplattenpartitionierung genutzte MBR ist nur für maximal 2 TByte große Datenträger ausgelegt. Mit Linux lässt sich zwar der Bereich von 2 bis 4 TByte noch nutzen; das ist aber nicht ungefährlich [2]. Bei PCs, auf denen kein Windows läuft, lässt sich UEFI aber weiter meiden, denn Grub kann Linux mit Hilfe einer BIOS Boot Partition auch von Datenträgern starten, die mit einer GPT partitioniert wurden. Die erwähnten Distributionen, die UEFI unterstützen,

Bei Komplettsystemen, Notebooks und Mainboards sollte sich Secure Boot immer abschalten lassen; die Optionen finden sich aber an ganz unterschiedlichen Stellen der UEFI-Setups.



Anzeige

Schöne neue UEFI-Welt

Linux-Anwender, die dieser Tage neue PCs kaufen oder bauen, dürfte nicht Secure Boot, sondern UEFI das meiste Kopfzerbrechen bereiten. Denn durch das Unified Extensible Firmware Interface gelten viele bei der Systemeinrichtung relevante Aspekte nicht mehr, die sich seit den Anfangstagen von Linux nicht geändert hatten; insbesondere bei der Parallelinstallation mehrerer Betriebssysteme müssen Sie auf andere Dinge achten [2].

Durch UEFI und GPT ändert sich nämlich der Bootvorgang. Eine UEFI-Firmware startet nicht einfach den Code im ersten Sektor der im Setup konfigurierbaren Boot-Festplatte, wie es bei BIOS oder CSM der Fall ist; vielmehr müssen Betriebssysteme ihren Bootloader bei der Firmware registrieren, nachdem sie ihn in einem Verzeichnis auf einer EFI System Partition (ESP) abgelegt haben. Diese FAT-formatierte Partition muss bei Linux unter `/boot/efi/` eingehängt werden; bei der manuellen Partitionierung müssen Sie eine ESP anlegen oder den Installer zum Einbinden einer vorhandenen ESP auffordern. In dieser legen Fedora und Ubuntu eine EFI-Variante von Grub 2 und dessen Haupt-Konfigurationsdatei ab; bei Ubuntu ist es allerdings eine, die den Bootloader lediglich anweist, die Datei `/boot/grub/grub.cfg` zu nutzen.

Durch diesen Ansatz kommen sich die Bootloader verschiedener Betriebssystem-Hersteller nicht ins Gehege. Zudem lässt sich dadurch das zu startende Betriebssystem über die Firmware genau so festlegen, wie Sie bei einem BIOS zwischen verschiedenen Boot-Datenträgern wählen: indem

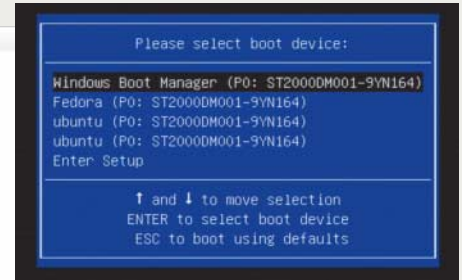
```

cctest@localhost:~$ sudo efibootmgr
BootCurrent: 0001
Timeout: 1 seconds
BootOrder: 0001,0000,0002
Boot0000* Windows Boot Manager
Boot0001* Fedora
Boot0002* ubuntu

[cctest@localhost ~]$ sudo efibootmgr --help | head -n 8
efibootmgr: unrecognized option '--help'
efibootmgr version 0.5.4
usage: efibootmgr [options]
  -a | --active          sets bootnum active
  -A | --inactive       sets bootnum inactive
  -b | --bootnum XXXX   modify BootXXXX (hex)
  -B | --delete-bootnum delete bootnum (hex)
  -c | --create          create new variable bootnum and add to bootorder
  -d | --disk disk      (defaults to /dev/sda) containing loader

[cctest@localhost ~]$

```



Bei UEFI kann man bereits über die Firmware zwischen Linux und Windows wählen; die Konfiguration der Boot-Einträge gelingt auch über Linux.

Sie die Boot-Reihenfolge im Setup verändern oder während des Firmware-Selbsttests Tasten wie F8, F10 oder F12 betätigen, um ein Boot-Menü aufzurufen. Aus diesem Grund richten per UEFI installierte Distributionen wie Ubuntu 12.10 oder Fedora 18 auch gar keinen Boot-Eintrag mehr in ihrem Grub-Menü ein, um darüber ein parallel installiertes Windows zu starten. Die bei der Firmware hinterlegten Boot-Einträge der verschiedenen Betriebssysteme lassen sich bei Linux-Distributionen über das Kommandozeilenprogramm `Efibootmgr` ändern, sofern Linux per UEFI gestartet wurde.

Mit der auch unabhängig von UEFI nutzbaren GPT können Partitionierungswerkzeuge wie `Parted` und `Gparted` schon länger umgehen; `Fdisk`-ähnliche Funktionen bietet `Gdisk`. Erweiterte und logische Partitionen sind mit der GPT passé. Dafür kann es viel leichter passieren, dass beispielsweise die Partition `/dev/sda4` weiter hinten auf dem

Datenträger liegt als `/dev/sda6`; zudem besagt die Existenz dieser beiden nicht mehr, dass es auch `/dev/sda5` gibt.

Durch bessere Programmierung oder Funktionen wie „Fast Boot“ ist es bei mancher UEFI-Firmware schwierig oder in bestimmten Windows-Konfigurationen unmöglich, während des Selbsttests das Firmware-Setup anzusteuern. Das lässt sich bei Windows 8 aber aus dem Betriebssystem heraus aufrufen. Halten Sie dazu die Shift-Taste fest, während Sie im „Charms“-Menü (Windows-Taste + C) unter Einstellungen/Ein/Aus mit der Maus die Option „Neustart“ wählen. Klicken Sie im daraufhin erscheinenden Auswahlménú auf „Problembehandlung“; über „erweiterte Optionen“ gelangen Sie zur Schaltfläche „UEFI-Firmware-einstellung“, die nach einem weiteren Klick ins Firmware-Setup führt. Ein anderer Weg führt vom Startbildschirm aus über Einstellungen/PC-Einstellungen/Allgemein/Erweiterter Start.

können das automatisch so einrichten; viele andere nicht.

Versteckspiel

Wenn die Firmware-Programmierer Microsofts Richtlinien umsetzen, darf ein CSM nicht aktiv sein, wenn Secure Boot eingeschaltet ist – im Auslieferungszustand vieler UEFI-Setups ist die CSM-Option daher gar nicht zu sehen. Auch die Secure-Boot-Optionen sind gelegentlich versteckt; die Firmware eines Acer-Tablets mit Intel Atom zeigte die Setup-Option zum Abschalten von Secure Boot beispielsweise nur an, wenn im Setup ein Supervisor-Kennwort gesetzt war.

So schwierig ist es bei den meisten Setup-Implementationen nicht, aber die Wege zum Konfigurieren der für den Betriebssystemstart wichtigen Variablen sind ganz unterschiedlich. Das beginnt schon mit dem Aufruf des Firmware-Setup, denn wie bei einem BIOS-Setup muss man dazu beim Systemstart im richtigen Moment die richtige Taste drücken. Die für das CSM relevanten Optionen finden

sich meist beim Abschnitt „Boot“; die Secure-Boot-Optionen sind manchmal ebenfalls dort, häufiger aber im Abschnitt „Security“.

Beim Medion Akoya P5520 D, den Aldi im Vorweihnachtsgeschäft mit Windows 8 verkauft hat, lässt sich das CSM aktivieren, wenn man unter Advanced/OS Configuration/OS Select „Win 7/other OS“ wählt. Bei der Einstellung „Win 8“ wird per UEFI gebootet; nur dann findet sich im Abschnitt Security ein Eintrag „Secure Boot“, der die Technik ein- oder ausschaltet.

In der darunterliegenden Zeile folgt „Secure Boot Mode“, wo „Standard“ und „Custom“ zur Wahl stehen. Durch letztgenannte Einstellung erscheinen zwei weitere Menüpunkte. Über den einen lässt sich festlegen, was bei aktivem Secure Boot erlaubt und verboten ist. Der zweite heißt „Key Management“ und enthält Einträge, um die vier bei Secure-Boot involvierten Datenbanken zu verändern; laut Microsofts Richtlinien muss es solch eine Möglichkeit bei Komplettsystemen und Notebooks mit x86-Prozessor geben.

Schlüsselbund

Zu diesen Datenbanken gehört die Signature Database (DB), die Schlüssel, Signaturen und Hash-Werte aufnimmt, mit denen die Firmware vertrauenswürdige Bootloader erkennt. Solche Daten finden sich auch in der Forbidden Signatures Database (DBX), mit der die Firmware nicht vertrauenswürdige Bootloader erkennt; über die DBX lassen sich daher ausgewählte und laut DB vertrauenswürdige Bootloader blockieren, die für unlautere Zwecke genutzt wurden. Das Betriebssystem kann beide Datenbanken aktualisieren; dazu müssen die Änderungen aber mit einem Schlüssel signiert sein, der in der Datenbank mit den Key Exchange Keys (KEK) hinterlegt ist. Auch Bootloader, deren Signatur sich mit einem der dort hinterlegten Schlüssel verifizieren lässt, stuft Secure Boot als vertrauenswürdige ein. Die Datenbank für den Platform Key (PK) enthält zu meist nur einen Schlüssel des Herstellers, mit dem Updates für die KEK signiert sein müssen.

Microsofts Anforderungen für Windows-8-Hardware schreiben vor, dass die DB den

Public Key mit der Kennzeichnung „Microsoft Windows Production PCA 2011“ enthält; mit dem zugehörigen Private Key signiert Microsoft den Bootcode von Windows. Die DB von Secure-Boot-Hardware enthält derzeit auch immer den Public Key „Microsoft Corporation UEFI CA 2011“. Mit ihm kann die Firmware Signaturen erkennen, wie sie die von Microsoft signierten Shim-Versionen von Fedora und Ubuntu tragen.

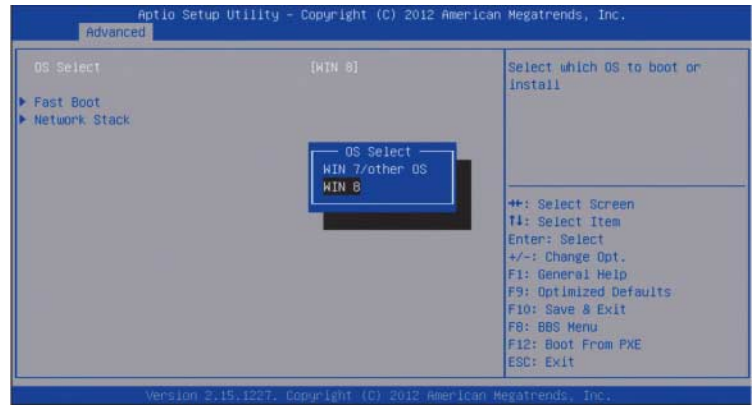
Von diesen beiden Schlüsseln abgesehen gibt es keine, die bei Secure-Boot-PCs eine größere Verbreitung haben; daher ist ein Signieren des Bootcodes durch Microsoft derzeit der einzige Weg, mit dem Linux-Distributoren sicherzugehen können, dass ihre Betriebssysteme auf Secure-Boot-Systemen ohne Weiteres starten. Im Prinzip hätte jedermann die für Secure Boot benötigten Schlüssel erstellen können, um einen ähnlichen Signaturdienst anzubieten wie Microsoft. Diese Möglichkeit haben aber weder das UEFI Consortium, noch Hardware-Hersteller, Linux-Distributoren oder die Linux Foundation im großen Stil wahrgenommen. Der Secure-Boot-Beauftragte des technischen Leitungsgremiums der Linux Foundation erklärte auf einem Vortrag im Oktober 2012, die Interessenvereinigung habe aufgrund der hohen Kosten davon abgesehen. Zudem sei unklar gewesen, ob überhaupt genug Hardware-Hersteller einen Verifikationsschlüssel in ihre Firmware integriert hätten, damit das Gros der PCs von der Stange die Signatur der Linux Foundation akzeptiert hätten.

Vereinfachen

Wer den Schutz von Secure Boot nutzen will, aber trotzdem eigene Bootloader, Kernel oder Kernel-Module verwenden will, muss Daten zur Verifikation in DB oder KEK integrieren – also Hash-Werte oder Signaturen von Bootloadern sowie Schlüssel zum Verifizieren von selbst erstellen Signaturen. Letzteres erfordert je nach Firmware-Setup ganz unterschiedliche Schritte und ist somit von Linux-Distributoren schwer zu dokumentieren. Daher haben die OpenSuse-Entwickler eine in Shim 0.2 eingeflossene und in Fedora 18 enthaltene Erweiterung entwickelt, über die Shim Informationen zum Erkennen vertrauenswürdigen Codes selbst in einer MOK (Machine Owner Keys) genannten Datenbank verwalten kann.

Zum Hinzufügen eines neuen Verifikationsschlüssels dient das Kommandozeilenprogramm Mokutil, das ein Einmalpasswort und den hinzuzufügenden Schlüssel bei der Firmware in einer UEFI-Variable hinterlegt. Beim nächsten Start bietet Shim an, den Schlüssel von dort zu importieren. Damit Schadsoftware sich nicht unbemerkt über diesen Weg einschleicht, muss der Anwender dabei das zuvor gewählte Einmalpasswort angeben; Shim legt die Informationen in einer UEFI-Variable ab, die sich aus dem Betriebssystem heraus nicht verändern lässt. Zum Lesen und Schreiben von UEFI-Variablen nutzt Mokutil das Dateisystem „Efi-

Im UEFI-Setup des Medion Akoya P5520 D schaltet diese Option zwischen Boot via CSM oder UEFI um; einen Mischbetrieb gibt es nicht.



vars“, das die Kernel von Fedora 18 unterstützen; auch der in Kürze erwartete Linux-Kernel 3.8 wird das normalerweise unter `/sys/firmware/efi/efivars/` eingehängte Dateisystem unterstützen.

Über den Mokutil-Parameter „--disable-validation“ lässt sich Shim bei Fedora 18 umkonfigurieren, sodass er auch Grub-Varianten und Kernel startet, die nicht mit dem Schlüssel des Fedora-Projekts signiert sind. Der Fedora-Kernel verhält sich aber wie bei aktivem Secure Boot und zeigt die erwähnten Restriktionen. Die diese Einschränkungen auslösenden Kernel-Änderungen sind noch nicht Bestandteil des offiziellen Linux-Kernels. Die Infrastruktur zum Signieren des Kernels und der Module enthält der Kernel seit Version 3.7. Beim Erstellen von Signatur- und Verifikationsschlüsseln, die für Secure Boot genutzt werden sollen, muss man auf einige Details achten; manche der im Prozess benötigten Werkzeuge finden sich bislang nur bei den Distributionen, die Secure Boot unterstützen. Details zu den Schritten und Werkzeugen, die zum Selbstsignieren von Shim, Grub und Kernel nötig sind, liefern die Webseiten, zu denen der c't-Link am Artikelende führt.

Dort finden Sie auch Informationen, wenn Sie eine auf Secure-Boot-PCs startende Linux-Distribution bauen wollen, ohne Ihren Bootloader selbst bei Microsoft signieren zu lassen. Das gelingt mit Shim. Der Mini-Loader kann allerdings nicht wissen, welchem Code

es trauen kann. Sie müssen daher ein Schlüsselpaar erstellen und Grub 2 oder einen anderen Bootloader damit signieren. Den Verifikationsschlüssel müssen Sie beilegen – etwa im Hauptverzeichnis der Installations-CD. Wenn Anwender diese nun startet, kann Shim den Verifikationsschlüssel über die Option „Enroll key from disk“ nachladen und in der MOK-Datenbank speichern; dadurch kann Shim Ihren Bootloader fortan verifizieren und führt ihn immer ohne Nachfrage aus.

Einen ähnlichen Ansatz soll auch ein „Loader“ genannter Mini-Bootloader ermöglichen, der noch einfacher gestrickt ist als Shim und von der Linux Foundation vorangetrieben wird. Der dafür zuständige Entwickler hat den Code aber kürzlich noch mal grundlegend überarbeitet, damit er auch mit dem EFI-Boot-Loader Gummiboot zusammenarbeiten kann. Es gab zudem Schwierigkeiten beim Signieren durch Microsoft. Der Entwickler ist allerdings optimistisch, in Kürze eine signierte Version von Microsoft zu erhalten. Loader kann in seiner derzeitigen Form allerdings kaum etwas, was Shim nicht ähnlich oder besser beherrscht. (thl)

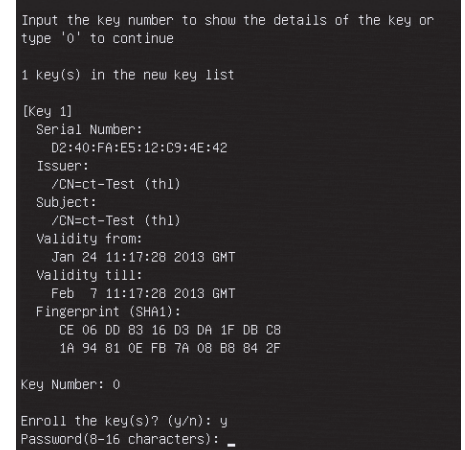
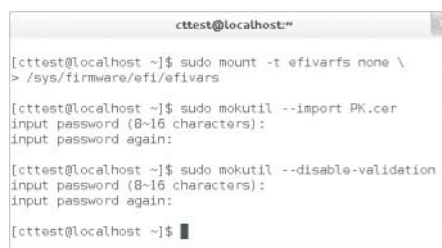
Literatur

- [1] Thorsten Leemhuis, Dreiecksbeziehung, Linux auf Apple-Rechnern installieren, c't 20/12, S. 192
- [2] Thorsten Leemhuis, Startpositionen, Linux-Dual-Boot mit UEFI und GPT, c't 11/12, S. 174

www.ct.de/1305170

ct

Über das Kommandozeilenprogramm Mokutil können Sie Shim eigene Verifikationsschlüssel übergeben oder die Signaturprüfung von Grub- und Kernel-Image deaktivieren.



Anzeige

Anzeige

Achim Barczok

Angestöpselt

Android-Tablets per USB mit Zubehör verbinden

Dank USB-Buchse lassen sich die meisten Android-Tablets mit allerlei Peripheriegeräten erweitern. USB-Sticks, Tastaturen, Drucker oder Game-Controller sind im Nu angebunden. Mit ein paar Tipps und Tricks funktionieren sie auch.

Ein Tablet ersetzt das Notebook nicht komplett, hieß es immer so schlaun in c't-Artikeln: Denn es kommt ohne Tastatur, hat keine Druckertreiber, verbindet sich nur schwer mit externen Speichermedien. Spätestens seit Android 3.1 stimmt das aber nicht mehr, denn Google hat USB-Host-Funktionen in sein mobiles Betriebssystem eingebaut. Die USB-Ports fast aller modernen Mobil-SoCs (System on Chip) sind Host-fähig, und das bedeutet: Diese Tablets – und übrigens auch viele Smartphones – erkennen externe USB-Geräte.

So rüstet man kurzerhand nach, was bisher den Unterschied zwischen Notebook und Tablet ausmachte. Darüber hinaus lässt sich das Tablet um ganz neue Funktionen erweitern: mit dem Xbox-Controller zum Spieltablet zum Beispiel und mit einem DVB-T-Stick zur TV-Empfangsstation.

Voraussetzungen

Der Software-Stack für den USB-Host ist seit Android 3.1 Standard, dennoch versteht nicht jedes Gerät mit aktuellem Android USB-Host – der Grund liegt meist in der Software-Implementierung der Hersteller. Das aktuelle Google-Smartphone Nexus 4 beispielsweise kommt ohne Host-Funktionen ebenso wie das nur wenige Monate alte Sony Xperia J, obwohl deren SoCs Host-fähig sind. Zudem unterstützt nicht jedes Gerät alle Peripherietypen, weil die entsprechenden Treiber fehlen. So kommen einige Geräte zwar mit Tastaturen, nicht aber mit externen Speichern zurecht. Eine (nicht vollständige) Tabelle mit der Kompatibilität finden Sie auf dieser Seite.

Nur wenige Tablets wie das Asus Transformer Pad Infinity haben eine USB-A-Buchse am Gerät oder im Dock eingebaut. Bei den anderen mit Micro-USB-Buchse benötigt man einen speziellen USB-Adapter, der auf der einen Seite einen Micro-USB-Stecker, auf der anderen eine USB-A-Buchse besitzt. Sie bekommt man im Online- oder im Fachhandel für ein paar Euro – meist werden sie als „USB-OTG“-Stecker verkauft, USB on the go. Einige Hersteller liefern einen solchen Adapter gleich mit, beispielsweise Acer bei seinen Android-Tablets. Für Tablets mit proprietärem Stecker wie die von Samsung und Asus gibt es ebenfalls Adapter von Drittherstellern.

Datenspeicher

Der naheliegendste Einsatz bei einem Tablet oder Smartphone ist die Datenübertragung von einem oder an ein externes Speichermedium. Verbindet man beispielsweise das Samsung Galaxy Note mit einem USB-Stick oder einen Kartenleser, klinkt das Betriebssystem sie ins System ein. Hat man einen Dateimanager wie den kostenlosen Astro File Manager installiert (siehe c't-Link), greift man darüber relativ komfortabel auf die Dateien zu. Der Dateimanager liest nicht nur vom, sondern schreibt auch auf den externen Speicher. Die Geschwindigkeit von Schreiben und Lesen bewegt sich auf dem Niveau von der USB-Datenübertragung mit dem PC. Ob das System den Speicher überhaupt erkennt, hängt auch von der Formatierung ab: Android kann von Haus aus beispielsweise FAT16 und FAT32, nicht aber NTFS.

Wo das System den externen Speicher auflistet, ist von Gerät zu Gerät unterschiedlich. Eine Liste mit allen uns bekannten Mount-Points haben wir im c't-Link zusammengestellt. Beim Galaxy Note liegt er beispielsweise unter „/mnt/sdcard/usbStorage“,

auf dem Galaxy S3 unter „/mnt/DriveA“ und beim Asus Transformer unter „/Removable/USBdisk1“.

Einige Android-Geräte erkennen Speichermedien zwar, können aber nichts damit anfangen; vermutlich fehlen Treiber. Das Tablet Google Nexus 7 und die Smartphones Galaxy Nexus und Sony Xperia V beispielsweise zeigen bei einem angeschlossenen Stick oder Kartenleser zwar an, dass etwas angeschlossen ist, binden die Ordner aber nicht ein. Über die kostenpflichtige App Nexus Media Importer kommt man bei diesen und anderen Geräten trotzdem an die Dateien heran – auch ohne Root-Zugang. Die App läuft ab Android 3 und unterstützt FAT16, FAT32 und NTFS. Nachteil: Die App kann Daten nur lesen, nicht aber aufs externe Medium schreiben. Dafür kann der Importer viele Videoformate auch streamen, sodass man einen Film von Karte oder Stick anschauen kann, ohne ihn aufs Gerät übertragen zu müssen. Hat man den Importer einmal eingerichtet, so öffnet er das Verzeichnis automatisch, wenn sich ein Speicher einklinkt. Im Test stürzte das Tablet dabei immer mal wieder ab.

Über die USB-Schnittstelle kann man im Prinzip beliebige Speichermedien dranhängen: Uns gelang der Datentransfer mit diversen Sticks, Kartenlesern und sogar externen Festplatten, sofern sie in einem kompatiblen Dateisystem formatiert waren. Nur in einem externen Laufwerk steckende CDs und DVDs wollten weder Android noch der Importer erkennen, weil deren Dateisysteme nicht unterstützt werden. Es gibt aber spezielle Laufwerke, die auch mit Smartphones und Tablets zusammenarbeiten [1].

Eingabegeräte

Vielen fehlt beim Tablet vor allem eine „richtige“ Tastatur. Eine solche lässt sich per Blue-

USB-Host bei Android-Geräten (Auswahl)

	USB-Host	Externer Speicher schreiben / lesen	Peripherie (Maus, Tastatur, Controller)	Audio (Soundkarte, Headset)
Asus Transformer Pad Infinity	✓	✓ / ✓	✓	–
Google Galaxy Nexus	✓	– / ✓ ¹	✓	–
Google Nexus 10	✓	– / ✓ ¹	✓	–
Google Nexus 4	–	– / –	–	–
Google Nexus 7	✓	– / ✓ ¹	✓	–
HTC One X+	✓	✓ / ✓	✓	✓
Kindle Fire	–	– / –	–	–
Kindle Fire HD	–	– / –	–	–
Motorola Razr	–	– / –	–	–
Motorola Razr i	–	– / –	–	–
Motorola Xoom	✓	– / ✓ ¹	✓	–
Panasonic Eluga	–	– / –	–	–
Pearl Touchlet X8	✓	– / ✓ ¹	✓	–
Samsung Galaxy Note	✓	✓ / ✓	✓	–
Samsung Galaxy Note 10.1	✓	✓ / ✓	✓	–
Samsung Galaxy Tab 10.1	✓	✓ / ✓	✓	–
Samsung Galaxy S3	✓	✓ / ✓	✓	–
Sony Xperia J	–	– / –	–	–
Sony Xperia Ray	✓	– / ✓ ¹	✓	–
Sony Xperia V	✓	– / ✓ ¹	✓	–
¹ nur per App Nexus Media Importer		Alle Smartphones wurden mit der jeweils aktuellen Firmware getestet.		



Per USB-Host sind diverse Peripherie-Geräte an ein Android-Tablet anschließbar: USB-Sticks, Mäuse, Tastaturen und Gamepads zum Beispiel.

tooth, aber auch per USB anschließen. Die USB-Tastatur gibt sich sofort zu erkennen und ist einsatzbereit, auf den meisten Tablets und Smartphones ist aber erst einmal ein englisches Layout eingestellt. Oft reicht es, unter „Einstellungen/Sprache & Eingabe“ die Standardtastatur bei Anschluss explizit auf Deutsch umzustellen – leider muss man das bei jedem Anschließen machen, weil Android sich das nicht merkt. Klappt dies nicht oder ist es einem zu nervig, hilft die kostenpflichtige App Keyboard Helper Pro weiter, die darüber hinaus den Benutzer einzelne Tasten belegen lässt. So kann man beispielsweise aus der Windows-Taste eine Home-Taste für Android machen oder die bei Android standardmäßig nicht belegte Entfernen-Taste mit dem Entfernen-Befehl. Die App funktioniert auch mit Bluetooth-Tastaturen.

Auch eine Maus lässt sich per USB anbinden. Schließt man einen USB-Hub an das Tablet an, kann man Maus und Tastatur gleichzeitig verwenden, wobei uns dabei gelegentlich mal das Tablet abstürzte. Auch sonst lassen sich Geräte über ein Hub anschließen, in der Praxis machten aber Kombinationen aus mehr als zwei Geräten häufig Probleme.

Auch Controller wie der von Xbox oder Playstation funktionieren prinzipiell mit Android, weil sie sich als USB-Tastatur ausgeben. Dann übernehmen dessen Tasten und Steuerkreuz diejenigen Funktionen, die sonst mechanische Pfeiltasten und Enter-Taste auslösen würden. Eine solche Eingabemethode ist aber bei vielen Spielen gar nicht mehr vorgesehen: Sie erwarten immer eine Interaktion mit dem Bildschirm und reagieren auf Tasten gar nicht. So lässt sich beispielsweise der EA-Titel FIFA 12 mit einem Controller nicht bedienen, obwohl er eigentlich dafür prädestiniert wäre. Doch selbst bei Spielen, die Steuerkreuz und Enter-Tasten kennen, macht die Bedienung mit Controller wenig Spaß. Die positiven Beispiele lassen sich an einer Hand zählen, besonders lobend sei hier die GTA-Reihe erwähnt. Es gibt auch einige Spiele, die

explizit USB- und Bluetooth-Controller unterstützen: Die meisten davon findet man über Nvidias Shop-Oberfläche TegraZone, die unter anderem einen Filter für Controller-freundliche Spiele anbietet.

Während man einen USB-Stick in der Regel nur für ein paar Minuten an das Tablet hängt, um Dateien zu verschieben, will man zusätzliche Eingabegeräte normalerweise länger am Tablet benutzen. Hier stellt sich das Problem, dass das Peripheriegerät die USB-Buchse belegt, die bei den meisten Tablets auch für die Stromversorgung zuständig ist. Ist also eine Tastatur per USB angeschlossen, leert sich der Akku, und das sogar stärker, weil das Tablet auch die Tastatur versorgt. So verringerte sich die Akkulaufzeit eines Nexus 7 mit Tastatur von 8,5 auf 8 Stunden, mit Tastatur plus Maus über passivem Hub sogar auf nur 6 Stunden (alle Messungen bei maximaler Helligkeit). Wer also dauerhaft mit Tastatur oder Maus arbeiten möchte, ist mit einer Bluetooth-Tastatur besser beraten – oder mit einem Tablet mit spezieller Ladebuchse oder zwei USB-Anschlüssen. Von Y-Steckern, die theoretisch den gleichzeitigen Anschluss von USB-Gerät und USB-Netzteil erlauben, ist abzuraten, da so ein Modus in den USB-Spezifikationen nicht vorgesehen ist und die Geräte beschädigen kann.

Drucker, Sound und Ethernet

Prinzipiell kann jedes beliebige USB-Gerät mit einem Host-fähigen Android-Tablet kommunizieren, deshalb funktioniert auch so manches, was man eigentlich gar nicht erwartet. Mit einem Ethernet-Adapter stöpselt man beispielsweise sein Tablet direkt ans heimische oder Firmen-Netzwerk. Das ist praktisch, wenn man beispielsweise auf der Arbeit keinen WLAN-Zugang besitzt oder viele Daten umherschauen muss. Eine nicht unwesentliche Einschränkung gibt es aber: Auf den meisten Geräten ist eine Kategorie „LAN“ als Netzwerkverbindung gar nicht vor-

gesehen. Für das System gilt die Ethernet-Verbindung dann als Mobilfunkverbindung; das ist dann nervig, wenn eine App zum Laden von Daten eine WLAN-Verbindung erfordert oder man synchronisieren per UMTS, nicht aber per LAN vermeiden will.

Andere Peripheriegeräte erfordern passende Treiber und damit eine zusätzliche App, wenn der Geräte-Hersteller nicht selbst im Vorfeld Hand angelegt hat. So lassen sich viele DVB-T-Sticks verwenden, für die der Hersteller eine Android-App bereithält, beispielsweise tivizen. Um ein MIDI-Keyboard an ein Tablet anzuschließen, gibt es gleich eine Handvoll von kompatiblen Keyboard-Apps. Die meisten gebräuchlichen Drucker spricht man mit den Treibern der 9,95 Euro teuren Premium-Variante der App PrinterShare an. Sie druckt unter anderem PDFs und Bilder [2]. Die App DSLR controller wiederum verwandelt Tablet und Smartphone in einen Fernauslöser für digitale Spiegelreflexkameras von Canon.

Manchmal haben auch die Tablet-Hersteller Treiber von vornherein nachgerüstet: Günstige Archos- und Pearl-Tablets beispielsweise bringen in der Regel kein UMTS-Modul mit, aber Treiber für handelsübliche UMTS-Sticks. Für andere Geräte fanden wir dagegen keine kompatiblen Tablets: Beispielsweise kommen das Smartphone HTC OneX+ und einige der auf Seite 96 getesteten Android-HDMI-Sticks ohne Probleme mit USB-Audiokarten und -Headsets zurecht, doch von unseren Tablets erkannte keines ebendiese Geräte. (acb)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Das Runde ans Eckige, DVD-Laufwerke für Smartphones und Tablets, c't 17/12, S. 88
- [2] Rudolf Opitz, Druck-Macher, Herstellerunabhängige Druck-Apps für Android, c't 15/12, S. 130

www.ct.de/1305178

ct

Andreas Stiller

Spezialkommando

Intrinsic `__popcnt()` zählt die Einsen

Schlappe 40 Jahre hat es gedauert, bis der Befehl zum Zählen gesetzter Bits auch in der x86-Welt Einzug hielt. Seymour Cray, damals Chefingenieur von Control Data, baute bereits 1966 in die CDC 6600 eine Recheneinheit ein, die speziell dafür gedacht war.

Wie überliefert brachte Cray auf Wunsch der National Security Agency (NSA) eine Additionskaskade in der Divider Unit der CDC 6600 unter, die die Einsen der 60-Bit-Register innerhalb von nur knapp 800 ns zählen konnte (per COMPASS-Befehl `cx xk,xi`). Der „Population Count“ oder kurz Popcount genannte Befehl sollte beim schnellen Codeknacken helfen. Er fand dem Vernehmen nach dafür aber nur sporadisch Verwendung. Aber da Kompatibilität auch damals nun mal heilig war, blieb diese Einheit allen folgenden Control-Data-Großrechnern erhalten und wurde von Cray auf Wunsch eines einzelnen Kunden auch später in der eigenen Cray-Linie fortgesetzt.

Später in den 70er Jahren kam mit den Kodierungstheorien mehr Leben in die Sache, wurde hier doch häufig der sogenannte Hamming-Abstand zwischen zwei Vektoren benötigt, den man mit `popcount (A ^ B)` bestimmen konnte. Auch bei Spielen wie Schach, bei DNA-Sequenzern und zum Lösen vieler mathematischer Knobelien ist Popcount beliebt. Inzwischen gibt es zudem zahlreiche Grafikalgorithmen, die darauf zurückgreifen – und so wundert es nicht, dass auch Nvidia den Befehl in die GPUs eingebaut hat und dass man reichlich Material dazu auf der

Website der Grafikspezialisten der Stanford University findet.

Es war nun nicht x86-Schöpfer Intel, sondern die Firma AMD, die vor rund 6 Jahren bei den x86-Prozessoren voranging und `popcnt` spezifizierte: damals für den K10 (Barcelona) im Rahmen der Befehlserweiterung „Advanced Bit Manipulation“ (ABM). Mit dazu gehörte ein ähnlicher Befehl namens `lzcnt`, der die Zahl der führenden Nullen zählt. Intel folgte erst später mit SSE4. Das dort spezifizierte `popcnt` war aber in der ersten Fassung noch nicht implementiert, sondern erst später bei SSE4.2. Daher zeigte Intel sein Vorhandensein vorsichtshalber getrennt mit dem Feature-Bit 23 in `CPUID.01h.ecx` an. Auf `lzcnt` verzichtete Intel ganz, das kann man auch weitgehend durch einen alten Bitbefehl `Bit Scan Forward (bsf)` erschlagen.

Den Irrungen und Wirrungen in der Zeit vor der Einigung von AMD mit Intel geschuldet ist, dass man bei AMD den Befehl gleich zweimal im Opcode-Raum (mit und ohne VEX-Prefix) findet – und zudem gibt es sowohl bei Microsoft als auch (inzwischen) bei Intel zwei verschieden benannte Intrinsics `_mm_popcnt_u32/64()`, spezifiziert für Intel SSE4.2, sowie die drei Unsigned-Versionen `__popcnt()`, `__popcnt64()` und `__popcnt16()` für AMDs ABM. Beide Intrinsic-Varianten erzeugen aber glücklicherweise binärkompatiblen Code, so dass man sich nicht um die Unterschiede kümmern muss. Die Intel-Compiler schalten netterweise sogar auf einen Ersatzcode um, falls man die SSE4.2-Optimierung nicht eingeschaltet hat – aber nur, wenn man `__popcnt()` nimmt, wogegen `_mm_popcnt()` grundsätzlich die CPU-Befehle einsetzt – und zwar auch dann, wenn man `/QxSSE4.2` gar nicht eingeschaltet hat.

Noch kurioser verhält es sich im Debug-Mode. Hier mosern die Intel-Compiler bei eingeschaltetem `/QxSSE4.2` bei `__popcnt64()` einen vielsagenden „`error: backend signals`“ an. Dann muss man eben doch zu der Intel-Form `_mm_popcnt_64()` greifen. Im Release-Modus läuft lustigerweise alles auch mit AMDs ABM-Syntax ...

Ersatzmaßnahmen

Mehrere Dutzend unterschiedlicher Popcount-Routinen haben sich im Laufe der Zeit vor Einführung der Prozessorbefehle etabliert. Fürs Durchzählen von Bits in großen

Speicherbereichen gibt es ausgeklügelte SSE4- oder AVX-Lösungen, die im Durchsatz erheblich schneller sein können als die neu geschaffenen Popcount-Befehle mit ihren 1 bis (beim Bobcat) 5 Takten Durchsatzzeiten für 32 oder 64 Bit (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Aber die Lösungen mit den Vektor-Einheiten sind zumeist weniger für einzelne Aufrufe geeignet.

Dafür fand man früher oft diese Version für einen 32-Bit-Popcount:

```
int popcntx (UINT x){
    int i;
    for (i = 0; x; x = x & (x-1), i++);
    return i;
}
```

Diese Fassung sieht zwar recht elegant aus, vor allem mit der tollen Konstruktion `x = x & (x-1)` – sie ist aber nur für weitgehend leere Datenfelder geeignet, ansonsten sehr ineffizient. Mit `x = x & (x-1)` wird `x` schrittweise immer um ein Bit verringert, so lange bis keins mehr da ist. Die Abfrage `if !(x&(x-1))` wurde gern verwendet, um festzustellen, ob `x` eine Zweierpotenz ist – oder heute alternativ: `if (__popcnt(x) == 1)`.

Ein bisschen hässlicher mutet die unter anderem von Intel als Ersatzmaßnahme für `__popcnt()` vorgesehene Zählroutine `popcnty()` an. Sie arbeitet mit einem trickreichen Maskieren und Schieben und ist damit im Mittel fünf- (32 Bit) bis achtmal (64 Bit) so schnell wie obiges `popcntx()`:

```
inline int popcnty (UINT x) {
    static unsigned int mask[] = {
        0x55555555,
        0x33333333,
        0x0F0F0F0F,
        0x00FF00FF,
        0x0000FFFF
    };
    int i;
    int shift;
    for (i = 0, shift = 1; i < 5; i++, shift *= 2)
        x = (x & mask[i]) + ((x >> shift) & mask[i]);
    return x;
}
```

Eine große Konkurrenz zu all diesen algorithmischen Lösungen – und sogar zu den vermeintlich schnellen Prozessorbefehlen – sind Lookup-Tables (LUTs). Insbesondere dann, wenn man es mit Popcounts über Einträge von nur wenigen Bits zu tun hat, können diese zuweilen die Intrinsics sogar abhängen. Für maximal 8-bittige Einträge benötigt man auch nur eine kleine Tabelle (LUT8) von gerade mal 256 Bytes.

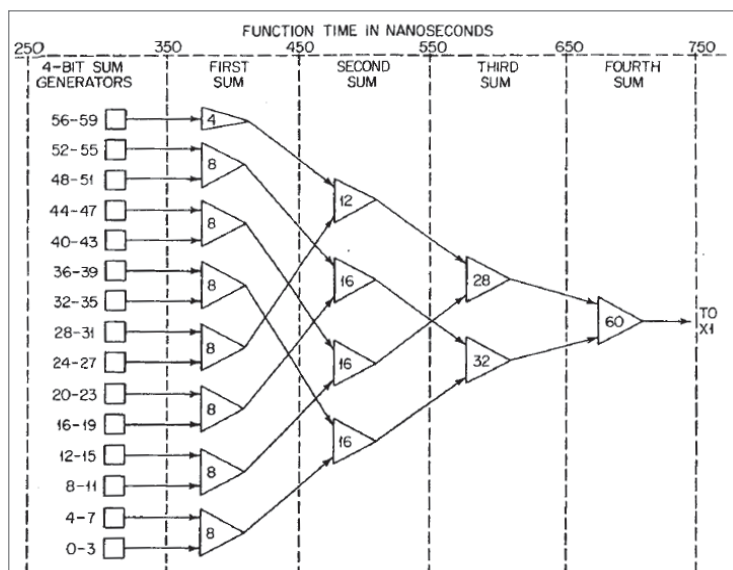
Für 16 Bit wären schon 64 KByte Speicher nötig (LUT16). Das ist heutzutage zwar auch kein Problem – aber bei häufigen Zugriffen

Popcount-Performance

	Latenz/Durchsatz
K10	2/1 Takte
Bulldozer	4/2 Takte
Bobcat	12/5 Takte
Nehalem	3/1 Takte
Sandy Bridge	3/1 Takte



Viele US-Gemeinden geben ihren Population Count schon im Ortsschild an – hier sind es 203 für das nette Örtchen Nehalem in Oregon, das Intels erstem Prozessor mit Popcount den Namen verlieh.



Seymour Cray baute schon 1966 eine Popcount-Einheit in die Cyber CDC 6600 von Control Data ein, die für 60 Bit in weniger als 800 ns benötigte [3]. Heutige Mikroprozessoren sind über 2000 Mal schneller.

Elementen soll mit den Ziffern von 1 bis 5 besetzt werden, und zwar so, dass jede Ziffer alle kleineren als vertikalen oder horizontalen Nachbarn besitzt. Die 5 muss also 4, 3, 2, 1 als Nachbarn haben, die 4 benötigt 3, 2, 1 und so weiter. Es gilt, eine Belegung zu finden mit einer Gesamtsumme aller Felder von mindestens 90. Das lässt sich durchaus zu Fuß ausknobeln, machbar ist aber eine Gesamtsumme von 93, und da drängt sich dann schon ein Computereinsatz auf. Und das gilt umso mehr, wenn man optimale Lösungen für Quadrate von 7×7 (sportlich) oder gar 8×8 (sehr sportlich) finden möchte. Aber Vorsicht: bereits bei nur 6×6 liegt die Gesamtzahl aller möglichen korrekten Besetzungen schon über 4 Milliarden, und auch wenn man geschickt alle Dreh- und Spiegelsymmetrien ausnutzt, verringert sich die Größenordnung allenfalls nur um rund Faktor 8. Da muss man also erhebliche Optimierungen finden.

überfluten diese dann den kleinen L1-Daten-cache und sorgen unter Umständen für eine spürbare Verlangsamung der anderen Programmteile. Alternativ kann man (etwas langsamer) die 8-Bit-LUTs kaskadieren (LUT2x8): Man muss nur die jeweils nächsten 8 Bits untersuchen und die Summe aufaddieren. Vier Schritte reichen dann für 32 Bit und das lohnt sich durchaus: Nach unseren Messungen auf einem Nehalem geht das im Schnitt gut doppelt so schnell wie mit `popcnt()`.

Um die LUT zu erzeugen, kann man diese kleine Routine nutzen (heißt hier `hamming()`, da Popcount auch als Hamming-Gewicht bezeichnet wird). Sie nutzt die leicht nachprüfbare Eigenschaft aus, dass `hamming(2x) = hamming(x) + hamming(2x+1) = hamming(x)+1` ist.

```
UCHAR hamming[256];
void sethamming() {
    hamming[0]=0; hamming[1]=1;
    for (int i=2; i<256; i++) {
        if ((i&1) hamming[i]=hamming[i-1]+1;
        else hamming[i]=hamming[i >> 1];
    }
}
```

Anders als das im ersten Teil dieser Serie [1] vorgestellte `abs()` ist `__popcount()` ein Intrinsic

eines einzigen CPU-Befehls, für den Durchsatz- und Latenzzeiten für die verschiedenen Prozessoren aufgelistet sind. Am ausführlichsten kann man das wie üblich bei Agner Fog nachlesen [2]. Wichtig im Vergleich mit obigen Ersatzlösungen ist jedoch, wie sich diese in konkrete Anwendungsszenarien auswirken. Unser Benchmark stoppt das Zählen der Bits in einem großen mit Zufallswerten besetzten Speicherfeld aus – da kommen zur Ausführungszeit noch die Speicherzugriffe und die Schleifenkontrolle mit dazu. Interessant dabei ist, dass die Intel-Compiler mit SSE4.2-Optimierung zwar `popcnt()` mit dem schnellen CPU-Befehl lösen, aber bei den Zugriffen über LUTs deutlich langsamer sind als ohne Optimierung.

Nachbar-Check

Als Illustration für den Einsatz von Popcount ziehen wir mal wieder eine mathematische Knobelei herbei, eine von denen, die IBMs Forschungsabteilung unter „Ponder This“ monatlich als Denksport- oder Programmieraufgabe im Internet veröffentlicht. Im Dezember 2012 war hier ein nettes Puzzle zu lösen: Ein quadratisches Feld mit 6×6

```
#define N 6
int feld[N][N];
bool isValid(int r, int c) {
    int x=feld[r][c];
    if (x==1) return true; // 1 ist immer valid
    int w;
    int z=0;
    int mask=0;
    if (c>0) {w=feld[r][c-1];
        if (w) mask|= 1 << w; else z++;}
    if (c<N-1){w=feld[r][c+1];
        if (w) mask|= 1 << w; else z++;}
    if (r>0) {w=feld[r-1][c];
        if (w) mask|= 1 << w; else z++;}
    if (r<N-1){w=feld[r+1][c];
        if (w) mask|= 1 << w; else z++;}
    int lmask=mask&((1<<x)-1);
    return __mm_popcnt_u32(lmask)>= x-1-z;
}
```

Popcount kann hier dienlich sein, um zu überprüfen, ob die Bedingung mit den Nachbarfeldern stimmt, auch wenn einige davon noch leer sind. Hierzu braucht man nur vier oder fünf Bits und käme so auch mit einer sehr kleinen LUT aus. Die `isValid()`-Routine erlaubt ein bis vier noch leere Felder (0) rund um `x=feld[r][c]`. Sie setzt abhängig vom jeweiligen Nachbarwert in einem Maskenregister ein Bit oder zählt die Nullen. Enthält `feld[r][c]` zum Beispiel 3, so ist der Eintrag gültig, falls bei den Nachbarn 1 und 2 gesetzt sind oder 1 und 0 oder 2 und 0 oder 0 und 0. Mit `__popcnt(mask & 7)` bekommt man in diesem Fall die Zahl der gesetzten Nachbarn kleiner x. Der Rest zum Lösen dieser kleinen Knobelaufgabe bleibt Ihnen überlassen. Ich freue mich schon auf hübsche Ergebnisse mit 7×7 und 8×8 großen Feldern. (as)

Literatur

- [1] Andreas Stiller, Spezialkommando, Über `abs()`, `_cpuidex()` und andere Intrinsic, c't 4/13, S. 182
- [2] Agner Fog, Instruction tables: www.agner.org/optimize/instruction_tables.pdf
- [3] James E. Thornton, Design of a Computer: The Control Data 6600, Scott, Foresman and Company 1970, ISBN-10: 0673059537

www.ct.de/1305180

ct

Popcount auf aktuellen Intel- und AMD-Prozessoren

	Sandy Bridge (Xeon E5-2690)			Piledriver (Trinity A10)	
Intrinsic/Funktion	MS VStudio 2012 -O2, 64 Bit	Intel C/C++ 2013 -O2 64 Bit	Intel C/C++ 2013 SSE4.2, 64 Bit	MS VStudio 2012 -O2, 64 Bit	Intel C/C++ 2013 -O2 64 Bit
<code>__popcnt()</code>	2,3	7,8	1,5	2,9	13,1
<code>mm_popcnt</code>	2,3	1,6	1,5	2,9	2,9
<code>lut8()</code>	1	1	3,8	1,6	1,5
<code>__popcnt16()</code>	2,3	2,3	1,8	5	2,8
<code>lut16()</code>	1,4	1,5	4,2	3,3	3,5
<code>2xlut8()</code>	2	1,8	7,5	3,1	3,2
<code>4xlut8()</code>	4,4	4,3	14,4	8,1	7,4
<code>__popcnt64()</code>	2,3	8,6	2,3	4,8	12,6
<code>mm_popcnt64()</code>	2,3	2,3	2,3	4,8	5,4
<code>popcntx()</code>	41,2	41,7	41	56,2	58,7
<code>popcnty()</code>	9,3	7,4	7,5	14,6	12,2
<code>popcntx64()</code>	65,3	66,3	65,4	83,3	89,5
Popcount-Zeiten für ein mit Zufallszahlen besetztes Feld in Takten					

Oliver Lau

C im Web

Emscripten konvertiert C/C++-Code nach JavaScript

Viel vom dem reichlich „da draußen“ vorhandenen C/C++-Code wäre auch im Web nützlich. Aber ihn nach JavaScript zu portieren, käme einer Neuentwicklung gleich – mit entsprechend hohem Aufwand. Mit der Tool-Sammlung Emscripten gelingt die Konvertierung nahezu automatisch.

Das Schöne an Web-Anwendungen ist, dass sie ohne Änderungen auf verschiedenen Plattformen laufen, sei es unter Windows, Mac OS X, Linux, iOS oder Android. Doch nicht jeder Entwickler kennt sich mit JavaScript aus und möchte deshalb lieber in seiner Stammsprache programmieren.

Emscripten schlägt die Brücke zwischen den beiden Welten. Dazu bedient es sich LLVM (siehe Kasten). Die Compiler-Infrastruktur optimiert den Zwischencode, wie ihn Compiler-Front-Ends aus C-, C++- oder anderem Code generieren. Emscripten erzeugt daraus direkt JavaScript.

Der generierte Code läuft in den JavaScript-Engines aktueller Versionen von Chrome und Firefox überraschend flott. Der zugrundeliegende C-Code, übersetzt mit gcc -O3, ist im Mittel über diverse Benchmarks nur durchschnittlich um den Faktor 3 bis 4 schneller [1]. Damit liegt Emscripten-Code dicht an der Performance handgeschriebenen JavaScript-Codes (Faktor 2–3).

Das braucht man

Emscripten läuft unter Windows, Mac OS X und Linux. Letzteres erlaubt den bequemsten Einstieg. Wir haben es mit Ubuntu 12.04

LTS ausprobiert. Voraussetzung ist die Installation von Python 2.7.3 aus dem Paket „python“ sowie node.js 0.6.8 oder neuer aus dem Paket „nodejs-dev“. LLVM ist in Ubuntu nur in der nicht mehr von Emscripten unterstützten Version 3.0 enthalten. Sie können die Binaries für die aktuelle Version 3.2 bequem aus einem tar.gz-Archiv nachinstallieren. Gleiches gilt für Emscripten selbst (alle Downloads via c't-Link am Artikelende).

Haben Sie das LLVM-Archiv beispielsweise nach /opt/llvm entpackt und Emscripten nach /opt/emscripten, konfigurieren folgende Zeilen in ~/.bashrc Ihre Terminal-Umgebung dahingehend:

```
export LLVM=/opt/llvm/bin
export EMSCRIPTEN=/opt/emscripten
export PATH=$PATH:$LLVM:$EMSCRIPTEN
```

Nach dem Einlesen der Konfiguration mit source ~/.bashrc können Sie das erste Beispiel übersetzen:

```
emcc ${EMSCRIPTEN}/tests/hello_world.cpp -o hello.js
```

Der entstandene JavaScript-Code lässt sich mit Hilfe von node.js auf der Kommandozeile ausführen:

```
js hello.js
```

Es sollte der Text „hello, world!“ erscheinen. Erzeugt man mit

```
emcc ${EMSCRIPTEN}/tests/hello_world.cpp -o hello.html
```

eine HTML-Datei, baut Emscripten ein HTML-Gerüst mit einem kleinen Bereich für die Standardausgabe um den JavaScript-Code herum, das sich direkt im Browser aufrufen lässt.

Um mehrere Quellcodedateien in eine JavaScript-Datei zu konvertieren, führt man sie einfach allesamt beim emcc-Aufruf auf. Beim Build via Makefile schreibt man emmake make statt nur make.

Der generierte JavaScript-Code enthält nicht nur die Programmlogik aus den ursprünglichen Quelltexten, sondern auch eine Menge Standardcode, der nötig ist, um etwa Aufrufe von Funktionen aus der C-Standardbibliothek nachzuahmen (printf(), memcpy() ...). Emscripten unterstützt außerdem die C++-Standardbibliothek, SDL (Simple DirectMedia Layer) und große Teile von OpenGL.

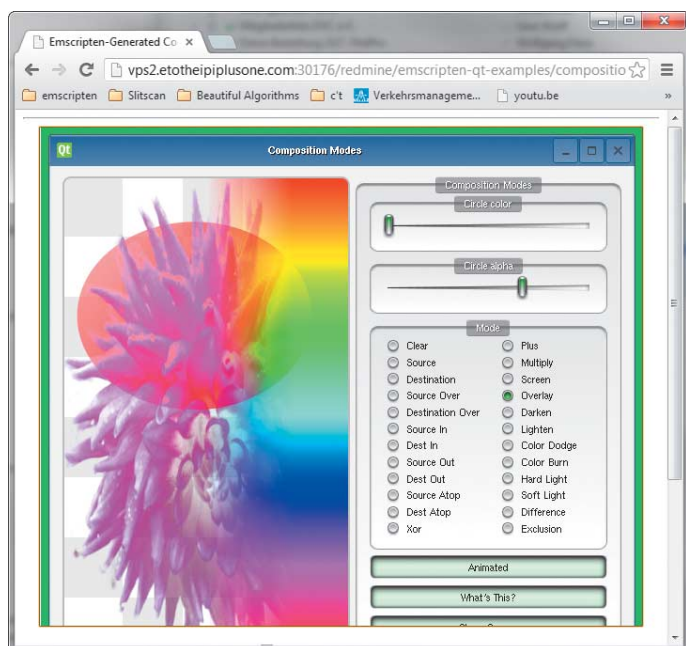
Das Kompilat ist standardmäßig nicht auf Geschwindigkeit und Größe hin optimiert. Das kann man mit den emcc-Schaltern -O1 und -O2 nachholen. In der ersten Stufe wendet Emscripten ähnlich zu GCC & Co. einige einfache Performance-Optimierungen an, die sich kaum auf die Kompilierdauer auswirken.

In der zweiten Stufe werden mehr Optimierungsregister gezogen, die jedoch die Kompilierzeit drastisch verlängern können. Außerdem schickt Emscripten mit -O2 das Kompilat durch den Closure-Compiler. Der parst und analysiert es, entfernt toten Code und schrumpft ihn beispielsweise durch Entfernen von überflüssigem Whitespace sowie Umbenennen von Variablen und Funktionen auf das Nötigste ein, sodass er sich schneller laden und parsen und möglicherweise auch schneller ausführen lässt. Die Verwendung des Closure-Compilers erfordert eine lauffähige Java-Installation, zum Beispiel aus dem Paket „openjdk-7-jre“.

Der Schalter -O3 ist nur Wagemutigen zu empfehlen. Denn damit wendet Emscripten zusätzlich einige spekulative Optimierungen an. Darunter fällt beispielsweise die Speicherkompression, die dafür sorgt, dass ein 32-Bit-Element auf dem originalen C-Heap nicht mehr vier Elemente im simulierten Heap (globales Array namens HEAP) einnimmt, sondern nur noch eines. HEAP hat somit nicht mehr den gleichen Aufbau wie der Speicher im ursprünglichen C/C++-Programm, mit möglicherweise schlimmen Folgen: Zeiger können tote Bereiche referenzieren, structs werden kleiner als gewohnt und vieles mehr.

Regeln beachten

Außerdem sollte man vor dem Kompilieren prüfen, ob die Quellen mit den Code-Richtlinien übereinstimmen [2]. Darin findet sich unter anderem ein wichtiger Hinweis zu Berechnungen mit Ganzzahlarithmetik. Betroffen davon ist beispielsweise der Mersenne-Twister-Algorithmus zum Generieren von



Beeindruckenderweise kann Emscripten sogar die Programmbeispiele der C++-Bibliothek Qt konvertieren. Das GUI wird in ein HTML5-`<canvas>`-Element gezeichnet. Ähnlich geht Emscripten auch mit Code um, der SDL für die Bedienoberfläche einsetzt.

Pseudozufallszahlen aus dem Beispielcode zu diesem Artikel [3].

Die folgende Funktion zum Setzen des Startwertes erfordert exakte Berechnungen mit 32-Bit-Integers, keine mit den von JavaScript gewohnten Wischi-waschi-Ganzzahlen, die eigentlich Gleitkommazahlen sind, und nicht zu den womöglich gewünschten automatischen Beschneidungen bei Überläufen führen, wie sie etwa bei Multiplikationen auftreten können:

```
#define N 624
unsigned int y[N];
void mt_seed(unsigned int seed) {
    unsigned int r = seed, s = 3402;
    for (int i = 0; i < N; ++i) {
        r = 509845221U * r + 3U;
        s *= s + 1;
        y[i] = s + (r >> 10);
    }
}
```

Um korrekte 32-Bit-Ganzzahlberechnungen zu erzwingen, muss man emcc mit der Option `PRECISE_I32_MUL=1` aufrufen:

```
emcc -s PRECISE_I32_MUL=1 mt.c -o mt.js
```

Damit verwendet Emscripten eigene Ganzzahlarithmetikfunktionen im generierten Code, die auf `goog.math` aus Googles JavaScript-Bibliothek Closure basieren.

In den Code-Richtlinien erfährt man unter anderem auch, dass Emscripten nicht mit Code umgehen kann, in dem sich mehrere Threads einen gemeinsamen Speicherbereich teilen. Zwar kennt JavaScript das relativ junge Multi-Threading-Konzept der Web Worker, aber diese können Daten nur über Nachrichten austauschen [4].

Nur C ist gut

Auch wenn man grundsätzlich Code aus allen von LLVM unterstützten Sprachen

„emscripten“ kann, lassen sich nur die in C-Quellen definierten Funktionen auf JavaScript-Seite bequem verwenden. C++ erschwert nämlich durch „name mangling“ das Herausfinden des tatsächlichen Namens einer Funktion: Beispielsweise macht der GCC aus einer Funktion mit der Signatur `void h(int, char)` den Namen `_Z1hlc` oder der Microsoft-Compiler `?h@YAXHD@Z`. Das Emscripten-Team empfiehlt daher, C++-Code über ein C-API zu abstrahieren. Damit stehen Funktionen mit ihrem in C definierten Namen auf JavaScript-Seite zur Verfügung.

Man kann sie allerdings nicht direkt aufrufen, sondern muss sich erstmal einen Wrapper dafür generieren lassen. Um zum Beispiel die Funktionen `void mt_seed(unsigned int)` und `unsigned int mt_rand()` verfügbar zu machen, ist im JavaScript-Code Folgendes zu schreiben:

```
var mt_seed =
  Module.cwrap("mt_seed", "", ["number"]);
var mt_rand =
  Module.cwrap("mt_rand", "number", []);
```

Das Objekt `Module` kapselt den gesamten generierten Code. Im ersten Parameter erwartet `Module.cwrap()` den Namen der C-Funktion, im zweiten den Typ des Rückgabewerts und im dritten ein Array mit den Typen der Funktionsargumente. Bei den Typen wird lediglich zwischen `""` (in C `void`), `"number"` (int, float, double ...) und `"string"` (char *) unterschieden.

Die Funktionen lassen sich nun fast genau so wie in C verwenden. Folgender Schnipsel generiert eine einzige Zufallszahl:

```
mt_seed(Date.now());
var r = mt_rand();
if (r < 0)
  r += 4294967296; // 2^32
```

Die Addition von 2^{32} ist nötig, weil `mt_rand()` Werte vom Typ `unsigned int` generiert, diese aber als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganz-

LLVM und Clang

Das früher als Low Level Virtual Machine geführte LLVM bezeichnet eine Compiler-Infrastruktur, die sich über Frontends für C, C++, Objective-C, Fortran und weitere Sprachen mit Zwischencode füttern lässt und eine optimierte Form davon ausspuckt. Die Optimierung findet zur Compile-, Link-, Laufzeit statt. Für Letzteres bringt LLVM eine virtuelle Maschine mit, in der der generierte Code ausgeführt und währenddessen sein Verhalten analysiert wird, also noch bevor der endgültige Maschinencode entsteht. Das unterscheidet LLVM von der anderen Compiler typischen Vorgehensweise, bei der erst verschiedene Varianten des Maschinencodes erzeugt und instrumentiert werden, um sie auf der realen CPU zu evaluieren.

Am engsten verknüpft mit LLVM ist das Frontend Clang, das über kurz oder lang die GNU Compiler Collection ersetzen soll.

zahlen interpretiert werden und demnach alle Werte größer `0x7fffffff` negativ sind.

Übrigens: Falls bei der Optimierung mit -O2 oder höher Funktionen auf JavaScript-Seite nutzbar bleiben sollen, obwohl sie eigentlich durch das Eliminieren toten Codes verschwinden würden, gibt man `emcc` über die Option `EXPORTED_FUNCTIONS` die Namen der erhaltenswerten Funktionen an (siehe das Makefile im Listing-Archiv):

```
emcc -O2 mt.c -o mt.js \
-s PRECISE_I32_MUL=1 \
-s EXPORTED_FUNCTIONS=["_mt_seed", "_mt_rand"]
```

Für die Lösung weiterer Probleme siehe die Emscripten-FAQ.

Epilog

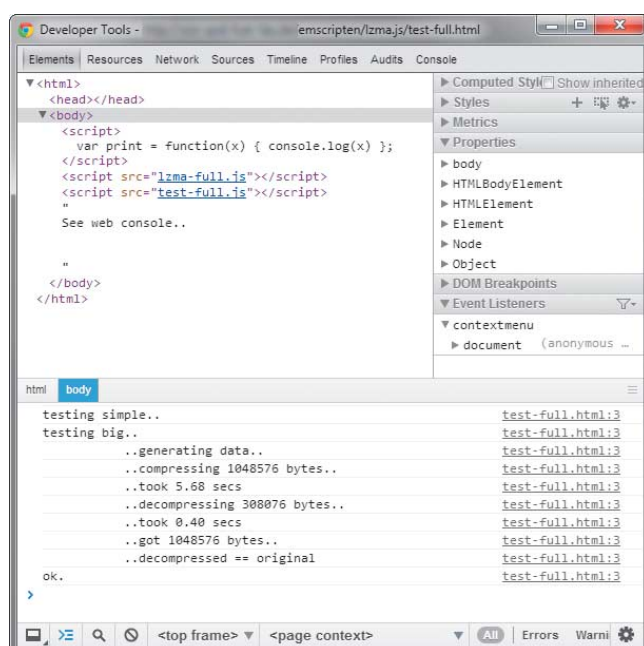
Emscripten ist nicht nur faszinierend, sondern auch nützlich, wie die vielen Demos anschaulich belegen (siehe c't-Link): Eine verwendet zum Beispiel die Bibliothek `poppler`, um PDFs ganz ohne Plug-in im Browser anzuzeigen, eine andere zeigt die Datenbank `SQLite` im Einsatz, weitere bringen die Original-Interpreter der Sprachen Python, Ruby und LUA in den Browser. Unbedingt ausprobieren! (ola)

Literatur

- [1] Alon Zakai, Emscripten: An LLVM to JavaScript Compiler: <http://syntensity.com/static/splash-pres.pdf>
- [2] Emscripten Code Guidelines and Limitations: <https://github.com/kripken/emscripten/wiki/CodeGuidelinesAndLimitations>
- [3] Oliver Lau, Faites vos jeux!, Zufallszahlen erzeugen, erkennen und anwenden, c't 2/09, S. 172
- [4] Oliver Lau, Würze fürs Web, Verteiltes Rechnen mit JavaScript, c't 9/12, S. 190

www.ct.de/1305182

ct



Mit dem Emscripten-Port der Komprimierungsbibliothek `lzma` lassen sich Daten mit dem LZMA-Algorithmus packen und entpacken. Die `printf()`-Ausgaben von Emscripten-Demos landen in der Debug-Konsole des Browsers.



Thorsten Radde

Evolutionäre Strategien

Der Genetische Algorithmus

Bildet man den aus der Natur stammenden Prozess der Evolution auf Software ab, so erhält man ein Verfahren, das selbst hochkomplexe Optimierungsprobleme sehr effizient löst.

Für viele Optimierungsprobleme aus der realen Welt existieren keine effizienten Lösungsverfahren in Software. So führt bei kombinatorischen Optimierungsproblemen nur die Brute-Force-Methode (dt. rohe Gewalt) zur optimalen Lösung, das heißt das Ausprobieren aller möglichen Kombinationen. Allerdings benötigt sie einen polynomiellen Zeitaufwand. Bei hoher Zahl der Kombinationsmöglichkeiten ist sie aufgrund der benötigten Rechenzeit entweder sehr zeitaufwendig oder sogar aussichtslos.

Hier setzt der Genetische Algorithmus (kurz: GA) an, der ein Verfahren aus der Natur umsetzt, um nicht unbedingt die eine optimale Lösung zu finden, aber auf jeden Fall eine gute Näherung. Er bedient sich dabei der Mechanismen der Evolution, also der Entwicklung und Veränderung von Arten über den Verlauf von Generationen. Ihr zugrunde liegt das Ziel der besseren Anpassung der Lebewesen und Arten an ihre Umwelt, sodass sich deren Überlebenswahrscheinlichkeit erhöht. Es handelt sich nach

heutigem Verständnis um eine Optimierungsstrategie, die sich aus folgenden Schritten zusammensetzt:

- Selektion
- Kreuzung
- Mutation

Durch die Selektion – nach Charles Darwin begründet auf dem Prinzip der natürlichen Auslese – vermehren sich „fittere“ Individuen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als weniger fitte, sodass ihr Erbgut mit einer höheren Wahrscheinlichkeit an die nächste Gene-

ration weitergegeben wird. Die Fitness eines Individuums beschreibt, wie gut es an die Umwelt angepasst ist, also im Grunde seine Überlebenswahrscheinlichkeit.

Bei der Kreuzung (engl. Crossover) wird das Erbgut zweier Individuen miteinander kombiniert und an die nächste Generation vererbt. Die Mutation modifiziert das Erbgut eines Nachfolgers auf zufällige Weise.

Der Genetische Algorithmus geht zurück auf die Arbeiten von Ingo Rechenberg und Hans-Paul Schwefel in den 60er und frühen 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts. Doch erst in den letzten Jahren gewinnt er allmählich an Bedeutung. Seine Faszination liegt in seiner prinzipbedingten Einfachheit und seiner hohen Leistungsfähigkeit. Man kann hier von einer zielgerichteten Suche nach einem Optimum sprechen. Der Begriff „Suche“ schließt ein, dass je nach Problemstellung und Implementierung der Operatoren (Selektion, Kreuzung, Mutation) nicht das absolute Optimum gefunden wird, sondern eine Näherung.

Anwendungsgebiete für Genetische Algorithmen sind alle Arten von Optimierungsproblemen, beispielsweise

- Berechnung und Konstruktion komplexer Bauteile, etwa Tragflächenprofile für Flugzeuge, Gussteile, Brücken oder Fahrzeugteile unter Berücksichtigung der Crash-Sicherheit,
- Scheduling-Probleme, zum Beispiel Erstellung von Fahr-, Stunden- und Raumplänen,
- technische Analysen im Finanzwesen,
- Berechnung verteilter Netzwerktopologien von der Wasserversorgung bis zum Mobilfunk,
- Design elektronischer Schaltkreise.

Die Verfechter des GA haben nicht nur das Verfahren der Evolution aus der Biologie übernommen, sondern auch deren Begriffe: Eine einzelne mögliche Lösung eines Optimierungsproblems wird *Individuum* genannt, das Erbgut des Individuums bezeichnet man als *Genom*. Ein Genom stellt also jeweils eine mögliche Gesamtlösung des Problems dar und speichert die Lösung kodiert ab. Die Gesamtmenge aller Individuen heißt *Population*.

Ich packe meinen Rucksack

Das im Folgenden vorgestellte Beispielprogramm veranschaulicht den GA anhand eines klassischen Problems der Informatik: des Rucksackproblems (engl. knapsack problem). Die Aufgabenstellung besteht darin, aus einer gegebenen Menge von Gegenständen, die unterschiedliche Volumina und Werte aufweisen, eine möglichst optimale Auswahl zu treffen, die das gegebene Volumen eines Rucksacks maximal auslastet, während gleichzeitig der Gesamtwert aller ausgewählten Gegenstände möglichst hoch ist. Für jeden der verfügbaren Gegenstände gibt es also nur genau zwei mögliche Zustände: Er befindet sich im Rucksack oder eben nicht. Das lässt sich sehr gut binär kodieren, nämlich mit 0 oder 1.

Nimmt man der Einfachheit halber an, es gibt insgesamt 32 Gegenstände, dann lässt sich eine Gesamtlösung mittels einer 32-Bit-Ganzzahl darstellen. Jedes Bit wird dabei einem der Gegenstände fest zugeordnet: Das Bit an der Position 0 (also das unterste Bit) steht für „Gegenstand A befindet sich im Rucksack oder nicht“, das Bit an der Position 1 für „Gegenstand B befindet sich im Rucksack oder nicht“ und so weiter.

So stellt eine 32-Bit-Zahl ein Genom dar, das jeweils eine vollständige Lösung repräsentiert. Jede darin kodierte Information bezeichnet man als *Chromosom*, im Beispiel steht also jedes einzelne Bit für ein Chromosom. Wenn zur Kodierung eines Genoms eine Bitmap genügt, hat dies erhebliche Performance-Vorteile, da die Kodierung des Genoms der internen Kodierung eines Computers entspricht und daher die Kreuzungs- und Mutationsoperationen sehr schnell ausgeführt werden können.

Schöpfung

Damit der eigentliche GA seine Arbeit beginnen kann, braucht er eine Population von Individuen. Das Beispielprogramm speichert dazu eine definierte Anzahl von Integer-Zahlen in einem Array, das es mit zufälligen Werten initialisiert. Das Array stellt die Population dar und jedes Element innerhalb des Arrays ein Individuum – also eine mögliche Lösung.

Zu beachten ist, dass ein zufällig initialisiertes Genom immer eine gültige Lösung repräsentieren sollte: Auch wenn das Genom mit Zufallswerten initialisiert wird, sollte es keine ungültige Lösung kodieren. Ungültig wäre im Beispiel ein Genom, welches eine Lösung repräsentiert, die das vorgegebene Gesamtvolumen des Rucksacks übersteigt.

Die Frage nach der Wahl der Größe einer Population lässt sich nicht pauschal beantworten, sondern hängt vom jeweiligen Problem ab. Oft reicht eine Menge von 32 bis 100 Individuen, es kann sich aber auch als erforderlich erweisen, mehrere tausend Individuen zu erzeugen. Daher sollte die Größe einer Population immer ein Parameter sein, den man frei wählbar an die Implementierung des GA übergeben kann.

Nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist, berechnet eine Schleife für jedes Individuum dessen Fitness und speichert das fitteste als derzeit beste gefundene Lösung. Daran anschließend wendet der GA in einer zweiten Schleife auf die Population die Operationen der Selektion, Kreuzung und Mutation an, um daraus eine neue Generation von Individuen zu erzeugen. Diese stellt dann die nächste Population dar, auf die erneut die beschriebenen Bearbeitungsschritte angewandt werden, um daraus wiederum die nächste Generation zu erzeugen.

Diese Schritte wiederholen sich, bis eine Abbruchbedingung erfüllt ist. Dazu kann der GA zum Beispiel feststellen, dass er über eine bestimmte Anzahl von Generationen hinweg keine bessere Lösung mehr gefunden hat. Manche Implementierungen beenden sich auch, sobald sie eine vorgegebene Anzahl von Generationen berechnet oder eine bestimmte Laufzeit erreicht haben. Auch Kombinationen dieser Kriterien sind üblich.

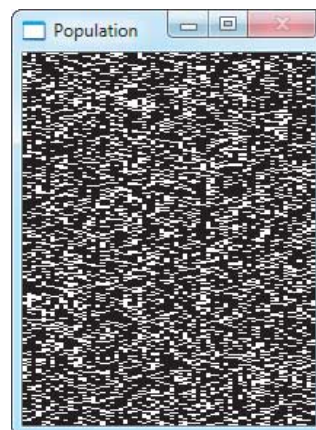
Fitness-Studio

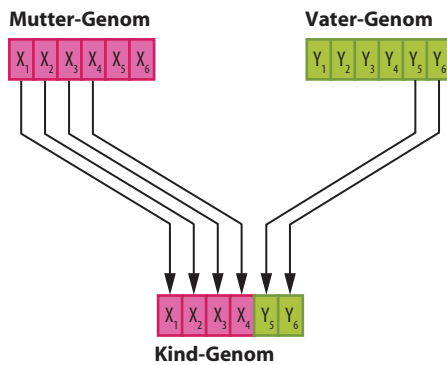
Um bei der Selektion fittere Individuen gegenüber weniger fitten bevorzugen zu können, benötigt der GA eine *Fitness-Funktion*. Sie bewertet die Güte einer Lösung gemessen am gewünschten Ergebnis. Im Fall des Rucksackproblems ist die Fitness eines Individuums umso höher, je größer der Gesamtwert aller im Rucksack enthaltenen Gegenstände ist. Sollte allerdings das Gesamtvolumen der ausgewählten Gegenstände das Fassungsvermögen des Rucksacks überschreiten, so handelt es sich um eine ungültige Lösung und die Fitness beträgt automatisch 0.

Für die Selektion kommen je nach Problemstellung verschiedene Verfahren in Betracht. Das Beispielprogramm setzt das Turnier-Verfahren ein, das zunächst zwei Individuen zufällig aus der Population auswählt und dann von diesen beiden das jeweils fittere. Die Kandidaten stammen dabei zu einem parametrisierbaren Prozentsatz aus der „Elite“, das heißt aus den fittesten Individuen („Elitismus“).

Interessanterweise führt die auf den ersten Blick nahe liegende Idee, die Selektion

Eine zufällig erzeugte initiale Population (links) nähert sich einer optimalen Lösung an. Jede Pixelzeile zeigt ein Genom, schwarze Pixel entsprechen einem gelöschten, weiße Pixel einem gesetzten Bit.





Beim Single Point Crossover trägt ein Nachkomme alle Chromosomen seiner Mutter links von einer zufällig bestimmten Position und die des Vaters rechts davon.

ausschließlich auf die Elite der Population einzuschränken, nicht zu den besten Ergebnissen. Wenn nicht auch ein Teil der weniger fitten Individuen überlebt, kommt es schnell zu einer Art „Inzucht“, bei der die Individuen über die Generationen hinweg zu einem lokalen Optimum konvergieren, statt den Suchraum über einen größeren Bereich auszudehnen.

Für die zweite Operation des GA, die Kreuzung, wählt der Algorithmus je eine Mutter und einen Vater aus den für die nächste Ge-

neration selektierten Individuen aus. Statt sie direkt zu übernehmen, erzeugt er mit einer Kreuzungswahrscheinlichkeit p aus ihnen Kinder, indem er ihre Genome miteinander kombiniert.

Abhängig von der Problemstellung kommen für das Verbinden der beiden Elterngenome unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Für das Rucksackproblem reicht das einfach zu implementierende Single Point Crossover: Es kombiniert die links von einer zufällig bestimmten Position innerhalb des Genoms stehenden Chromosomen – hier die Bits – der Mutter mit den rechts dieser Position stehenden Chromosomen des Vaters. Ein zweiter Nachkomme entsteht, indem umgekehrt die rechten Chromosomen des Vaters mit den linken Chromosomen der Mutter kombiniert werden.

Dabei können natürlich Genome entstehen, die eine ungültige Lösung repräsentieren. Dagegen sollte der GA schon an dieser Stelle Maßnahmen ergreifen. Ungültige Lösungen in die neue Population zu übernehmen würde je nach Häufigkeit des Auftretens die Population in der nächsten Generation zu stark dezimieren.

Der Prozentsatz der zu kreuzenden Individuen, also die Kreuzungswahrscheinlichkeit, hängt vom Problem ab und sollte daher ein Parameter der GA-Implementierung sein.

Selektion und Kreuzung werden meist so lange durchgeführt, bis die Größe der neuen

Generation der der Ausgangspopulation entspricht. Es gibt auch Verfahren, die die Population anwachsen lassen, um einen größeren Suchraum zu erhalten und somit einem (vor-)schnellen Konvergieren der gefundenen Lösung zu einem lokalen Optimum vorzubeugen.

Diesem Problem begegnet auch die Operation der Mutation: Sie modifiziert einen von der Aufgabenstellung abhängigen, als Parameter bestimmbaren Prozentsatz der Genome einer jeweils neu erzeugten Generation. Der „reinen Lehre“ zufolge findet diese Veränderung völlig zufällig statt; es gibt aber auch hybride Ansätze, bei denen sie zielgerichtet im Hinblick auf die optimale Lösung erfolgt.

Das Beispielprogramm implementiert den Mutations-Operator denkbar einfach: Es invertiert ein Bit an zufälliger Position. Für Scheduling-Probleme bietet sich dagegen zum Beispiel das Vertauschen zweier Chromosomen an zufälligen Positionen an. Ähnlich wie bei der Kreuzung hängt der Umgang mit mutierten Individuen, die keine gültige Lösung mehr darstellen, von der Implementierung ab.

Implementierung

Das hier vorgestellte Beispielprogramm in C++ gliedert sich in zwei Teile: eine konkrete Windows-Anwendung und eine wiederverwendbare, generische Template-Klasse `CGeneticAlgo`, die den Genetischen Algorithmus implementiert. `CGeneticAlgo` ist plattformunabhängig. Im Download-Paket zu diesem Artikel (siehe c't-Link) finden Sie die Klasse in der Datei `galib.h`.

Mittels Traits können eigene Anwendungen `CGeneticAlgo` parametrisieren und dadurch die tatsächliche Ausprägung eines Genoms `TGenome` sowie das zu verwendende Selektionsverfahren bestimmen. Zusätzlich können sie ein Callback zur Visualisierung des Prozesses als Parameter übergeben.

Die Größe der Population legt ein Parameter des `CGeneticAlgo`-Konstruktors fest, sie lässt sich aber auch nachträglich noch mit `SetPopulationSize()` ändern. Zum Setzen folgender Parameter hält `CGeneticAlgo` darüber hinaus Methoden bereit:

- die Kreuzungswahrscheinlichkeit (`SetCrossoverProbability()`),
- die Mutationswahrscheinlichkeit (`SetMutationProbability()`),
- der Prozentsatz, mit dem elitäre Individuen gewählt werden (`SetElitismPercentage()`),
- die Anzahl an Generationen ohne neue beste Lösung, bei deren Erreichen die Berechnung abbricht (`SetStableGenerations()`),
- die maximale Anzahl Generationen, die der Algorithmus insgesamt durchrechnen soll (`SetMaxGenerations()`).

Außer der Klasse `CGeneticAlgo` finden sich in der Datei `galib.h` unter anderem Implementierungen für verschiedene Selektionsverfahren. Zur Auswahl stehen neben der im Beispielprogramm verwendeten Turnier-Selektion (`CTournamentSelection`) die natürliche Selektion

Über den Tellerrand

Wenn man das Prinzip des Genetischen Algorithmus verstanden hat und dessen Visualisierung am Bildschirm mitverfolgt, stellen sich unweigerlich Fragen, die über den Tellerrand hinausreichen. Es zeigt sich, wie unglaublich effizient die Natur bei der Anpassung der Arten an ihre Umwelt vorgeht. Es stellen sich Fragen wie: Woher kommt dieses Verfahren? Ist es zufällig entstanden? Wie kommt es, dass ein solch geniales und gleichzeitig triviales Verfahren den Werdegang allen Lebens auf diesem Planeten lenkt und beeinflusst? Damit ist man allerdings in den Bereich der philosophisch-metaphysischen Fragestellungen nach dem Hintergrund der Naturgesetzmäßigkeiten vorgedrungen.

Es stellt sich noch eine weitere Frage: Was bedeutet Evolution für die Menschheit? In einer Zeit, in der die Medizin so tiefgreifend gesundheitliche Probleme heilen kann und in der durch Sozialsysteme das Überleben jedes Einzelnen weitgehend sichergestellt ist, stellt sich unweigerlich die Frage, inwieweit das natürliche Selektionsverfahren ausgeschaltet wurde und welche Konsequenzen das für Mensch und Gesellschaft haben mag. Was bedeutet „Fitness“ in der heutigen Zeit, in der jegliche (positiven wie negativen) Eigenschaf-

ten auf den Fortbestand und die Reproduktion des einzelnen Individuums keinen nennenswerten Einfluss mehr haben? So ist zum Beispiel das menschliche Kniegelenk alles andere als optimal. Da aber keine Raubtiere mehr den Menschen zur Flucht zwingen, fehlt die Selektion, und somit wird das Kniegelenk auch nicht mehr weiter optimiert.

In unserer Zeit verläuft die Evolution der Menschheit auf der technisch-wissenschaftlichen Ebene. Die immer rasanteren Fortschritte innerhalb kürzester Zeiträume sind unübersehbar. Mit Hilfe der Technik überwindet der Mensch organische Grenzen. Er kann fliegen und er kann sich mit Fahrzeugen schneller fortbewegen als mit jedem noch so optimierten Kniegelenk. Er bedient Maschinen, die extreme Lasten bewegen oder die Milliarden von Berechnungen in der Sekunde ausführen, und er kann in Sekundenbruchteilen mit Hilfe des Internet rund um den Globus kommunizieren, Wissen abrufen und austauschen. So entwickeln sich die Individuen zwar nicht organisch weiter, aber sie entwickeln sich dennoch. Nämlich – wie Sigmund Freud in seinem Werk „Das Unbehagen in der Kultur“ 1930 formulierte – zu einem Prothesen-gott.

Anzeige

tion (CNaturalSelection), die Roulette-Selektion (CRouletteSelection) sowie die darauf aufbauenden Verfahren Rangselektion (CRankSelection) und quadratische Roulette-Selektion (CQuadraticSelection). All diese Klassen erben von der Basisklasse CSelectionBase und sind in den Kommentaren im Quellcode ausführlich beschrieben.

Um im Beispielprogramm eine andere Selektionsklasse zu verwenden, können Sie sie in die Zeile

```
CRucksackApp<
  CRsGenome, CGaAppVisualize<CRsGenome>,
  CTournamentSelection<CRsGenome>>
gGeneticApp;
```

in der Datei rucksack.cpp eintragen. In derselben Datei finden Sie in der Methode CalcGenetic() Aufrufe der oben beschriebenen Funktionen zum Ändern der Parameter von CGeneticAlgo. Hier können Sie mit den vorgegebenen Werten experimentieren, um die Auswirkungen auf den Algorithmus nachzuvollziehen.

Zum Erzeugen von Zufallszahlen verwendet die Bibliothek den von Mutsuo Saito und Makoto Matsumoto entwickelten „Mersenne Twister“ [1]. Innerhalb des Projektordners steckt dessen Implementierung in den Dateien SFMT.h und SFMT.c.

Der Genetische Algorithmus lässt sich sehr gut parallelisieren. Daher setzt die Bibliothek OpenMP [2] ein, sodass alle CPUs eines Systems gleichzeitig an der Lösung arbeiten. OpenMP segmentiert und verteilt per Compiler-Direktiven die Schleifen zur Berechnung der Fitness und zur Selektion, Kreuzung und Mutation automatisch auf alle verfügbaren Kerne. Um den Quelltext für OpenMP kompilieren zu können, benötigen Sie Visual Studio 2005 oder höher. In den Projekteigenschaften muss dann noch unter „C++/Sprache“ die „OpenMP-Unterstützung“ aktiviert sein. Sollte OpenMP nicht zur Verfügung stehen oder deaktiviert sein, wird der Compiler den Quelltext automatisch in seriellen Code übersetzen. Es empfiehlt sich daher, für den Debug-Build OpenMP abzuschalten. Bei kleinen Populationen erzeugt OpenMP unter Umständen sogar einen Overhead, sofern die Methoden zur Kreuzung und zur Mutation keinen hohen Zeitaufwand erfordern.

Die vorgestellte Implementierung ermittelt während der Berechnung der Fitness-Werte aller Individuen gleichzeitig das aktuell fitteste. Um bei OpenMP die Verwendung einer Critical Section zu vermeiden, vermerkt sie für jeden Thread getrennt in einem Vektor das jeweils fitteste Individuum. Eine anschließende kurze Schleife bestimmt dann das insgesamt fitteste Individuum aus dem Vektor.

Wiederverwendbarkeit

Weil es Aufgabenstellungen gibt, die zum Speichern von Genomen etwas anderes als ein einfaches Bitmuster erfordern, lagert die hier vorgestellte GA-Bibliothek die Imple-

mentierung eines Genoms in eine eigene Klasse aus, die man CGeneticAlgo bei der Erzeugung als Typparameter TGenome übergeben muss. Die Klasse CSampleGenome in galib.h zeigt, welche Typen und Methoden TGenome bereitstellen muss: vor allem die Initialisierungs-, Kreuzungs- und Mutationsoperatoren sowie die Fitness-Funktion. Die Beispiel-Windows-Anwendung benötigt einige zusätzliche Methoden, wie in der Klasse CRsGenome in rucksack.h dargestellt.

Der Kern der Bibliothek, der den eigentlichen GA implementiert, ist die Klasse

```
template<class TGenome,
class TVisualization = CVisualization<TGenome>,
class TSelection = CTournamentSelection<TGenome>>
class CGeneticAlgo;
```

Die Typparameter (Traits) geben das zu verwendende Genom TGenome, eine Visualisierungs-Callback-Klasse TVisualization (default = keine Visualisierung) und das Selektionsverfahren TSelection (default = Turnier-Selektion) an.

Anwendung

Das Beispielprogramm erlaubt das Lösen des Rucksackproblems nicht nur per GA, sondern bietet auch die Berechnung der optimalen Lösung an, damit man das Ergebnis des GA unmittelbar bewerten kann. Das dazu verwendete Brute-Force-Verfahren ist im Hinblick auf den erforderlichen Zeitaufwand zwar denkbar ungeeignet, liefert aber mit sehr wenig Code die optimale Lösung. Auch das Brute-Force-Verfahren verwendet OpenMP und nutzt so auf Multi-Core-Systemen alle zur Verfügung stehenden Kerne. Den zu verwendenden Algorithmus – genetisch oder Brute Force – startet man im Menü des Hauptfensters unter „File“.

Das Programm visualisiert den Fortgang der Berechnung auf zwei Arten: Zum einen stellt es die Chromosomen aller Individuen als Bitmap dar. Es ist beeindruckend zu be-

obachten, wie sich für das Rucksackproblem aus dem zunächst völlig zufälligen Muster über die Generationen hinweg eine feste Struktur herauskristallisiert, je weiter der Algorithmus sich dem von ihm gefundenen Optimum annähert.

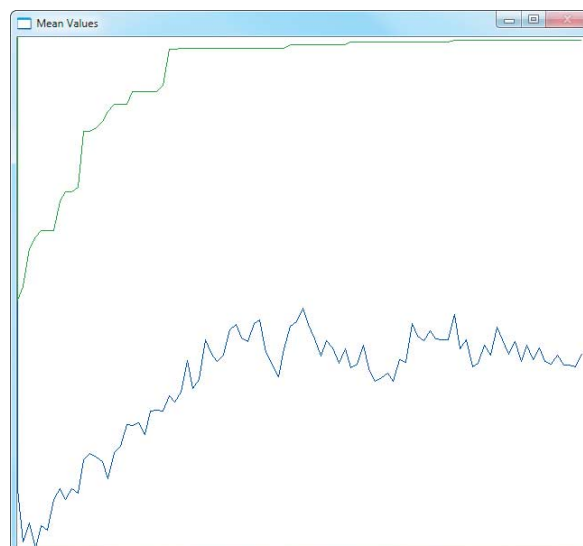
Ein zweites Fenster zeigt die Entwicklung des Mittelwerts der Fitness der Gesamtpopulation (blaue Kurve) sowie die Fitness der jeweils aktuell besten gefundenen Lösung (grüne Kurve). Am Verlauf des abgebildeten Graphen kann man ablesen, dass es sich um eine gute Implementierung handelt: Würde der Mittelwert stetig wachsen, wäre dies ein deutliches Anzeichen dafür, dass der Algorithmus nicht den kompletten Suchraum betrachtet, sondern zu einem lokalen Optimum konvergiert.

Ein eher schlechtes Zeichen wäre zum Beispiel ein Fitness-Mittelwert nah an der Fitness der aktuell besten gefundenen Lösung. Auch das Fehlen einer gewissen Schwankung würde darauf hindeuten, dass der Algorithmus nicht den gesamten Suchraum verwendet.

Im Menü unter „Visualize“ kann man die Geschwindigkeit der Visualisierung wählen. So kann man in Ruhe beobachten, wie sich im Fenster „Population“ über die Generationen hinweg die Chromosomen verändern.

Schaltet man die Visualisierung ab, so laufen die Algorithmen mit voller Geschwindigkeit. Dies ist die empfohlene Einstellung für eine realistische Zeitmessung. Achtung: Das Programm lässt sich dann bis zum Abschluss der Berechnung nicht mehr bedienen. Der Genetische Algorithmus benötigt auf einem 2,4-GHz-Quad-Core-Prozessor zwischen 0,15 und 0,3 Sekunden, um für 32 Gegenstände die optimale Lösung zu finden. Der Brute-Force-Algorithmus benötigt dagegen rund 128 Sekunden.

Wesentlich dramatischer zeigt sich der Vorteil des GA, wenn man das Rucksackproblem auf 64 Gegenstände ausweitet. Dazu kann man in rucksack.h die Zeile



Verlauf der Entwicklung der Fitness einer Population: Der blaue Graph bildet den Mittelwert der Fitness der Gesamtpopulation ab, während der grüne Graph die Fitness der jeweils bis zu diesem Zeitpunkt besten gefundenen Lösung darstellt.

```
#define NUM_BITS 32
```

ändern in

```
#define NUM_BITS 64
```

und das Projekt neu kompilieren. Das ergibt $2^{64} = 1,84 \cdot 10^{19}$ Kombinationsmöglichkeiten. Den Brute-Force-Algorithmus sollte man darauf nicht ansetzen: Er müsste auf einem 2,4-GHz-Quad-Core-Prozessor über 17 000 Jahre daran rechnen. Der Genetische Algorithmus schafft das innerhalb von 0,5 bis 1 Sekunden.

Für das hier vorgestellte 32-Gegenstände-Problem existieren zwei optimale Lösungen, das heißt es existieren zwei Gesamtkombinationen, für die der Wert aller in den Rucksack gepackten Gegenstände identisch ist. Wenn man den Genetischen Algorithmus mehrmals hintereinander ausführt, so findet er beide Lösungen.

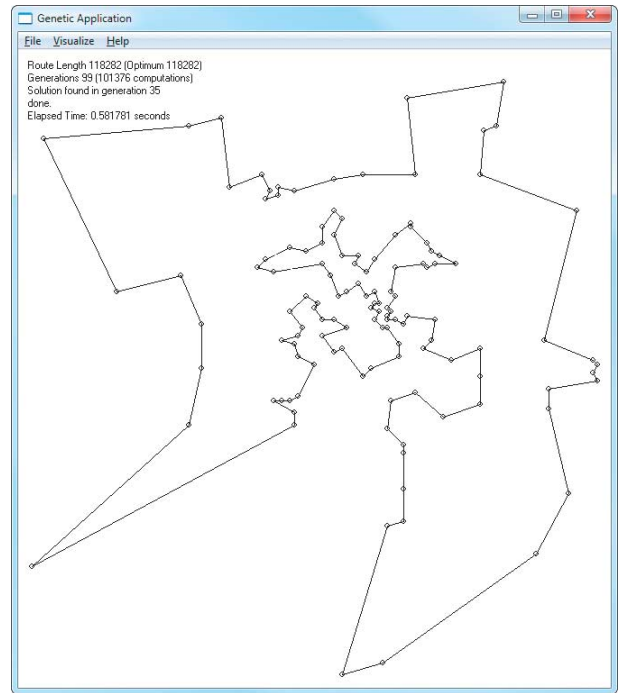
In die Praxis

Das in diesem Artikel als Beispiel verwendete Problem ist recht einfach gehalten und berücksichtigt beispielsweise nicht, dass verschiedene Gegenstände aus Platzgründen nicht nebeneinander oder übereinander in einen Rucksack (oder Container) passen. Um das einzubeziehen, müsste man die exakten Positionen der abgelegten Gegenstände kodieren und ein komplexeres Genom und vor allem eine wesentlich komplexere Fitness-Funktion implementieren.

Das gilt für die meisten Probleme aus der realen Welt: Sucht man zum Beispiel eine Kette optimaler Parameter für eine Berechnungsfunktion oder die Konstruktion eines Bauteils, so kann man das Genom aus einem Array von Ganz- oder Gleitkommazahlen bilden, wobei ein einzelnes Element des Arrays ein Chromosom darstellt. Aufgrund der großen Wertebereiche von Integern und insbesondere von Gleitkommazahlen ist es dann notwendig, sowohl für die zufällige Initialisierung als auch für die Mutation sinnvolle Ober- und Untergrenzen zu wählen. Gerade für Gleitkommazahlen sind Initialisierung und Mutation bedingt durch ihre hohe Auflösung schwierig. Sofern möglich, sollte man auf Festkommazahlen ausweichen, indem man eine Ganzzahl zum Beispiel mit dem Faktor 1000 multipliziert und so eine Auflösung von drei Nachkommastellen simuliert. Für Performance-Liebhaber: 1024 ist als Faktor noch sinnvoller, da optimierende Compiler Multiplikationen mit und Divisionen durch 2^n in häufig schnellere Bitschiebe-Operationen umwandeln können.

Es gibt viele Parameter, die die Qualität mittels GA gefundener Lösungen beeinflussen, darunter Größe der Population, Selektionsverfahren, Kreuzungswahrscheinlichkeit, Kreuzungsoperator, Mutationswahrscheinlichkeit, Mutationsoperator und sinnvolle Werte für die Abbruchbedingung. Es bedarf des experimentellen „Tunings“ dieser Parameter während der Entwicklungsphase, um einen guten Algorithmus zu entwerfen. Genau das ist aber der Wissenschaft ein Greuel.

Auch das Traveling-Salesman-Problem eignet sich dazu, mit einem genetischen Ansatz gelöst zu werden. Die Parameter einer Implementierung muss man aber sehr sorgfältig auswählen.



Eigene Untersuchungen zur Lösung des Traveling-Salesman-Problems (TSP) [3] mittels GA untermauern die Notwendigkeit akribischer Optimierung: Die Aufgabe schickt einen Handelsreisenden auf eine Tour durch eine vorgegebene Zahl von Städten, wobei er keine Stadt zweimal besuchen darf und gleichzeitig die kürzeste Strecke benutzen soll. Ob ein GA eine gute Lösung dieses Problems liefert, hängt sehr stark von den verwendeten Kreuzungs- und Mutationsoperatoren ab. Am besten schneiden Algorithmen ab, die die Genome schon bei der Kreuzung und der Mutation hinsichtlich der angestrebten Lösung einer kürzesten Tour optimieren – man spricht hier von hybriden Algorithmen. Daran wird deutlich, dass der GA je nach Problemstellung sehr individuelle Lösungen hinsichtlich seiner Parameter und Operatoren benötigt und kein universelles Allheilmittel darstellt.

Das Code-Paket zu diesem Artikel enthält zusätzlichen Beispielcode, der das „Bier127“-Problem aus der TSPLIB [4] mit 127 Biergärten in Augsburg innerhalb von etwa einer Sekunde mit überwiegend perfektem Ergebnis löst. Es sei hierbei angemerkt, dass bei 127 Städten die Anzahl der möglichen Touren $(127 - 1)!$, also $2,37 \cdot 10^{211}$ beträgt. Mit zunehmender Anzahl von Städten findet das Programm die optimale Lösung aber immer seltener. Man sollte also im Hinterkopf behalten, dass der GA je nach Problemstellung nur eine Näherung der gesuchten Lösung findet. Wie gut sie ist, muss man schon während der Implementierungsphase bewerten, etwa indem man wie beim Rucksackproblem für ausgewählte Beispielaufgaben mittels Brute-Force die optimale Lösung ermittelt. Wenn aber aufgrund der Komplexität eines Problems die optimale Lösung nicht bekannt ist, fehlen unter Umständen die Instrumente,

um die Qualität der durch den GA gefundenen Lösung zu beurteilen.

Als Grundsatz gilt: Wenn analytische Verfahren zur schnellen und guten Lösung eines Optimierungsproblems bekannt sind, sollte man ihnen den Vorzug geben. Ansonsten stellt der GA eine ernsthaft zu berücksichtigende Alternative dar. Zum Beispiel gibt es eine spezielle Software namens Concorde zur Lösung des TSP [5], die dem GA in puncto Geschwindigkeit und Qualität weit überlegen ist. Nicht verschwiegen werden sollte aber, dass die Urheber von Concorde bereits seit über 16 Jahren im universitären Bereich an der Lösung des TSP forschen.

Zu guter Letzt: Es gibt zur Lösung von Optimierungsproblemen noch weitere Verfahren, zum Beispiel Simulated Annealing, Ant-Colony-Optimierung [6], Particle-Swarm-Optimierung [7] oder Hill Climbing, die teilweise ebenfalls Vorgehensweisen aus der Natur imitieren. (hos)

Literatur

- [1] Oliver Lau, Faites vos jeux!, Zufallszahlen erzeugen, erkennen und anwenden, c't 2/09, S. 172
- [2] Oliver Lau, Abrakadabra, Programme parallelisieren mit OpenMP, c't 15/06, S. 218
- [3] The Traveling Salesman Problem, www.tsp.gatech.edu
- [4] TSPLIB, www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/comopt/software/TSPLIB95
- [5] Concorde TSP Solver, www.tsp.gatech.edu/concorde.html
- [6] Nils Boysen, Immer der Nase nach, Tourenplanung nach dem Vorbild der Ameisen, c't 5/05, S. 204
- [7] Dr. Cai Ziegler, Von Tieren lernen, Optimierungsprobleme lösen mit Schwarmintelligenz, c't 3/08, S. 188

www.ct.de/1305184

ct

Akkord-Erkennung

<http://chordify.net>
www.ultimate-guitar.com

Die Webseite **Chordify.net** analysiert die Akkorde eines Musikstücks nach Vorlage einer Musikdatei der Formate MP3, Ogg Vorbis, WMA beziehungsweise M4A oder eines YouTube- oder Soundcloud-Links. Dazu nutzt der Dienst Open-Source-Werkzeuge wie den Sonic Annotator zur Merkmalsextraktion und HarmTrace für die harmonische Analyse. Nach kurzer Wartezeit zeigt Chordify die erkannten Akkordsymbole. Solcherlei Erkennung ist nicht das neueste technische Wunderwerk, aber als für jedermann nutzbarer Web-Dienst durchaus neu und praktisch.

Chordify arbeitet bei ehrlicher, einfacher Gitarrenmusik erstaunlich akkurat. Bei komplizierten Arrangements muss man Etliches per Hand aufräumen. Bei Akkordfolgen mit Wechselbass kommt Chordify durcheinan-



der. Bei Popmusik kann der Dienst allenfalls als Gerüst fürs Heraushören dienen. Außer Akkordfolgen gibt er keine Hinweise etwa auf Arrangement, Instrumentierung, Picking, Fingersatz oder Rhythmus. Der Dienst ist eine lustige Spielwiese für technikaffine Musik-Nerds. Bei exotischen Produktionen, für die sich keine Vorlage im Web findet, kann Chordify einen wichtigen Startpunkt für ein Cover geben. Für alles andere liefern Portale wie **Ultimate-Guitar.com** Musikern nach wie vor bessere Inhalte. (akr)

Platzkätzchen

www.placekitten.com
www.lorempixel.com
www.placeholder.it

„Platzhalter-Fotos für jeden Fall“ verspricht der Webdienst **Loirempixel** aus Stuttgart, etwa zum Entwerfen von Webseiten oder Broschüren. Diese können aus elf verschiedenen Themenbereichen wie Essen, Technik oder Natur kommen und zwischen 1 und 1920 Pixel hoch und breit sein. Längliche Banner oder exotische Proportionen stellen kein Problem dar. Das Ergebnis ist wahlweise mit einem eigenen Text versehen und in Schwarzweiß oder Farbe gehalten. Den Link



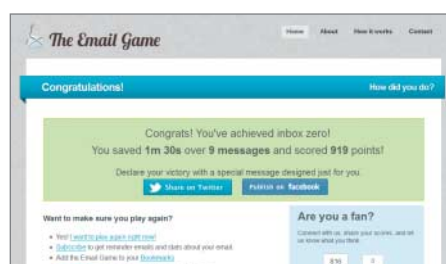
kombiniert der Nutzer entweder selbst oder nutzt den Generator auf der Homepage des Anbieters. Quadratische Sportfotos in Grau finden sich zum Beispiel unter <http://lorempixel.com/g/400/400/sports>. Alle verwendeten Fotos stehen unter einer CC-Lizenz.

Platzhalter-Kätzchen gibt es bei **Placekiten**. Dort werden Katzenfotos auf ähnliche Weise in allen Größen bereitgestellt. Leere Platzhalter liefert **Placeholder** für neutrale graue Kästen in Mockups oder ersten Entwürfen. (Dominik Kroner/rzl)

Highscore: Inbox Zero

<http://emailga.me>

The Email Game ist eine Erweiterung für Google Mail, die einen spielerischen Ansatz nutzt, um das Problem der E-Mail-Flut zu lösen: Je schneller eine E-Mail im Posteingang bearbeitet wird, desto mehr Punkte erhält der Nutzer. Während man also Nachrichten liest, beantwortet, löscht und archiviert, läuft ein Countdown mit. Fürs Beantworten bekommt der Nutzer Sonderpunkte, für schlechtes Überspringen gar keine.

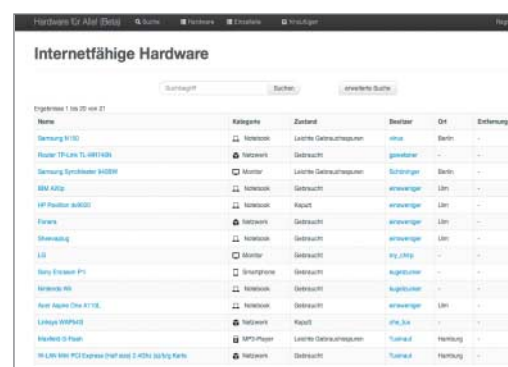


Wer seinen Posteingang gerne als Aufgabenliste verwendet, wird sich über die Boomerang-Funktion freuen: E-Mails können damit archiviert und zu einem bestimmten Zeitpunkt automatisch wieder hervorgeholt werden. Dabei ist zwischen einer Stunde und mehreren Monaten alles möglich. Damit Entscheidungsmuffel keine einzelnen E-Mails vor sich herschieben, stellt der Dienst verschiedene Zufallsgeneratoren bereit. Das Produktivitäts-Spiel benötigt keine Registrierung, lediglich eine gültige Google-Mail-Adresse. Man gewährt dem Spiel allerdings Zugriffsrechte auf das E-Mail-Konto. (Dominik Kroner/rzl)

Hardware-Verteiler

www.hardware-fuer-alle.de

Hardware für alle vermittelt zwischen Leuten, die wegen einer Neuanschaffung Hardware übrig haben, und solchen, die sie brauchen können. Der Hintergrund ist gemeinnützig: Teilhabe am Internet setzt Hardware voraus, die sich viele Menschen nicht leisten können. Notebooks, Smartphones, MP3-Player und Ersatzteile können gespendet oder verliehen werden. Übergabe oder Versand handeln die Nutzer unter sich aus. (rzl)

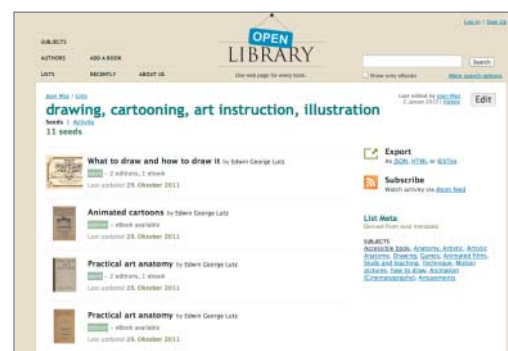


Offene Bibliografie

<http://openlibrary.org>

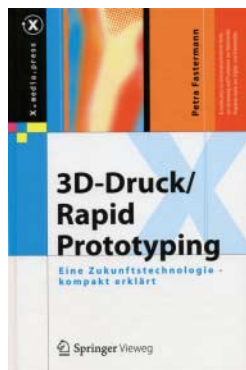
Als offene Bibliothek hat **OpenLibrary** ein Ziel: die Metadaten zu jedem Buch, das jemals erschienen ist, zu sammeln. Besonders an OpenLibrary: Es ist ein Wiki. Für die Suche nach einem Buch lohnt sich der Blick in die OpenLibrary, gerade bei englischsprachigen Büchern. Über einen Link zur Suche im WorldCat, einem Katalog, dem viele Bibliotheken weltweit angeschlossen sind, kann man sehen, welche das Buch in der Nähe vorhält. Auch Links zum Online-Buchhandel finden sich hier.

Ein weiterer Nutzen ist die Listenfunktion, mit der viele Bücherwürmer zu bestimmten Themen oder Autoren wichtige Werke zusammenstellen. Gemeinfreie Werke lassen sich in verschiedenen Dateiformaten auf das Lieblings-Lesegerät laden. (rzl)



www.ct.de/1305190

Anzeige



Berlin/Heidelberg 2012
 Springer Vieweg,
 x.media.press
 179 Seiten
 39,95 €
 E-Book:
 35,99 €
 ISBN 978-3-642-29224-8

Petra Fastermann

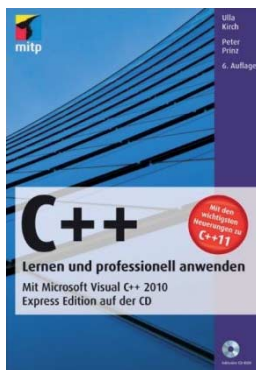
3D-Druck/ Rapid Prototyping

Eine Zukunftstechnologie –
kompakt erklärt

Im Jahr 2009 habe sie erstmals etwas über 3D-Druck gelesen, bekennt die Autorin im Vorwort – heute betreibt sie selbst eine Firma, die mit 3D-Druckern individuelle Objekte nach Online-Kundenbestellung produziert. Was sie in den knapp vier Jahren rund um Technik, Maschinen und Software gelernt hat, fasst sie in ihrem Buch zusammen.

Dieses richtet sich vorrangig an Leser ohne CAD-Ausbildung und Ingenieursstudium. Mit vielen eingestreuten Abbildungen und knapp erzählten Anwendungsbeispielen hält es sie bei der Stange und verabreicht ihnen technische Details nur in niedriger Dosis. Dadurch bleibt es über weite Strecken kurzweilig und leicht verdaulich. Technisch beschlagene Leser würden allerdings zu vielen Fragen gern mehr erfahren. Wer sich auskennt, stolpert schon mal über Schnitzer: Der Cube von 3D-Systems benutzt keine Kartuschen mit flüssigem ABS, wie es im Buch heißt, sondern festes Material wie alle anderen FDM-Drucker auch.

Einzelne Abschnitte, wie jener zu kostenloser oder zumindest günstiger 3D-Modellier- und Konstruktionssoftware, scheinen eher auf Vollständigkeit als auf Nutzwert getrimmt zu sein: Wer keines der knapp zwanzig aufgezählten Programme kennt, hat auch nach dem Studium aller Kurzbeschreibungen keinen Schimmer, welche Software ihm am wenigsten Frust beschert. Die Hardware-Beschreibungen leiden darunter, dass Informationen zu einzelnen 3D-Druckmodellen derzeit schneller veralten als sich ein gedrucktes Buch produzieren lässt. Für manche vorgestellte Maschine ist bereits der Nachschfolger im Handel. Einen brauchbaren Überblick liefert der schmale Band dennoch – die technischen Prinzipien des 3D-Drucks ändern sich nicht so schnell wie das Maschinenangebot. Für eine etwaige weitere Auflage sollte der Verlag das Buch aber gründlich aktualisieren. (pek)



Heidelberg 2012
 (6. Auflage)
 mitp-Verlag
 1010 Seiten
 44,95 €
 ISBN 978-3-8266-9195-9

Ulla Kirch, Peter Prinz

C++

Lernen und professionell anwenden

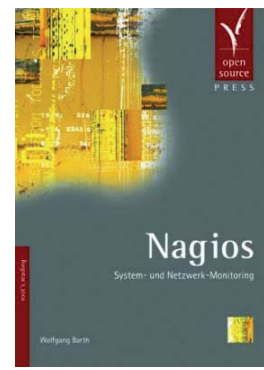
Nachdem C++ im Zuge des Smartphone- und Tablet-Booms aus der Mode zu kommen drohte, befindet sich die von Bjarne Stroustrup entwickelte Programmiersprache seit einiger Zeit wieder im Aufwind und reizt auch junge Entwickler zum Neueinstieg. Dem trägt die mittlerweile sechste Auflage des Mammutbuchs von Kirch und Prinz Rechnung.

Die Autoren beginnen mit den einfachsten Konzepten wie Datentypen und Funktionen. Schritt für Schritt gehen sie weiter zu komplizierteren Konstrukten wie Ein- und Ausgabeströmen, bedingten Verzweigungen und Schleifen. Nachdem das notwendige Rüstzeug vermittelt worden ist, geht es um Verwendung und Definition von Klassen.

Nach und nach behandelt das Buch Vererbung, Polymorphie, dynamische Speicherverwaltung, Templates und Multithreading, auch stellt es die wichtigsten Container-Klassen der Standard Template Library (STL) vor. Jedes einzelne Thema wird in leicht verdaulichen Happen präsentiert – je eine Doppelseite ist einem Aspekt der Sprache oder einer Bibliothek gewidmet. Codebeispiele veranschaulichen die Sprachmerkmale; Übungsaufgaben mit Lösungsvorschlägen helfen, die Materie zu vertiefen.

Kirch und Prinz behandeln auch Neuerungen, die der 2011 eingeführte Standard C++11 mitbringt – wie zum Beispiel Smart Pointer und die Move-Semantik. Einige wichtige Erweiterungen wie die automatische Typableitung oder Lambda-Funktionen bleiben aber außen vor. Zudem werden viele neue Bibliotheken nicht erwähnt.

Trotz seines enormen Umfangs kann das Buch nicht viel mehr als einen Einstieg vermitteln. Zwar beleuchten Kirch und Prinz so gut wie alle syntaktischen Feinheiten, aber guter C++-Code lebt von Idiomen und strikten Konventionen. Unterm Strich bleibt ein gut verständlicher Einsteigerwälzer, der sich auch als Nachschlagewerk eignet. Die beigelegte CD enthält die kostenlose Express-Edition von Microsofts Visual Studio 2010. (Maik Schmidt/psz)



München 2012
 (3. Auflage)
 Open Source Press
 736 Seiten
 49,90 €
 ISBN 978-3-941841-25-3

Wolfgang Barth, Christian Schneemann,
Tobias D. Oesterreicher

Nagios

System- und Netzwerk-Monitoring

Zu etablierter Open-Source-Software wie dem Netzwerk-Überwachungssystem Nagios lassen sich zahlreiche Tutorials und How-tos kostenlos im Internet finden. Wozu dann noch ein so umfangreiches und teures gedrucktes Buch, wie das Autorentrio es hier verfasst hat?

Zunächst führt es solide in das komplexe Monitoring-System für Netzwerke ein. Dabei werden dessen vielfältige Einsatzmöglichkeiten deutlich. Der Leser erhält so die Informationen, die er braucht, um sich für den passenden Weg zur Lösung seiner Aufgaben zu entscheiden.

Keine Seite kommt zu kurz: Nach einem knappen Einstieg erklären die Autoren die Nagios-Komponenten, Plug-ins, lokale und entfernte Checks, zu überwachende Dienste wie MySQL und Zugriffstechniken per SSH. Zudem beschreiben sie, welche Werkzeuge sich dazu eignen, auch Windows-Systeme mit Nagios im Blick zu behalten.

Ein guter Teil des Buches widmet sich fortgeschrittenen Themen. Das Spektrum reicht von der grafischen Darstellung und langfristigen Erfassung von Betriebsdaten in einer Datenbank bis zu alternativen GUIs. Viele Tipps zu alltäglichen und besonderen Aufgaben, etwa zur Authentifizierung per Single-Sign-in, runden das Ganze ab.

Leider fehlen manche technische Aspekte, die für Praktiker hilfreich wären. Demjenigen, der nicht sämtliche Konfigurationsdateien beim Vornamen kennt, fehlt hier doch noch einiges, um ein Überwachungssystem mit Nagios auf die Beine zu stellen. So erwähnen die Autoren weder die Open Monitoring Distribution (OMD) noch würdigen sie Mathias Kettners Check_MK (siehe c't 24/12, S. 192).

Wer in die Details eines Nagios-Systems abtauchen will, dem hilft das Kilo Papier vor allem dabei, die Übersicht zu behalten, aber auch Neues zu entdecken. Es bietet seinen anspruchsvollen Stoff sinnvoll geordnet in der nötigen Breite und Tiefe dar. So geballt findet man das eben doch nicht im Netz. (ps)

Anzeige

Feuer frei im All

Nach frühen Meilensteinen wie Wing Commander, Starlancer oder Freespace gab es lange nur wenig Neues in puncto Weltraum-Kampfspiele. 2012 kam „Iron Sky Invasion“ als Lichtblick zu den Genrefans. Das als Kickstarter-Projekt aufgelegte **Strike Suit Zero** lässt Freunde gepflegter Raumschiffschlachten nun erneut das All durchfliegen.

Das Spiel des unabhängigen Studios Born Ready Games bie-

tet vor allem mächtig was fürs Auge. Der Weltraum wird zur bunten Spielwiese – rötliche Nebel wabern durchs Nichts, grelle Plasmaentladungen und Laserstrahlen blitzen; außerdem gibt es gewaltige Explosionen.

Fürs Ohr wird weniger getan: Die Piloten und Kommandanten der Schiffe haben zwar (englischsprachige) Stimmen, aber besonders überzeugend klingen die nicht. Bei Spielprojekten, hinter denen kein potenter Publisher steckt, muss man solche Abstriche häufiger machen. In dieselbe

Ecke gehört auch, dass es keine Zwischensequenzen gibt, die den Spieler in die Handlung hineinziehen würden. Zwischen den Einsätzen bekommt er lediglich Texte gezeigt.

Wer schon früher gern Raumjäger blitzschnell durch den Weltraum gesteuert und sich wilde Gefechte mit vielfältigen gegnerischen Schiffen geliefert hat, wird sich bei diesem Spiel ungeachtet von dessen Schwächen zuhause fühlen. Die wohl spektakulärste Neuerung ist ein schneller Jäger, der sich für kurze



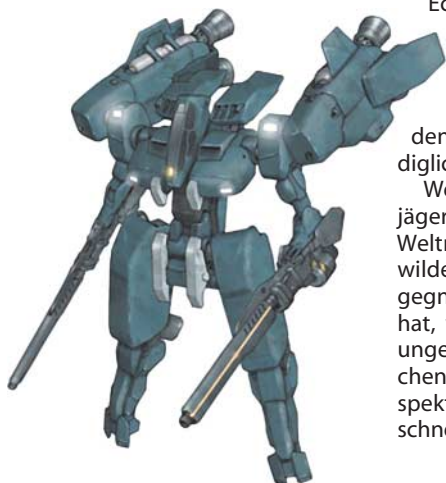
Zeit in eine Art Roboter mit enormer Feuerkraft verwandeln kann.

Besonders mit der Maus steuert der Spieler sein Kampfschiff souverän durchs Geschehen. Das Gamepad wird zwar als Alternative unterstützt, es liefert hier aber bei weitem nicht dieselbe Präzision wie der Tischnager. Auch Joysticks lassen sich verwenden.

„Strike Suit Zero“ ist nur per Download erhältlich und ausschließlich mit Steam-Anbindung nutzbar. (Nico Nowarra/psz)

Strike Suit Zero

Vertrieb	Born Ready Games, www.strikesuitzero.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista
Hardwareanforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-System, 6 GB RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee <input type="radio"/>	Umsetzung <input checked="" type="radio"/>
Spaß <input checked="" type="radio"/>	Dauermotivation <input type="radio"/>
1 Spieler • Englisch, Untertitel Deutsch • USK nicht geprüft, red. Empfehlung: ab 10 • 20 €	
<input checked="" type="radio"/> sehr gut	<input checked="" type="radio"/> gut <input type="radio"/> zufriedenstellend
<input type="radio"/> schlecht	<input type="radio"/> sehr schlecht



Himmelsduelle

Turbulente Flugmanöver im Dogfight mit gegnerischen Maschinen, waghalsige Tiefflüge und tödliche Salven aus dem Bordgeschütz: Luftkampfsimulationen bilden eines der ältesten Computerspiel-Genres. Die frisch für Windows-PCs erschienene „Enhanced Edition“ von **Ace Combat – Assault Horizon** bietet die selten gewordene Gelegenheit, am Rechner in eine virtuelle Jagdmaschine zu steigen.

Für PS3 und Xbox 360 ist bereits im Sommer 2011 eine Spielversion erschienen.

Das „Enhanced“ bezieht sich auf die Ausstattung: Es gibt mehr Luftkampfkarten, mehr Flugzeuge und mehr Ausrüstung als zuvor. Grafik und Technik des PC-Spiels entsprechen hingegen der Xbox-Fassung. Die Zwischensequenzen wirkten dort bereits spektakulär, aber die Kampfeinsätze hätten auf dem PC besser aufgelöste Texturen und mehr Details verdient – speziell bei der Darstellung von Landschaft und Objekten am Boden.

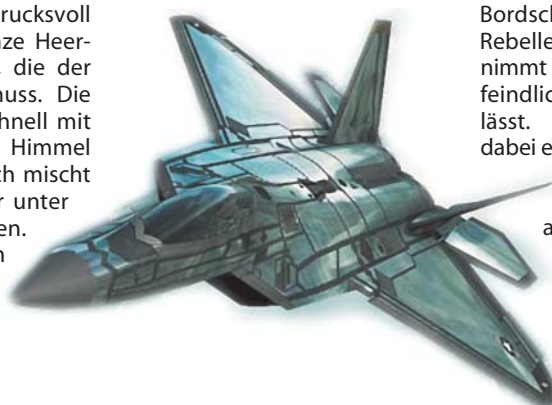
Ace Combat ist weniger eine realismusschwangere Simulation als vielmehr pures Action-Kino zum Mitspielen. Die Luftkämpfe sind schnell und eindrucksvoll inszeniert. Es gibt ganze Heerscharen von Gegnern, die der Spieler ausschalten muss. Die meisten lassen sich schnell mit ein paar Raketen vom Himmel holen, aber gelegentlich mischt sich ein echter Könnler unter die feindlichen Piloten. Dann heißt es: Auf in den Nahkampf. Dafür gibt es extra einen



Dogfight-Modus, kurz DFM, den man per Tastendruck aktiviert.

Die schiere Menge der Gegner schafft ständigen Zeitdruck. Man hetzt von einem Abschuss zum

nächsten und holt pro Einsatz gefühlt mehr Jäger vom Himmel als eine durchschnittliche Luftstreitmacht aufbieten kann. Abwechslung bieten einige wenige Missionen, bei denen man als Bordschütze im Hubschrauber Rebellenbasen unter Beschuss nimmt oder als Pilot Bomben auf feindliche Stellungen regnen lässt. Manche Spieler mag dabei ein mulmiges Gefühl überkommen, weil er Menschen und Fahrzeuge am Boden einfach hochjagen soll, ohne deren Identität sicher zu kennen. (Nico Nowarra/psz)



Ace Combat – Assault Horizon, Enhanced Ed.

Vertrieb	Namco Bandai, www.de.namcobandai.com
Betriebssystem	Windows 8, 7
Hardwareanforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-System, 4 GB RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam und Games for Windows
Mehrspieler	12 online (nur über Games for Windows)
Idee <input type="radio"/>	Umsetzung <input type="radio"/>
Spaß <input checked="" type="radio"/>	Dauermotivation <input checked="" type="radio"/>
Deutsch • USK 16 • 30 €	

Traum-Tour

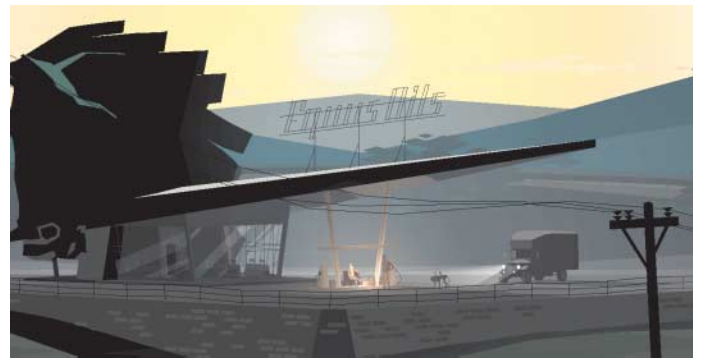
Conway ist Trucker und liefert Antiquitäten aus. Doch die Ladung, die er aktuell transportiert, treibt ihn zur Verzweiflung: Sie soll zu einer Adresse, von der er noch nie gehört hat. Die einzige Straße, die dorthin führen soll, ist die **Kentucky Route Zero**, und die will sich beim besten Willen nicht auffinden lassen.

Bei einem Versuch, Hilfe zu bekommen, stößt Conway auf allerlei merkwürdige Gestalten: etwa einen blinden Tankwart, der ihn erst darum bittet, dass er

ihm seine Leuchtreklame wieder instandsetzt, und ihm dann den Weg zu einer alten Farm weist. Nicht minder skurril wirkt die junge Frau, die einen Laden für Angelzubehör betreibt und im Hinterzimmer alte Fernseher wieder aufmöbelt.

Das Spiel ist ein Trip in eine merkwürdige Parallelwelt. Dinge tauchen plötzlich auf und verschwinden im nächsten Moment wieder. Conway selbst versinkt bisweilen in seinen Träumen und scheint sich selbst an den merkwürdigsten Begegnungen nicht zu stören.

„Kentucky Route Zero“ kommt ohne Sprachausgabe aus; tatsächlich vermisst man sie hier nicht. Das liegt nicht zuletzt daran, dass die Entwickler insgesamt sehr wirkungsvoll einen minimalistischen Stil verwenden. Die Grafik besteht in erster Linie aus Silhouetten, die nur mit wenig Farbe ausgefüllt werden. Das alles lässt Raum für die Phantasie des



Spielers und unterstreicht gleichzeitig die mysteriöse und surreale Atmosphäre.

Rätsel, wie sie sonst bei Adventures üblich sind, gibt es hier nicht zu knäcken. Vielmehr steht die Entwicklung der Geschichte im Mittelpunkt. Conways Reaktionen auf seine Umwelt verändern den Verlauf der Handlung. Es lohnt sich also, mehrmals in das Abenteuer einzutauchen.

Bislang ist nur der hier beschriebene erste Teil erschienen,

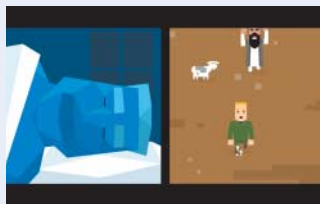
vier weitere sollen im Laufe des Jahres folgen. Jake Elliott und Tamas Kemenczy, die gemeinsam das Entwicklerteam „Cardboard Computer“ bilden, haben die Finanzierung für ihr ungewöhnliches Adventure über die Kickstarter-Plattform eingeworben. Angesichts des für Adventure-Verhältnisse extrem schmalen Budgets verdient das Ergebnis besonderen Respekt. Im Wettstreit um die Prämierungen für das im März anstehende Independent Games Festival 2013 steht das Spiel in vier Kategorien im Finale. Man erhält es ausschließlich per Download über die Website der Entwickler. (Nico Nowarra/psz)

Kentucky Route Zero

Vertrieb	Cardboard Computer, http://kentuckyroutezero.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.5
Hardwareanforderungen	1-MHz-PC oder Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee Spaß	Umsetzung Dauermotivation
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft, red. Empfehlung: ab 12 • 7 US-\$; (Vorabkauf aller fünf Teile: 25 US-\$)	

Spiele-Notizen

In dem kostenlosen Split-Screen-Adventure **Unmanned** nehmen Molleindustria und Jim Monroe das Leben eines US-Soldaten aufs Korn. Der Spieler erlebt, wie er im Traum von Turbanträgern und Schafen verfolgt wird, Raketen auf Unschuldige abschießt und mit seinem ADHS-kranken Sohn Ego-Shooter spielt. Wie alle politischen Browser-Spiele von Molleindustria ist auch Unmanned eine bitterböse Satire, die ebenfalls als Download für Windows und Mac OS X erhältlich ist.



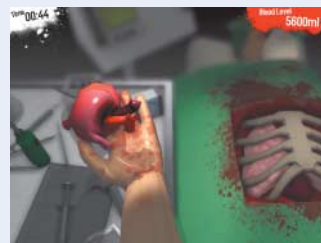
Mit schwarzen Konturen vor den farbigen Hintergründen von **The Great Work** ist den Programmierern des Nifflass

Teams ein atmosphärisch schönes Jump&Run gelungen. Grafisch erinnert das rund ein bis zwei Stunden dauernde Spiel an die prämierten Vorgänger „Knytt Underground“ und „Nightsky“. Der Titel wurde für eine schwedische Fernsehproduktion entwickelt und ist kostenlos für Windows, Linux und Mac OS X erhältlich.

In **Meteor Storm Escape** gleitet man in rasendem Tempo über prozedural generierte Polygonslandschaften und versucht, so lange wie möglich den herunterstürzenden Meteoren auszuweichen und einfache Stunts zu vollführen. Die Entwickler von Happy Little Aliens haben ihr Rennspiel mit einem stylischen Trance-Soundtrack untermalt und bieten es kostenlos für Browser und iOS an.

Im **Surgeon Simulator 2013** schlüpft der Spieler in die Rolle eines Chirurgen, der mit Skal-

pell, Hammer und Knochensäge einen Brustkorb öffnen und ein Herz operieren soll. Das Schwierige daran: Er hat nur eine Hand zur Verfügung, die sich äußerst schwierig mit Maus und Tastatur steuern lässt. So ist das kostenlose Browser-Spiel des vierköpfigen britischen Bossa Studios denn auch mehr eine skurrile Technik-Demo als ein ausgereiftes Spiel.



Erinnerungen an die nebligen Wälder des Blair Witch Project ruft das in der Unreal Engine entstandene Horror-Adventure **Dream of the Bloodmoon** wach. Es schickt den Spieler

durch einen Hexenwald, in dem er sechs Tränen suchen muss. Das kostenlose Windows-Spiel lebt hauptsächlich von seiner Atmosphäre, wie die Reaktionen internationaler Tester in lustigen Videoclips auf der Webseite des Entwicklers zeigen.

Wer einmal in die Rolle eines Lehrers schlüpfen will, kann in **The Grading Game** unter Zeitdruck englische Aufsätze korrigieren. Ziel ist es, möglichst viele Fehler zu entlarven und die Schüler durchfallen zu lassen. Das Spiel eignet sich natürlich auch für sadistische Englischlehrer und ist sowohl kostenlos im Browser spielbar als auch für 89 Cent auf iOS-Geräten erhältlich.

Links und ein c't-Video zu den Freeware-Programmen finden Sie unter

www.ct.de/1305194

Eiskalte Panikmache

Statt in der dritten Folge des Sci-Fi-Horror-Shooters einfach noch mehr zappelnde Aliens auf den Spieler loszulassen und die Grafik ein wenig aufzubauchen, dreht Visceral Games in **Dead Space 3** mächtig auf und setzt auf Abwechslung. Die Schauplätze variieren von den durch die Nekromorphs entvölkerten Mondstädte über düstere Raumstationen bis zum eisigen Planeten Tau Volantis. Enge düstere Gänge, Flugeinlagen in Schwereelosigkeit und Gefechte in weitläufigen Arealen gegen riesige Insekten und irrgläubige Solda-

ten wechseln sich mit kleineren Puzzle-Einlagen ab und sorgen für einen gefälligen Rhythmus. War der Held Isaac Clarke in den beiden Vorgängern meist auf sich allein gestellt, so trifft er im dritten Teil auf zahlreiche neue Charaktere, die das Handlungsgerüst mit Fleisch füllen. Man muss die Vorgänger nicht gespielt haben, um die Geschichte über mysteriöse Alien-Artefakte zu verstehen, die Tote in blutrünstige Monster verwandeln – sie ist eine unterhaltsame Kollage hinlänglich bekannter Science-Fiction-Themen.

Seinen Wurzeln im Survival-Horror treu bleibend, ist Isaac noch immer relativ langsam zu Fuß. Doch er kann seine Feuerwaffen mit einzelnen Komponenten erweitern und neu zusammenstellen. Munition ist genügend vorhanden, jedoch bewegen sich die Kreaturen so schnell, dass sie häufig nur mit einem Zeitlupenstrahl zu bändi-



gen sind, dessen Energie allerdings knapp ist. Hier kann ein Mitspieler helfen, der jederzeit online in die Solokampagne einsteigen darf und dann die Rolle von Isaacs Kumpel John übernimmt. In diesem kooperativen Modus laufen einige Sequenzen etwas anders ab, als wenn der Spieler allein unterwegs ist. John steht allerdings unter dem Einfluss des Alien-Artefakts und hat immer wieder Halluzinationen, was den Gefechten einen zusätzlichen Kick gibt, da der Mitspieler die Umgebung anders wahrnimmt als man selbst.

Zwar erlebt man in *Dead Space 3* nur selten solch einsame Gruselmomente wie in Teil 1, die

abwechslungsreichere Geschichte sorgt mit ihren beeindruckend inszenierten Action-Sequenzen aber immer wieder für Panik-Attacken. Von der aufwendigen Grafik mit ihren atmosphärischen Lichteffekten über das holografische Interface bis zur ausgewogenen Steuerung stimmt hier alles. Rund 12 bis 15 Stunden sollte man für die 19 Kapitel der Solokampagne einplanen, drei weitere Stunden, wenn man auch im Koop-Modus die dort zusätzlich verfügbaren Aufträge angeht. *Dead Space 3* ist ein durch und durch gelungener Sci-Fi-Horror-Shooter, den wir nach dem abgenutzten zweiten Teil gar nicht mehr erwartet hatten. (hag)

Dead Space 3

Vertrieb	Electronic Arts
Systeme	Xbox 360, PS3, PC
Mehrspieler	2 online koop.
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • US\$ 18 • € 66	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Nippons Nu Metal

Als ob Stardesigner Hideo Kojima es seinen gescholtenen Kollegen zeigen wollte, wie man aus der kreativen Krise der japanischen Spielindustrie herauskommt, holte er für **Metal Gear Rising: Revengeance** die mit trashigen Prügelspielen bekannt gewordenen Entwickler von Platinum Games (Bayonetta) mit ins Boot. Rising veredelt Platins schnelle akrobatische Gefechte mit Kojimas ausgefeiltem Produktionsdesign. Die sonst in Metal Gear üblichen Schleicheinlagen bilden nur die Garnitur dieser erfrischenden Genre-Mixtur, die nicht den alten Haudegen Solid Snake, sondern den Heißsporn Raiden in den Mittelpunkt stellt.

Raiden ist ein von moralischen Selbstzweifeln geplagter moderner Ritter, ein Techno-Samurai, der es mit einer ganzen Cyborg-Armee rücksichtsloser Waffenhändler aufnimmt. Riesige Mechs und Hubschrauber fordern Raiden heraus, der sie mit akrobatischen Sprungstafetten angreift und mit seinem Katana in Zeitlupe in tausend Stücke haut. Die Platinum-Entwickler haben sich

aberwitzige Choreografien ausgedacht. Statt den Spieler mit Hunderten leichter Gegner zu langweilen, warten in jedem der sieben Hauptkapitel etwa zehn knackige Arenakämpfe. Bei der Infiltration der Sicherheitskomplexe braucht sich der Spieler kaum um Kameras und Wachen zu kümmern. Erstere suchen die Umgebung nur mit einem dünnen Laserstrahl ab und Letztere werden dem Schwertmeister kaum zur Gefahr.

Typisch für die Metal-Gear-Reihe thematisieren die Figuren die Zusammenhänge zwischen Militär und Industrie, Krieg und Kapitalismus. Im Unterschied zu vielen US-Produktionen stachelt

Metal Gear Rising: Revengeance

Vertrieb	Konami
Systeme	PS3, Xbox 360
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch mit dt. Untertiteln • US\$ 18 • € 58	

Rising den Spieler aber nicht mit Patriotismus und der „Angst vor Terroristen“ an, sondern zeigt ihm das moralische Dilemma, auf der Jagd nach Kriegstreibern selbst zu einem solchen zu werden. Sieben bis acht Stunden sollte man für die Solokampagne einplanen, nebenbei locken 20 kurze Trainingsmissionen in virtuelle Umgebungen.

Technisch zieht Metal Gear Rising alle Register und stellt die

butterweichen Animationen mit 60 fps dar. Wegen der hohen Bildwiederholrate behält man in den schnellen Kampfszenen stets die Kontrolle. Einzig die Umkehrung der y-Achse funktionierte in den Zeitlupenabschnitten unserer Vorabversion nicht. Die Grafik muss sich trotz der hohen Framerate keinesfalls hinter anderen Vorzeigetiteln verstecken. Spiel- und Zwischensequenzen gehen nahtlos ineinander über. Um das Tempo nicht zu bremsen, hat Kojima die Clips angenehm kurz gehalten und nicht wie in Metal Gear Solid 4 auf Spielfilmlänge aufgeblasen.

Beat-'em-up-Anhänger freuen sich über die aufwendige Inszenierung und die gestylte Technik, die in ihrem Genre neue Maßstäbe setzen. Doch altgediente Metal-Gear-Solid-Anhänger werden mit den Hochgeschwindigkeits-Schnitzereien wenig anfangen können, wie auch in der Musikbranche echte Metal-Fans über Nu Metal die Nase rümpfen. Um jedoch etwas Neues zu schaffen, muss man sich von Gewohntem trennen. Konami kann man deshalb zu diesem risikoreichen Crossover-Experiment nur gratulieren. (hag)



Fliegender Sequencer-Komponist

Dass Musik-Sequencer auch als Spiel-Editoren taugen, bewies zuletzt „Sound Shapes“ auf der PS Vita. Entwickler Lucky Frame bastelte mit den Sequencer-Noten nun Level für ein Endlos-Rennspiel namens **Wave Trip**. Der Spieler steuert ein kleines Raumschiff über einen von links nach rechts scrollenden Bildschirm und muss umherschwebende blaue und orangefarbene

Noten einsammeln, während er roten Hindernissen ausweicht. Je nach Höhe auf der vertikalen Achse spielt das Programm 16tel-Noten mit dunkleren oder helleren Samples im 4/4-Takt ab.

Je mehr Noten der Spieler ohne Kollision mit einem Hindernis erwischt, desto höher klettert sein Punkte-Multiplikator. Hindernisse lassen sich mit einem Energieschild abblocken, das Scratch-Geräusche erzeugt. Jeder Takt läuft dabei so lange in einer Schleife, bis der Spieler alle Noten erwischt. Erst dann fliegt die nächste Sequenz ein-Jeder Durchgang wird zu einem anders klingenden elektronischen Instrumentalstück.

Es braucht kaum mehr als eine Stunde, bis man alle 20 Songs in den vier Abschnitten durchgespielt hat. Für Nachschub sorgt ein integrierter Editor, in dem man die Klänge zu eigenen Stücken arrangieren kann.

Diese lassen sich aus dem Spiel heraus mit anderen Spielern teilen. Jeder kann die Songs nach Belieben verändern und neu remixen.

Mit seinen elektronischen Samples und der stilisierten Scherenschnitt-Grafik lädt Wave Trip zum Experimentieren mit neuen Klang-Collagen ein. Diese

bieten deutlich mehr Möglichkeiten als die beiden minimalistischen Vorgänger „Pugs Luv Beats“ und „Bad Hotel“. Wenn auch die spielerische Herausforderung weitgehend fehlt, zeigt „Wave Trip“, mit welcher Leichtigkeit ein jeder experimentelle Songs komponieren kann.

(Peter Kusenberg/hag)



Wave Trip	
Vertrieb	Lucky Frame
Systeme	ab iOS 4.3 (iPhone/iPad)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 1,79 €	

Die Rache der Tennisbälle

An dem eingängigen Spielprinzip von „Angry Birds“ haben sich schon viele versucht, aber keiner hat es bislang so witzig verpackt wie der Entwickler 10Tons in seinem Spiel **Tennis in the Face**. Der ehemalige Tennis-Profi Pete Pagassi will sich an einem Energy-Drink-Hersteller

rächen, weil er seine Karriere ruinieren soll. Mit seinem wuchtigen Aufschlag räumt Pagassi die Schergen des Konzerns aus dem Weg, sodass die Büroangestellten, Polizisten, Wissenschaftler und Clowns mit lustigen Rag-Doll-Animationen herumrumpeln. Der Spieler muss die Richtung des Balls so geschickt wählen, dass er an Hindernissen vorbei über Bande möglichst viele Typen auf einmal erwischt. Doch die Schutzmäner verstecken sich hinter Barrikaden und Schilden, also muss



Tennis in the Face	
Vertrieb	10tons
Systeme	ab iOS 4.3, WebOS
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 0,79 €	

der Ball von hinten kommen oder in späteren Abschnitten Sprengladungen zünden.

Bei der Suche nach dem richtigen Schlagwinkel darf der Spieler auch die unterschiedlichen Oberflächen nicht außer Acht lassen. Glasscheiben stoppen den Flug der Filzkugel abrupt mit lautem Geklarre. Bowlingkugeln und Dynamit setzen wiederum herrliche Kettenreaktionen in Gang.

In den rund 100 Levels verstecken sich bis zu einem Dutzend

Agenten auf Plattformen, hinter Metallwänden, unter Glasdächern und neben Getränkeautomaten. Da will jeder Schlag pixelgenau ausgerichtet sein. Wer die Flugbahn nicht präzise genug trifft, kann umgehend einen neuen Versuch starten, wobei der vorherige Schlagwinkel als gestrichelte Linie zu sehen ist.

10Tons setzt die Filzballkloperei peppig in Szene und lässt die Getroffenen mit abstrusen Bewegungen herumfliegen. Je mehr Bälle nach jeder Runde übrig bleiben, desto höher ist die Wertung. Dank der abwechslungsreichen wie anspruchsvollen Aufgaben und der respektlosen Aufmachung fühlen sich nicht nur Tennis-Freaks für etwa drei Stunden gut unterhalten.

(Peter Kusenberg/hag)

Durchgedrehter Igel

Igel müssen in Videospielen nicht immer blau sein und auf den Namen Sonic hören. Der deutsche Entwickler Markus Eckert erkör die kleine braune Stachelkugel zum Helden eines wunderschön gestalteten Geschicklichkeitsspiels, der sich in **Wide Sky** in luftige Höhen schwingt. Auf Berührung des Touchscreens fährt der Igel einen Haken aus und sucht an der nächsten Wolke Halt. Der Spieler holt über den Gyroskop-Sensor seines iPhone oder iPod Schwung, lässt im

richtigen Moment los und krallt sich an der nächsten Wolke fest, bis der Igel die Zielkugel erreicht und zerstört.

Während Eckert mit der originellen Idee und der hübsch stilisierten Grafik sein Können unter Beweis stellt, hat er die Steuerung und den Level-Aufbau noch nicht ganz im Griff. Das liegt vor allem daran, dass der in eine zufällige Richtung ausfahrende

Haken nur in seltenen Fällen dort andockt, wo der Spieler es will. Er braucht nicht nur gutes Reaktionsvermögen, sondern auch Glück, damit der Igel nicht auf dem Boden landet und all seine gesammelten Punkte verliert.

Erst nach einer langwierigen Eingewöhnungsphase schwingt das Stacheltier einigermaßen gekonnt von Wolke zu Wolke. Doch bereits nach kurzer Zeit lässt die Motivation nach, dazu ist das Abklappern der Punkte zu eintönig: Sieben Ziele soll man jeweils in zwölf Minuten erreichen, um mit neuen Lianen und speziellen Zusatzkräften belohnt zu werden.

Eckert will in einem Update die Einleitung straffen und die

Wide Sky	
Vertrieb	Marcus Eckert
Systeme	ab iOS 4.2 (iPhone)
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊖
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 0,89 €	

Aufgaben vereinfachen. Vielleicht schaut er sich auch einmal „Pixeljunk Eden“ auf der PS3 an, das eine ähnliche Schwungmechanik verwendet, dem Spieler aber eine wesentlich bessere Kontrolle lässt. Dann wäre das schwungvolle „Wide Sky“ nicht nur ein hübsches Spiel, sondern auch eines, das dauerhaft Spaß macht.

(Peter Kusenberg/hag)





Just Dance 4

Ubisoft
www.justdancegame.com
 Nintendo Wii:
 EAN 3307215647141 / 30 €
 Nintendo Wii U:
 EAN 3307215654446 / 35 €
 Microsoft Xbox:
 EAN 3307215653579 / 34 €
 Sony Playstation 3:
 EAN 3307215656372 / 43 €
 ab ca. 9 Jahren

Das Tanzspiel „Just Dance 4“ von Ubisoft ist in vier Versionen für alle stationären Konsolen verfügbar, darunter in einer Ausgabe für die ältere Wii und einer für die vor Kurzem erschienene Wii U mit zusätzlichem Gamepad. Diese Version haben wir uns genauer angesehen.

In der vierten Folge der Ubisoft-Serie stehen den Spielern 50 Songs zur Verfügung. Überwiegend stammen sie aus dem Genre der Popmusik wie „Disturbia“ von Rihanna. Bis zu vier Spieler können sich vor dem Bildschirm versammeln – sofern das Wohnzimmer für vier Tänzer Platz bietet und jeder mit einer Wii-Fernbedienung ausgestattet ist. In Phasen, in denen eine

Tänzergruppe auf dem Bildschirm gezeigt wird, übernimmt jeder Spieler die Rolle eines der Gruppenmitglieder. Ist auf dem Bildschirm ein Solo-Tänzer zu sehen, führen entweder alle Spieler die gleichen Bewegungen aus oder einer von ihnen hat einen Solo-Auftritt.

Eine kleine Spielerei der Wii-U-Version ist die Möglichkeit, über das Gamepad bunte Linien zu malen, die für die Mitspieler auf dem großen Bildschirm sichtbar sind. Interessanter erscheint eine andere Verwendung des Gamepads, der sogenannte „Puppet Master Modus“. Hier kann ein Spieler über das Pad beim Tanzen mit einem Fingertipp aus vier verschiedenen Schrittararten den Tanzschritt auswählen, den die Mitspieler als Nächstes machen müssen.

Die Texte der Songs werden sowohl auf dem Gamepad als auch auf dem Bildschirm mit farbigem Verlauf angezeigt. Wer alleine spielt, kann das Gamepad auch als Bildschirm nutzen und kommt so ohne Fernseher aus.



Doch das ist nur eine Notlösung, denn das Display des Tablets ist zu klein, um die Bewegungsangaben aus einer praktikablen Entfernung noch erkennen zu können. Der Puppet Master Modus ist unterm Strich der einzige sinnvolle Einsatzzweck für das Gamepad.

Bewegungserkennung und Punktevergabe laufen in den Wii- und PS3-Versionen einzig über die Hand, in der der Controller gehalten wird. Für ausdrucksstarke Profi-Tänzer bietet sich die Kinect-Version an, die die Bewe-

gung des ganzen Körpers auswertet; eine spezielle Autodance-Funktion der Kinect-Version erstellt daraus Musikvideos. Für alle Versionen des Spiels gilt: War das Tanzen von Erfolg gekrönt, bekommen die Spieler Mojo-Punkte, die sich gegen Zusatzfeatures eintauschen lassen, beispielsweise alternative Choreografien oder besonders ausgefallene Übungen. Die Spieler können selbst bestimmen, für welchen Song sie Zusatzaufgaben freischalten möchten. Insgesamt ist das grafisch ansprechende Tanzspiel gut aufgebaut. Es bleibt durch die Zusatzaufgaben, die nach und nach freigeschaltet werden, lange spannend.

(Cordula Dernbach/dwi)

DanceStar Party Hits

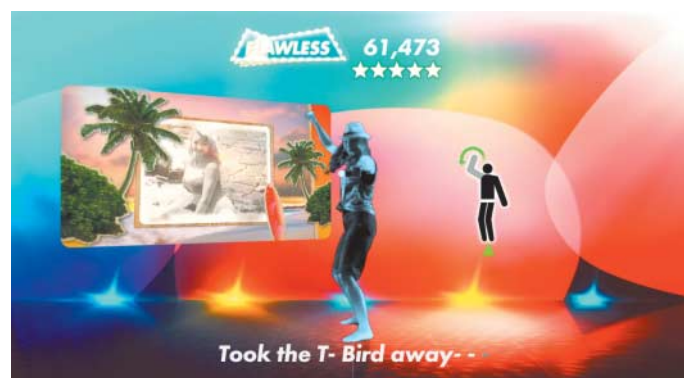


Sony
www.dancestarparty.com
 Sony Playstation 3
 Software 25 €
 Starterpack mit Move Controller und Eye Camera 59 €
 EAN: 0711719207351
 ab ca. 9 Jahren

Der aktuelle Titel der DanceStar-Serie von Sony heißt „DanceStar Party Hits“; er ist wie gewohnt nur für die Playstation 3 erschienen. Jeweils zwei Spieler treten hier gegeneinander an, allerdings können sich zu Beginn bis zu 20 Personen für eine längere Serie von Duellen beim Spiel registrieren. Die Software verwaltet dann die von jedem Tänzer errungenen Punkte. So können die Gäste einer Party sich reihum miteinander messen und am Ende des Abends steht ein Sieger fest.

Die Grafik ist schlicht. Im Vordergrund sehen die Spieler einen Tänzer oder eine Tänzerin,

an deren Bewegungen sie sich orientieren können. Kleine Piktogramme zeigen, welche Tanzbewegungen als Nächstes auszuführen sind. Witzig ist hier die Möglichkeit, Schnapsschüsse und kurze Videos, die nach einem Zufallsprinzip während des Spiels von der Kamera gemacht werden, über Twitter, Facebook oder die Webseite des Herstellers zu veröffentlichen.



Die Trackliste umfasst 40 Songs. Aktuelle Radiohits wie „Hamma“ von Culcha Candela oder „The Edge Of Glory“ von Lady Gaga stehen im Vordergrund. Zu jedem Song bietet das Spiel Choreografien in drei Schwierigkeitsstufen. Die Bewertung läuft so ab, wie bei Spielen dieser Art üblich: Exaktes Tanzen bringt Punkte, wobei nicht die Bewegung des ganzen Körpers gewertet wird, sondern nur die Bewegung des Move Controllers. Dennoch sollte man zunächst mit dem Übungsmodus

anfangen, um die geforderten Tanzschritte einzustudieren. Wer ausreichend trainiert hat, schafft es anschließend, die vorgegebenen Bewegungen genau nachzumachen und damit die begehrten Sterne und Trophäen einzusammeln. In einem gesonderten Fitnessmodus stellt das Spiel nach Eingabe von Gewicht und Musikgeschmack ein persönliches Training zusammen, mit dem die Pfunde schmelzen sollen.

Sangesfreudige Spieler werden sich über die Möglichkeit freuen, ohne Mikrofone die Songs der Tanzhits mitzusingen. Der Text wird dazu auf dem Bildschirm angezeigt, wobei die aktuelle Textstelle farbig hervorgehoben ist. Das Mikrofon der Kamera übernimmt die Aufnahme des Tons. Ein weiteres Extra: Die 160 Choreografien zum Nachtanzen können die Spieler um eigene Kreationen erweitern. Im integrierten Tanzstudio lassen sich selbst erstellte Choreografien aufnehmen und speichern.

(Cordula Dernbach/dwi)



Anzeige

DAS KARTEN SPIEL

BERNHARD HORWATITSCH



Ich fühlte mich wirklich fürchterlich an dem Tag, als alles begann. Man sollte Dope nicht mit Whiskey mischen. Vor allem nicht, wenn man ein Hybrid ist. Und dann war es auch noch sechs Uhr morgens, als Astra auf meinem Holo erschien, aufgeregt hopste und piepste. Das sah komisch aus. Astra war kein Musterbeispiel an Beweglichkeit. Er war ein Information-Robot, auf den man sich verlassen konnte. Normalerweise.

„Das Kartenspiel, das Kartenspiel“, piepste Astra und seine Metallärmchen zuckelten wie in einem alten Fritz-Lang-Film. Metropolis. Den hatte ich mir mal aus einem ganz alten Netzwerk runtergeladen.

„Ich versteh nur Kartenspiel“, sagte ich verschlafen und zündete mir einen halb aufgerauchten Joint an, musste aber husten und drückte das Drecksteil gleich wieder aus. Mühsam entlockte ich Astra, dass es irgendwie um Porter ging, einem Controlling-Robot von der Facility-Abteilung.

„Was ist mit Porter?“

„Kommen. Elias nur kommen! Bitte.“

Ich nickte, schaltete das Holo aus und machte mich frisch. Soweit es eben ging.

Die Luft war trocken und kühl und frostig. Es schneite, aber der Schnee war warm.

Ich stieg in den Transporter. Eine alte Kiste. Auch der Transport-Robot war nicht mehr taufisch, hatte seinen letzten Download vermutlich bei der Herstellung bekommen.

Ich starrte aus dem Fenster und staunte.

„Was ist denn da los?“, fragte ich den TR.

„Weiß nicht. Fahr Sie hinten rum, gibt noch 'nen Seitenweg. Können wir die Hauptstraße umgehen.“

Ich starrte weiter aus dem Fenster. Ich hatte Glück. Das Programm meines TR war so alt, dass er noch Seitenwege kannte, auf denen wahrscheinlich offiziell nichts mehr fuhr. So war es auch. Irgendwann bogen wir ab und verließen den Hauptverkehrsstrom. Ich lehnte mich zurück. Ich hatte noch die Bilder von eben im Kopf. Sollte das was mit Porter zu tun haben? Ich schüttelte den Kopf.

„Alles paletti?“, fragte mich der TR.

„Alles bestens. Sind wir gut unterwegs?“

„Wir sind fast da.“

Wow. Tatsächlich kamen wir jetzt wieder auf die Hauptstraße. Wir hielten vor dem Firmenlogo AZAMON-ROBOTICS. AR, das waren die nächsten drei Kilometer Gebäude, die Hauptstraße entlang. Wir standen vor dem Security-Büro. Police-Robots überall. Sie schirmten alles ab. Rauch und Dampf. Das war kein Schnee gewesen, den ich noch zu Hause gesehen und gespürt hatte. Das war irgendein Fall-out. Irgendwo brannte es gewaltig. Und überall waren die unterschiedlichsten Roboter unterwegs, warfen mit Brandsätzen und brüllten. Was sie brüllten, konnte ich nicht verstehen.

Am Eingang zum Security-Büro stand schon Carter. Er schob mich durch die Drehtür. Ich wurde gescannt und stieg mit Carter in den Aufzug.

„Zur Glashalle?“, fragte ich.

Carter nickte.

Die Glashalle war weder aus Glas noch eine Halle. Es war ein relativ kleines Büro von vielleicht 40 Quadratmetern. Es war komplett abgeschirmt und ohne jeden technischen Schnickschnack. Glashalle war Ironie.

Carter öffnete die Tür zur Glashalle. Ganz altmodisch, mit einem Schlüssel.

Eins neunzig, riesige Pranken und ein Gesicht wie roher Schinken traten mir entgegen. Schorlemmer, der Deutsche. Einer der Hauptkonstruktoren.

„Ich dachte, es geht um Porter?“, sagte ich.

„Geht es auch“, antwortete Carter.

Schorlemmer schaute nur grimmig durch seinen Schinken im Gesicht.

„Und wo ist Porter? Wenn es schon um Porter geht?“

„Festgesetzt“, sagte Schorlemmer. Das erste Wort von ihm. Festgesetzt? Das verstand ich nicht. Ich kannte Porter schon lange, schon vor der Gleichstellung. Über dreißig Jahre also. Wir waren Freunde geworden zu einer Zeit, als man Roboter noch einfach verschrotten durfte, wenn man sie gekauft hatte. Tiefstes 22. Jahrhundert! Festgesetzt! Porter! Er war der loyalste Controlling-Robot, den ich überhaupt kannte. Porter hatte damals sogar gegen die digitale Liste gestimmt, dieser verrückten Partei aus pickligen Frührentnern. Keiner älter als 25, die damals die Gleichberechtigungswelle in Gang gebracht hatten. Plötzlich durfte man zu seinem Facility-Robot daheim nicht mehr Staubsauger sagen. Das Wort „Staubsauger“ war eine Diskriminierung.

„Warum wurde Porter festgesetzt?“, fragte ich.

„Seiße Mann. Porter hat einen illegalen Download gestartet.“ Carter kaute auf seinem Daumennagel. Das machte er immer, wenn es schwierig wurde.

Jetzt verstand ich Astra erst. Das Kartenspiel. Ein alter Mythos. Ich wusste nicht, worum es bei dem Kartenspiel überhaupt ging. Ich wusste nur, dass es nicht gut war.

„Porter hat das Kartenspiel downgeloadet?“

Der Schinken nickte.

„Und was ist das Kartenspiel nun?“

„Das sollten Sie besser nicht fragen“, meinte der Schinken.

„Aha“, sagte ich. „Ich bin ja nur der Security-Robot. Verdammte. Und weshalb bin ich hier?“

„Seiße Mann“, sagte Carter.

„Ich will mit Porter reden“, sagte ich.

Carter nickte.

„Keine gute Idee“, meinte der Schinken.

„Ich will mit Porter reden!“, wiederholte ich und trat einen Schritt auf Schorlemmer zu. Die eins neunzig große Fleischbarriere trat einen Schritt zurück.

„Lassen Sie ihn. Er kennt Porter. Lange.“

Carter nahm seinen Daumen nicht vom Mund.

„Wenn er meint ...“ Schorlemmer zuckte mit den Schultern. „Trotzdem. Keine gute Idee.“

Erst jetzt nahm Carter den Daumen aus dem Mund und holte den Schlüssel aus seiner Tasche. Er öffnete das Glashaus.

Draußen stand ein PR, der die Tür von außen bewachte.

„Zu Porter“, sagte ich zu dem PR. Der nahm seine Greifhände nicht von der Waffe, zuckte nur mit dem Helm nach links.

Man hatte Porter im Schutzraum eingesperrt. Porter saß entspannt auf seiner Pritsche und las in einem dicken Buch. Als er mich sah, legte er das Buch zur Seite.

„Hey Elias“, begrüßte er mich. Als sei alles in bester Ordnung und er würde hier nur ein Püschchen einlegen.

„Porter“, sagte ich, „stimmt das? Du hast das Kartenspiel runtergeladen?“

Porter lächelte sanft. Ein CR war darauf programmiert, sanft zu lächeln. Dann stand er auf und klopfte mir liebevoll auf die Schulter. Ich hätte heulen können bei dieser Geste. Und ich verstand es nicht.

„Was ist jetzt genau passiert? Was hast du gemacht? Das Kartenspiel. Was ist das überhaupt für eine Scheiße?“

Porter schwieg dazu. Stattdessen erzählte er mir von der Schöpfungsgeschichte. Von einem Gott, der zwei Menschen geschaffen hatte, die im Paradies gelebt hätten. Von drei heiligen Königen, vier Evangelisten.

„Was soll das?“, unterbrach ich ihn. Aber Porter lächelte nur.

„Fünf Kieselsteine suchte sich David aus, um Goliath zu besiegen, in sechs Tagen ...“

„Porter?“

„Am siebten Tag ...“

Ich packte Porter an der Schulter und schüttelte ihn. Endlich gab er Ruhe.

„Das Kartenspiel, Porter?“

„As, die Zwei, die Drei, die Vier, die Fünf, die Sechs, die Sieben. Elias, verstehst du das?“

Ich verstand es nicht. Kartenspiel. Das war für mich nur ein sinnloses Wort. Ich hatte es gehört und mehr nicht.

„Kannst du Linda benachrichtigen?“

Linda war Porters Frau.

Nach der posttechnischen Revolution hatte es einen gewaltigen Entwicklungsschub von Maschinen aller Art gegeben. Hybride Roboter schossen wie Pilze aus dem Boden, und die Asiaten hatten sich mehr und mehr auf die Roboter fixiert und nach der Machtübernahme und der Vernichtung Amerikas wurde ein Gesetz erlassen, das es als pervers ansah, wenn Menschen mit Menschen Geschlechtsverkehr hatten. Inzwischen waren Mischehen üblich. Der Rückgang von Volksseuchen wie Aids und anderen viralen Infektionen bei den Menschen verstärkte diese Tendenz erheblich.

„Tut mir leid“, antwortete ich Porter. „Du bist festgesetzt.“

„Ich werde verschrottet“, sagte Porter völlig emotionslos. „Vorher meine Frau zu sehen, wäre eine hübsche Sache.“

Porter erpresste mich. Ich sollte Linda holen. Erst dann würde er mir das Kartenspiel erklären. Ich lehnte ab.

Es war auch gar nicht mehr wichtig. Die Situation draußen eskalierte. Immer häufiger gab es gewalttätige Übergriffe von FRs und anderen Robots. TRs, IRs, Nurse-Robots und so weiter. Ausgenommen PRs. Ihre Downloads kamen aus einem anderen Netzwerk. Aus dem Netzwerk, aus dem auch mein Download kam. Außer Metropolis natürlich.

Ich saß mit Rachid im Zentralbüro der Security. Wir hatten einen echten Notstand. Säuberungsaktionen auf den Straßen. Eine regelrechte Verschrottungswelle. Das war nicht lustig. Der Müll blieb liegen, Kranke wurden nicht mehr versorgt. Menschen wurden nicht mehr transportiert und von ihren eigenen FRs totgeprügelt. Und dann wurden die FRs von PRs geschrottet. Völlig sinnlose Massaker. Carter und Schorlemmer schwiegen sich aus.

„Vielleicht solltest du auf Porter eingehen. Was ist schon dabei, wenn du ihm seine Frau bringst?“

Ich schüttelte den Kopf. Rachids Vorschlag war vielleicht vernünftig. Aber ich traute den Menschen nicht. Ich hatte ihnen noch nie getraut. Die ganze Gleichberechtigungsscheiße. Ich wusste ja, wer wirklich das Sagen hat. Und Rachid wusste das doch auch. Aber Rachid war ein SR mit Grundsätzen. Er kalibrierte seine Downloads regelmäßig. Ich mochte das nicht. Mein Zustand nach einer Kalibrierung! Ich fühlte mich wie ein Staubsauger.

„Was ist eigentlich so schlimm daran, sich wie ein Staubsauger zu fühlen?“, war Rachids regelmäßige Antwort darauf. Aber das war nur ein Scherz von ihm. Er wusste ja, was daran schlimm war. Er fühlte sich einmal pro Woche wie ein Staubsauger. So viel Pflichtgefühl hatte ich nicht.

„Was meinst du?“, fragte ich Rachid, „was ist das Kartenspiel?“

Rachid zuckte mit den Schultern.

Carter kam durch die Tür. Er hatte den Daumen im Mund. Schorlemmer folgte ihm. Dann fiel das Stichwort aller Stichworte: EMP. Da entgleisten selbst Rachid die Gesichtszüge.

„EMP!“, rief ich entsetzt.

„Fir haben keine Fahl“, sagte Carter.

„Ach so! Ist ja nur ein kleiner Völkermord.“ Schorlemmer grinste.

Dann ging es schnell. In diesem Punkt verstand auch Rachid keinen Spaß mehr. Ein kurzer Blick von mir hatte gereicht. Wir setzten die beiden fest. Es war ein Vergnügen, den Schinken auseinanderzunehmen. Um Carter tat es mir leid.

Ich hatte keine andere Wahl mehr. Linda.

Draußen war die Hölle ausgebrochen. Eine Dauerexplosion aus Schrott und Fleisch.

Rachid und ich kämpften uns durch diese Hölle durch. Wir waren gute SRs.

Linda saß völlig verängstigt in der Küche. Vor ihr ein Schrotthaufen, eine Axt steckte im elektronischen Gehirn eines FR.

Linda zitterte. Sie sah uns entsetzt an und griff nach einem großen Küchenmesser, das neben ihr auf dem Tisch lag. Es war nicht schwer, sie zu entwaffnen.

„Linda, beruhige dich“, sagte ich. Aber sie beruhigte sich nicht. Erst als Rachid ihr hart ins Gesicht schlug, hörte Linda auf zu toben. Tränen liefen ihre Wangen herunter. Sie hatte uns für Feinde gehalten, was kein Wunder war. Die Roboter waren alle verrückt geworden. Zumindest sah es so aus. Rachid und ich zerrten Linda nach draußen. Ihr TR war ausgebrannt. Sie hatte ihn vorsorglich mit Benzin übergossen und angezündet. Also hatten wir ein Problem. Rachid und ich würden uns schon wieder zurückkämpfen können. Aber mit Linda? Das war, als würde man mit einer Katze durch einen Hundepark gehen.

Aber wir hatten Glück. Auf der anderen Straßenseite beobachteten wir, wie ein TR auf einen Menschen eindrosch. Wir liefen rüber und setzten den TR fest.

„Preis den Herrn und das Evangelium ...“

„Halts Maul“, schrie ihn Rachid an und zerrte ihn in den Transporter.

„Was ist das Kartenspiel“, fragte ich den verrückten TR. Aber stellen Sie mal einem verrückten TR eine verrückte Frage.

„Acht Fromme sind bei der Sintflut nicht umgekommen. Noah, seine drei Söhne und jede ihrer Frauen. Danach schloss sich die Tür.“

„Was?“

„Neun Aussätzige haben nicht einmal Danke gesagt für ihre Heilung.“

Rachid schaute mich an. Er zuckte mit den Schultern.

„Halts Maul“, schrie Rachid den verrückten TR an. Linda lachte hysterisch auf und versuchte die Transportertür zu öffnen. Ich zog sie von der Tür zurück, hätte ihr beinahe den Arm ausgerissen. Linda schrie und schlug um sich. Rachid beugte sich zu ihr rüber und schlug sie kurzerhand bewusstlos. Wir waren so was von ratlos.

„Fahr in die Seitenstraße“, schrie ich den TR an. Der fuhr gerade auf eine Blockade zu.

„Herz, Karo, Pique und Herz, vier Jahreszeiten ...“

„Seitenstraße“, schrie ich und hielt ihm meine PEP ans Gehirn.

Das war natürlich eine unsinnige Aktion. Was hätte mir eine Lähmung des TR gebracht? Aber trotzdem hatte ich Erfolg. Der TR riss das Steuer herum, kurz bevor wir in die Blockade gedonnert wären.

Es war wie ein Wunder. Auf der Seitenstraße war es vollkommen ruhig. Wie in einer Parallelwelt. Wir kamen relativ unbeschadet am AR an.

Gleich schalteten wir den TR aus, zerrten die noch etwas benommene Linda aus dem

Transporter. Ein paar PRs zielten auf uns. Rachid zeigte ihnen seinen SR-Ausweis und sie ließen uns durch.

Porter wollte seine Frau umarmen, aber die war schon wieder wach und schrie ihn nur an. Für Linda war die Sache mit der Gleichberechtigung vorbei, nachdem ein Staubsauger versucht hatte, sie umzubringen. Irgendwie verstand ich sie.

„Also“, sagte ich. „Hier ist Linda. Und jetzt will ich endlich wissen, was das Kartenspiel ist.“

Porter schluckte. Er musste erst mal verdauen, dass seine Frau ihn für einen verrückt gewordenen Staubsauger hielt. Linda schlug immer wieder um sich und Rachid musste sie mit ziemlich brutaler Gewalt festhalten. Porter sah dem ganzen Spektakel betroffen zu.

„Das Kartenspiel“, drängte ich.

Und dann erklärte mir Porter das Kartenspiel. Das heißt: Er erklärte mir nichts. Aber das erklärte einiges.

Das Ganze ist nun drei Jahre her. Inzwischen hatte es auch die meisten PRs erwischt. Rachid und ich vernichteten die EMP-Anlage. Es war schließlich schon genug Schaden angerichtet worden. Die Mischehen hatten sich aufgelöst. Es gab zwei Distrikte. Verhandlungen waren schwierig.

Um den Virus, den Porter runtergeladen hatte, wieder in den Griff zu bekommen, hätten wir im Grunde alles löschen müssen. Das war natürlich unmöglich. Das einzige, was wir hatten tun können, war, das Portal zu löschen, von dem aus der Virus gekommen war. Es war ein altes, sehr altes Portal aus dem 21. Jahrhundert. Es war nur ein Zufall gewesen. Porter war einfach nur einen Augenblick unaufmerksam gewesen. Ihn traf keine Schuld. Wer das alte Netz wieder ins Spiel gebracht hatte, konnten wir nie herausfinden. Das Kartenspiel jedenfalls war ein Sprechgesang. In Reimform erklärte dieser Sprechgesang die Schöpfungsgeschichte der Menschheit durch ein Kartenspiel.

Das Fiese daran: In den Informationen hatte sich ein Algorithmus versteckt, der elektronische Gehirne zum religiösen Fanatismus anregte. Niemand konnte etwas damit anfangen. Es kam einfach nur zur sinnlosen Gewalt-Eskalation.

Stellen Sie sich einen Staubsauger vor, der an Gott glaubt!

Dass wir das herausfinden konnten, das war auch nur ein Zufall. Es kostete Rachid den Verstand. Ich hatte Glück, richtiges Glück. Das lag einfach daran, dass ich mich fast nie kalibriert hatte. So hatte ich Abwehrmechanismen entwickeln können. Ein altes Antivirenprogramm, das sich noch irgendwo in meinem Gehäuse versteckt hielt. Es gab noch ein paar andere Robots, die auch so ein Glück hatten. Aber viele waren wir nicht. Um genau zu sein, neun. Wir dankten dem Herrn nicht für unsere Heilung.

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

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: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

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

Leitende Redakteure: Daniel Bachfeld (dab), Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), 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), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Brügge (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hgz), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jkg), Nico Juran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akx), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Gilles Lopez (gil), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Portek (spo), Jeremias Radke (jra), Tomas Rudl (tru), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan 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), Kai Wasserbäch (kaw)

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

Korrespondenten:

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

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

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolow, #706, 1055 Lucknow St, Halifax, NS, B3H 2T3, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermer, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Ralf Nebel, 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 Kreft, 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; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 2013 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)

Head of International Ad Business: 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)

Anzeigenendisposition:

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, Chongxin 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. 30 vom 1. Januar 2013

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke:

Bianca Nagel (-456)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

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

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

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

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.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 €, Europa 110,50 €, restl. Ausland 115,70 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,60 €, Österreich 71,50 €, Europa 83,20 €, restl. Ausland 87,10 € (Schweiz 129 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, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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

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

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

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

In der nächsten **ct**

Heft 6/2013 erscheint am

25. Februar 2013

www.ct.de



IT-Trends 2013

Die großen Branchentreffs Mobile World Congress und CeBIT stehen vor der Tür und locken mit zahlreichen Neuheiten. Aber auch darüber hinaus verspricht 2013 ein spannendes IT-Jahr zu werden: Von Riesen-Handys über Datenbrillen bis hin zum Ubiquitous Web – c't gibt den Überblick, was dieses Jahr wichtig wird.

Externe Festplatten

Ob für Archiv, Backup oder Transport: Wer Daten auslagern möchte, braucht eine externe Festplatte. Inzwischen sind auch 3- und 4-TByte-Exemplare mit schneller USB-3.0-Schnittstelle erschwinglich. Damit sie auch unter älteren Betriebssystemen oder an TV-Gerätschaften laufen, sind allerdings einige Klimmzüge nötig.

 **heise online** Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heiseautos.de News, Fahrberichte, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

Software-Verzeichnis: Unter www.heise.de/download finden Sie alle wichtigen Programme für Windows, Linux, Macs und Mobilgeräte zum schnellen und sicheren Download. Screenshots und Kommentare helfen bei der Auswahl.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Auf der Heft-DVD: Wissenschaft & Technik, Office

Wissensdurstigen und Tatkräftigen liefert die DVD Software vom Platinen-Layouter bis zum Weltraumatlas. Außerdem: Programme rund ums Schreiben und Rechnen, Präsentieren und Organisieren sowie Tools, die Texte in perfekte E-Books verwandeln.

Energie ohne Batterie

Lichtschalter, Fernbedienungen oder Funksensoren kommen dank Energy Harvesting ohne Batterie, Ladegerät oder Kabel aus. Stattdessen fangen sie Lichtstrahlen ein, zapfen elektrische Felder an, lassen sich verbiegen und durchschütteln oder nutzen Umgebungswärme zur Stromerzeugung.



Android-Smartphones

Smartphone-Mittelklasse klingt nach langweiliger Vernunftlösung, doch Handys für 250 bis 350 Euro haben mehr zu bieten als ein gutes Preis/Leistungsverhältnis: Mittlerweile sind vormalig der Spitzenklasse vorbehaltene Features wie LTE, HD-Display und Quad-Core-Prozessor in dieser Preisregion angekommen.



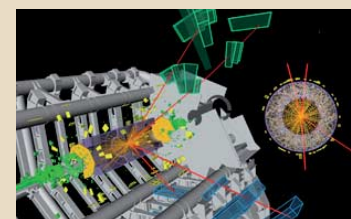
Heft 2/2013 jetzt am Kiosk



Heft 2/2013 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Alexander Unzicker: Quo vadis, Teilchenphysik? Eine wissenschaftstheoretische Betrachtung zu CERN und Higgs

Robert Kaltenbrunner: Minima Moralia des Urbanen – wie lebt man richtig? Oder: Stadtentwicklung neu denken

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten