

Mit Stellenmarkt



www.ct.de

€ 3,90

Österreich € 4,10
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,20
Italien € 5,20 • Spanien € 5,20

4

30. 1. 2012

ct magazin für computer technik

Schneller, weiter, zuverlässiger

WLAN-Tuning

Empfang optimieren • Repeater im Test

Festplatten mit 200 MByte/s

Monitore fürs Büro

Scanner mit Durchlicht

SoftMaker Office 2012

Power-Tablet mit Quad-Core

Web-Besuche analysieren

Jugendschutz im Internet

Zeitkontingente für Linux

PC-Monitoring

Schicke Icons designen

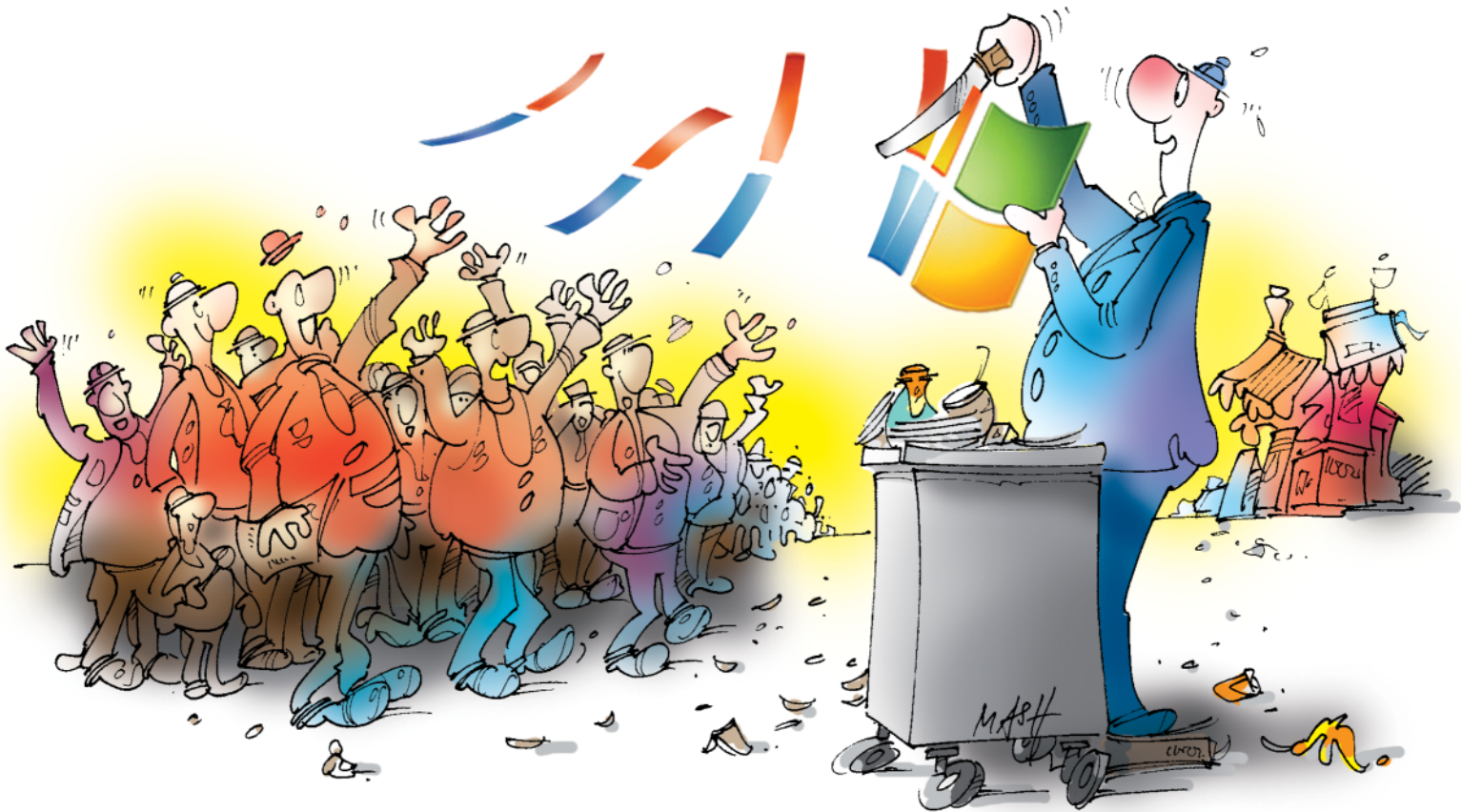
Wo Microsoft Android und iPhone voraus ist

Die Windows-Handys

Zweite Generation im Test • Update auf 7.5 • Die besten Apps



Anzeige



Ganz großes Marketing

Nie habe ich mich über ein zukünftiges Microsoft-Produkt – ja überhaupt über ein Produkt – besser informiert gefühlt als in den vergangenen Monaten. Alle paar Tage schneidet Microsoft ein weiteres Infopäckchen des kommenden Windows 8 ab und lässt uns alle kosten. Besonders in der Online-Welt werden die dankbar aufgenommen und eifrig wiedergekaut. Wenn sich die dabei produzierte heiße Luft verzogen hat, zückt Microsoft das Messer für den nächsten Happen.

"Windows bekommt ein neues Dateisystem, wird mit neuer Logik vieler Platten Herr, bringt Virtualisierung mit, startet noch schneller, spart lästige Update-Reboots, schont sowohl den Akku als auch den Hauptspeicher und schützt vor schädlicher Software." Überfordert wird niemand: Die Informationstiefe genügt, damit der Experte ahnt, worum es sich handeln könnte, und der Laie staunt.

Ach wie schrecklich wäre es, wenn wir alle Informationen auf einmal verdauen müssten. Wir könnten sie gar nicht gebührend genießen. So bleibt Zeit zum Innehalten: Microsoft weiß schon lange, was Windows-Nutzer plagt. Aber nunmehr nimmt man sich die Zeit, ein angenehmes Ambiente zu schaffen, um diese Neuerungen auch angemessen zu würdigen – ein willkommener Beitrag zur Entschleunigung. Und: Endlich sind die Informationen offiziell, früher konnte man den kursierenden Gerüchten ja kaum trauen.

Demonstrativ seziiert ein Entwickler das neue Dateisystem – B+-Bäume allenthalben, geschrieben

wird stets neu, sodass ein Dateisystemprüflauf niemals nötig sein sollte. Famos, dass die Dateisystembauer im Nordwesten der Vereinigten Staaten eine solide Implementierung für das anfertigen, was Informatikstudenten in den ersten Semestern lernen. Rücksichtsvoll ist, dass sie die erst mal auf Servern testen lassen. Später kommt dann auch der gemeine Windows-Nutzer in den Genuss dieser Errungenschaften. Super.

Andere detailreiche Informationen wie die "Windows Hardware Certification Requirements" sind Microsoft keine Erwähnung wert. Die mussten die Open-Sourcer erst entdecken und eine Empörungswelle losbrechen, weil ARM-Geräte mit einem sicheren Boot-Loader für andere Betriebssysteme entwertet würden. Das Negativecho hat Microsoft womöglich vorhergesehen und diese Neuerungen proaktiv nicht kommuniziert – Profis eben, die Jungs und Mädels in Redmond.

Fürs Marketing reicht es halt, wenn der Adressat sich bestens informiert fühlt – nicht etwa, dass er es wirklich ist.

Peter Siering

Peter Siering

Anzeige

Anzeige

aktuell

Windows 8: Hardware-Vorgaben behindern Linux	18
Prozessorgeflüster: Rekordzahlen	20
Hardware: X79-Chipsatz, Thunderbolt, Lightning Bolt	22
Wettbewerb „Mach flott den Schrott“ abgeschlossen	22
Embedded: PCIe-SSD, Mini-PC, High-Speed-Video	24
Grafikkarten: Spezial-Radeon-HD-7970, Tablet-GPUs	25
Apps: Vibrationsalarm individuell, Texteditor	26
Mobiles: Notebooks, Tablets, Smartphones	28
Sicherheit: Anti-Phishing, DNS-Test	30
Audio/Video: Streaming, Videoschnitt, Blu-ray, NAMM	32
Kabel-TV: ARD und ZDF wollen nichts mehr zahlen	34
RFID: Garderobe immer öfter Funk-markiert	36
Peripherie: Displays, Laserbeamer, Tintenpatronen	38
Apple: Digitale Schulbücher fürs iPad	40
Netze: Gigabit-WLAN, IPv6 Day, Apps für Router	42
Windows 8: Neues Dateisystem ReFS	43
Kernel-Log: Linux 3.3 geht in die Testphase	44
Linux: Systemd ersetzt Syslog, neues FreeBSD	45
Wikimedia will Länderorganisationen entmachten	46
Filehosting: Schlag gegen Megaupload	47
Anwendungen: Bildbearbeitung, Grafik, Handwerk	48
Lotusphere: Funktionen wachsen zusammen	49
Roboter: Schnurrhaar-Sensor, NXT-Avatar	52
Internet: Rasterfahndung, Domain-Sperren	53

Magazin

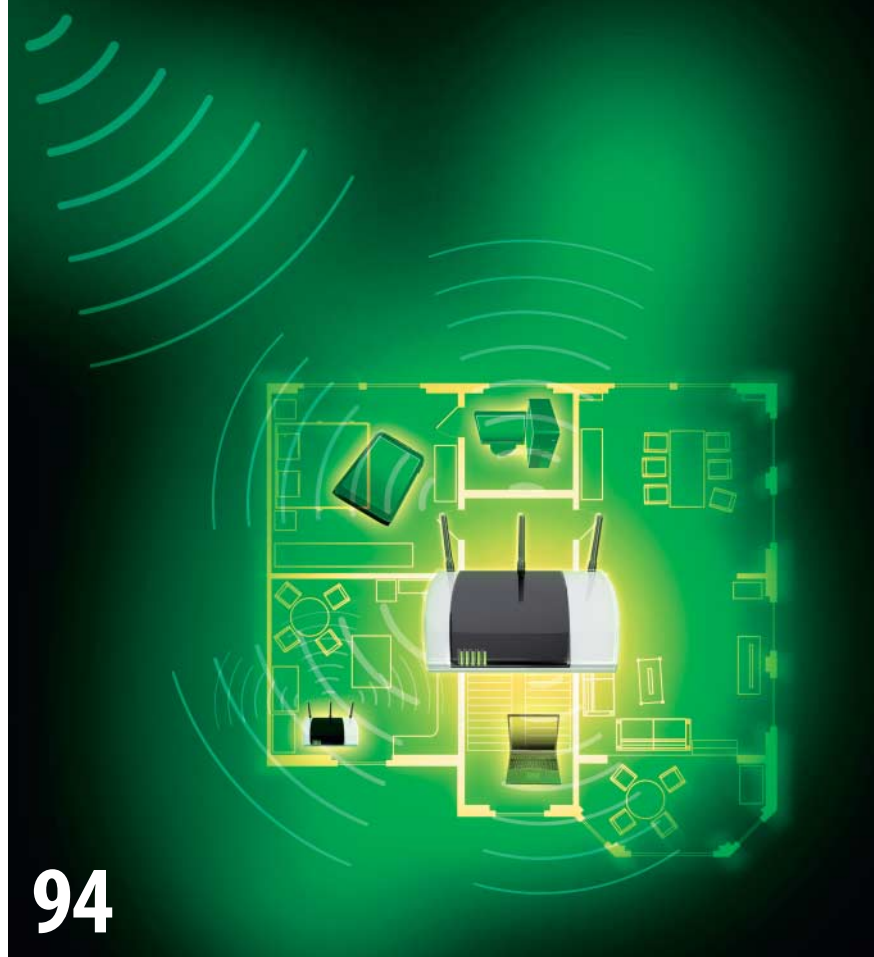
Vorsicht, Kunde: Der unterforderte LED-Drucker	80
Jugendschutz: Warum er im Internet nicht funktioniert	82
Kognitive Computer nach dem Vorbild des Gehirns	86
Recht: Probleme beim Blogverkauf	150
Bücher: Roboter, C++11, iOS-Forensik	179
Story: Cyberschläfer von Helge Riewold	186

Internet

Netzarchitektur: Schnelle Kanäle für Videostreaming	136
Surf-Tipps: Tiermedizin, Ruby, Kinderlieder	178

Software

Hochwertige Bildbearbeitung mit PhotoLine 17	60
Audio-Aufnahmen mit dem Mac	60
Persönliches Wiki für Windows und Android	62
Web-Entwicklungsumgebung: AMPPS 1.4	62
Schlanker Mail-Client für Mac OS X	63
Netzwerk-Info-App: IT Tools	63
Raw-Konverter: DxO Optics Pro 7.1	74
Office-Paket: SoftMaker Office 2012 für Windows	78



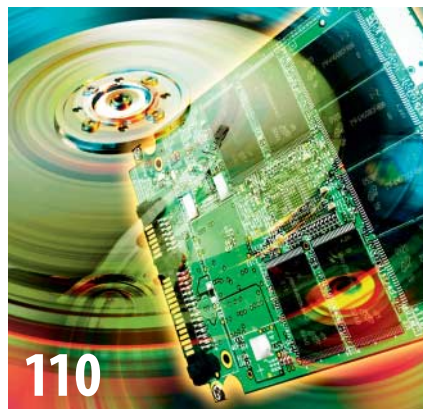
94

WLAN-Tuning

Im Flur beim Router strömen die Daten geradezu aus dem Internet, aber auf dem Surfsofa tröpfelt es nur? Oft lässt sich das Download-Tempo mit wenigen Handgriffen drastisch steigern. Wenn nicht, hilft etwas zusätzliche Hardware.

WLAN-Repeater vergrößern die heimische Funkblase	94
Handreichungen für optimalen WLAN-Betrieb	100
Reflektoren verbessern den Durchsatz	104

Power-Tablet mit Quad-Core	64	Monitore fürs Büro	114
SoftMaker Office 2012	78	Schicke Icons designen	160
Jugendschutz im Internet	82	Zeitkontingente für Linux	164
		PC-Monitoring	170



110

Festplatten mit 200 MByte/s

Die Flutkatastrophe in Thailand hat zwar die Produktion gebremst, nicht aber die technische Entwicklung: Festplatten sind schneller als je zuvor. Hybrid-Laufwerke mit großem Flash-Speicher versprechen außerdem kurze Zugriffszeiten wie bei Solid-State Disks.

Scanner mit Durchlicht

Die Abzüge sind vergilbt oder verloren gegangen, Diaprojektor und Leinwand längst entsorgt. Höchste Zeit, alte Foto-schätze zu retten. Gute Flachbettscanner digitalisieren auch Dias und Negative und entfernen dabei sogar Staub und Kratzer.



120

Web-Besuche analysieren

Wer sind die Besucher meiner Website und was suchen sie? Google Analytics und andere Werkzeuge liefern wertvolle Hinweise, warum ein Online-Auftritt ankommt oder nicht – und das ohne gegen Datenschutz-Vorschriften zu verstoßen.



142

Die Windows-Handys



126

Microsofts Smartphone-Betriebssystem Windows Phone macht vieles anders und einiges besser als Android und iOS. Gleich fünf Hersteller haben Handys mit der aktuellen Version 7.5 im Programm, und auch das App-Angebot im Marketplace ist inzwischen üppig.

Smartphones mit Windows Phone 7.5 126
Apps und Praxistipps für Windows Phone 132

Windows Phone 7.5: Tipps und Apps für alle Fälle	132
Webanalyse: Besucherdaten erheben und verstehen	142
Spiele: Deponia, Q.U.B.E.	182
Winter Sports 2012	183
SoulCalibur V, NeverDead, Hero Academy	184
Kinder: Pferde pflegen, Spiel- und Lese-App	185

Hardware

DJ-Controller mit berührungsloser Steuerung	54
HD-Surf-Box: Medienspieler Veolo mit Android	54
Grafikkarte: Lautlos, günstig und für drei Schirme	54
WLAN-Router: Asus RT-N66U mit 2 × 450 MBit/s	56
PC-Gehäuse mit Festplatten-Dock	56
Kompakter Netzwerkspeicher für Server-Racks	56
Multitouchpad für Desktop-PCs	58
iPad-Stifte: Studio Pen mit Ultraschallabtastung	58
Dagi Accu-Pens mit Plastikplättchen	59
Android-Tablet: Asus Transformer Prime mit Quad-Core	64
Mini-PCs mit Spar-CPU von AMD und VIA	68
Festplatten-Recorder: Reycom REC100-S2	70
Modulare Audio-Controller von Steinberg	72
Camcorder für Kino-Look: Sony NEX-VG 20	76
WLAN-Repeater vergrößern die Funkzelle	94
Festplatten mit mehr als 200 MByte/s	110
Monitore fürs Büro: Matt und mit guter Mechanik	114
Flachbettscanner mit Durchlicht-Funktion	120
Smartphones mit Windows Phone 7.5	126
Übertakten: Sandy-Bridge-E-Prozessoren ans Limit	147

Know-how

WLAN: Durchsatz per Reflektor verdoppeln	104
C++: Ereignisse verarbeiten mit boost::signals2	174

Praxis

WLAN: Optimal einrichten	100
Hotline: Tipps und Tricks	154
FAQ: Fallstricke bei Windows-OEM-Lizenzen	158
Icons designen für Android, iOS und Windows Phone	160
Linux: Session Management per D-Bus	164
PC-Monitoring: Nagios für den Hausgebrauch	170

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Stellenmarkt	204
Inserentenverzeichnis	217
Vorschau	218

Anzeige

Anzeige

Nerviges Geschmiere

Editorial „Die zweite Haut“, Ulrike Kuhlmann über das Entspiegeln von Touch-Displays, c't 3/12; Bei Licht besehen, Entspiegelungsfolien für Smartphones und Tablets, c't 3/12, S. 95

Schade, es wurde im Artikel mit keinem Wort die Fett-Finger-Problematik angesprochen. Das Geschmiere auf diesen Schminkspiegeln nervt mich persönlich viel mehr als jede Spiegelung.

Hansruedi Zingg

Die mattierten Folien waren insgesamt weniger schmieranfällig als die spiegelnden Displays.

Befremdliche Hilfe

Das Thema finde ich sehr interessant, die Spiegelungen nerven mich vor allem bei meinem iPad. Befremdlich finde ich allerdings den Absatz „Hilfe vom Profi“. Verstehe ich das richtig? Die Folien für Tablets wurden von Profis im Reinraum aufgeklebt? Wenn das so ist, ist dieser Test nichts wert, denn gerade die Frage des Aufbringens und wie es danach aussieht ist wichtig.

Klaus Schwichtenberg

Wir haben drei Folien aufziehen lassen, alle anderen haben wir selbst aufgebracht. Wie gut das geklappt hat, zeigen die Tabelleneinträge in der Zeile „Aufbringen“ und die Note zum „Handling“.

Offene Wünsche

Schick, schlank, schnell, Ultrabooks: dünne Subnotebooks mit Power, c't 3/12, S. 72

Eigentlich schade, dass es ausgerechnet die Combo hohe Auflösung und mattes Display nicht in „Ultrabook-Union“ gibt. Mir als Vielreisender mit der Bahn ist ein mattes Display eine „Must have“-Option und keine „nice to have“! Darüber hinaus sind 13 oder 13,3 Zoll genau das, was ich brauche – nicht mehr, aber auch nicht weniger Display. Ich finde jetzt nicht, dass ich mit meinem Dell Vostro 3350 ein klobiges Gerät habe, verglichen mit dieser Ultrabook-Generation scheint das aber durchaus der Fall zu sein. Bleibt mir nur zu warten, ob es in der 2. Generation vielleicht ein Gerät gibt, das meine Anforderungen erfüllen wird.

Kommentare und Nachfragen

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

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter www.ct.de/hotline oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Anschluss an die Leserforum-Seiten.

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

Nice to have wäre dann noch ein UMTS- (in Zukunft wohl LTE-)Modul, was aber wegen des kaum vorhandenen Platzes im Gehäuse wohl weiterhin ein USB-Stick verrichten darf. Sorry, aber die Ultrabooks sind meiner Meinung nach Gerät, die in das Business-Segment gehören. Dass ich ein solches Geräte nicht für 399 EUR erwarten kann, wie oben genannt, ist mir klar. Hätte ich vielleicht gerne, aber da bleibe ich Realist – das geht einfach nicht.

Alexander Kraus

Mehr Power

Ich verfolge gespannt die Neuankündigungen bei Ultrabooks und Subnotebooks und wundere mich, dass es bisher in dieser Größenklasse (12 – 13 Zoll Bildschirm) keine Vierkern-Prozessoren zu geben scheint. Auch auf den Heise-Preisvergleichsseiten geht es immer erst bei 14 Zoll los, sobald man Quad-Core wählt. Ich vermute, dass die Wärmeentwicklung problematisch ist.

Ich habe ein 2008 gekauft Notebook (also fast vier Jahre alt) von Sony VGN-SZ7 mit Core 2 Duo T9500 (2x2,6 GHz, kein Hyperthreading) und separater Grafikeinheit GeForce 8400M GS. Die Rechenpower ist für normales Arbeiten/Surfen unter Windows 7 mehr als ausreichend. Nur beim gelegentlichen HD-Video-Bearbeiten wird es sehr zäh (10 Minuten Video rendern dauern da schon mal 2,5 – 3 Stunden mit Adobe Premiere). Von einem Vierkerner mit Hyperthreading verspreche ich mir da mehr Leistung. Sind auf absehbare Zeit (mit Ivy Bridge vielleicht) Vierkernprozessoren für Subnotebooks/Ultrabooks zu erwarten?

Tom Bihr

Die in Ultrabooks verwendeten ULV-Doppelkerne verbraten höchstens 17 Watt, gewöhnliche Zweikernprozessoren für Notebooks hingegen schon bis zu 35 Watt und die mobilen QuadCores sogar maximal 45 Watt. So viel Abwärme lässt sich in den flachen Gehäusen nicht abführen. ULV-Vierkerner stehen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht auf Intels Roadmap.

Postanschrift beim Registrar

Postmaster für alle, Die eigene Mail-Domain für Kleinunternehmen und Familien, c't 3/12, S. 102

Bevor man sich eine eigene Domain für private E-Mails zulegt, sollte man sich über einen Unterschied zu einer Provider-Adresse im klaren sein: Jeder, der diese E-Mailadresse kennt, kann über den whois-Eintrag auch die private Postanschrift abfragen.

Neben den unter „Die richtige Domain“ genannten Punkten gibt es meines Wissens auch in diesem Punkt Unterschiede zwischen den TLDs: Bei .de steht immer die volle Anschrift des Eigentümers im whois-Eintrag, auch wenn es keine Firmen-Domain ist. Bei einigen anderen TLDs, beispielsweise .eu, ist dies nicht so.

Christian Franke

Sechs Jahre ohne Update

Profit ist Programm, Einsteigerfreundliche Programmpakete für Kleinbetriebe, c't 3/12, S. 84

In Ihrem Bericht über Unternehmenssoftware schreiben Sie, dass es mit einer einmaligen Investition nicht getan wäre und man auf weitere jährliche Updates angewiesen wäre. Ich benutze das Programm GS-Buchhalter Version 2007 von der Firma Sage bis heute, 2012, also sechs Jahre ohne jegliches Update. Ein Update wäre nur vonnöten, wenn ich die Umsatzsteuervoranmeldung über das Programm Buchhalter direkt an das Finanzamt übermitteln würde. Der Knackpunkt ist, dass das Programm die Daten ohne Update in Folgejahren nicht an das Finanzamt überträgt. Ich übertrage die circa fünf Positionen aus der Umsatzsteuervoranmeldung (Vorschau) in das kostenlose Elsterprogramm und übermittle so die Daten an das Finanzamt. Das macht kaum Arbeit und erspart mir die Kosten eines Programmupdates. Ein Programmupdate wäre bei mir nur erforderlich, wenn der Gesetzgeber den Umsatzsteuersatz ändert.

Matthias Ernst

Angehängte Verträge

Vorsicht, Kunde: Kontaktscheu, Inkassodruck statt Kommunikation mit dem Kunden, c't 3/12, S. 64

Es ist zu befürchten, dass Fonice nicht nur kontaktscheu, sondern möglicherweise auch nicht lernfähig ist – jedenfalls ist der im Beitrag genannte Johannes H. nicht der oft bemühte bedauerliche Einzelfall ...

Fonice möchte mir unter zwei „Kunden-Nummern“ zwei Verträge anhängen, mit denen ich nichts zu schaffen habe. Mir war das Unternehmen bis zu der ersten von zwei illegalen Lastschriften völlig unbekannt. Ich habe in keiner Form mit dem Unternehmen Kontakt aufgenommen, keine Ware erhalten und keinerlei Leistung in Anspruch genommen. Trotz eines schriftlichen Widerspruchs wurde ich nach der Rückbuchung der Lastschriften durch meine Bank mit Mahnungen und Inkassoschreiben überschüttet. Nun bin ich gespannt, ob Fonice wie angedroht ein gerichtliches Mahnverfahren einleitet. Völlig unklar ist mir inzwischen, was es mit Datensicherheit, Verbraucherschutz und Verantwortlichkeit auf sich hat, wenn Lastschriften offenkundig völlig unproblematisch – und vor allem unzureichend geprüft – mit der Identität Dritter veranlasst werden können.

Günter Reiners, Krefeld

Kunden baden es aus

Die tatsächlichen Folgen einer fehlenden Verifizierung von Online-Anmeldungen müssen im Falle eines Identitätsdiebstahles leider nicht die beteiligten Unternehmen tragen, welche mit der Kosteneinsparung für die nicht durchgeführte Verifizierung ihr Geld verdienen. Auch Abbuchungen im Last-

Anzeige

schriftverfahren ohne eine vorliegende Einzugsermächtigung scheinen zum Standard zu werden.

In meinem Fall hatte ein unbekannter Täter im Dezember 2011 mit meinen Personendaten zunächst ein Hotmail-Konto angelegt. Danach wurde ein Skype-Konto auf meinen Namen angelegt und mit dem Angebot „Skypeln“ eine Rufnummer mit der Ortskennzahl meines Wohnortes geschaltet. Damit konnte der Täter bei den Firmen Save.tv und usenet.nl jeweils ein Konto anlegen und mit der Angabe meiner Bankverbindung kostenpflichtige Leistungen in Anspruch nehmen. Keine der beteiligten Firmen hat eine Verifizierung der Kundendaten vorgenommen oder eine schriftliche Einzugsermächtigung verlangt. Von meinem Girokonto wurde dann abgebucht: Skype/Moneybookers (17,25 EUR), Usenet.nl (99,96 EUR), Save.tv (119,88 EUR). Den Abbuchungen habe ich widersprochen und sofort Anzeige erstattet. Das Geld wurde zurückerstattet. Da es der zuständigen Polizeidienststelle jedoch nicht möglich war, den Urheber festzustellen, richten sich die Ermittlungen nun gegen mich und mein Umfeld! Ich wurde diesbezüglich zur Vernehmung gebeten.

Fazit: Firmen, welche auf die Verifizierung von Kundendaten verzichten, senken damit ihre Kosten. Der gesamte Ärger und Aufwand im Falle eines Identitätsdiebstahles bleibt jedoch bei den Kunden. Das ist nicht akzeptabel!

Auf Wunsch des Verfassers
ohne Namensnennung

Backup immer zu alt

Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136

Ich setze dem „ein RAID ersetzt kein Backup“ mal ein plakatives „das letzte Backup ist immer zu alt“ entgegen. Ich habe im beruflichen und privaten Umfeld noch keinen Datenverlust durch Viren erlebt oder dass jemand per Softwarespielerei seine ganze Festplatte unbrauchbar gemacht hätte. Festplattenausfälle dagegen schon über ein Dutzend. Als wahrscheinlichste Ursache für einen kompletten Datenverlust steht ein Hardwaredefekt an erster Stelle – und dann kommt lange, sehr lange nichts. Wer schon mal nach dem Einschalten des Rechner „No bootable device“ lesen musste, wird das nachfühlen können.

Richtig ist: Man muss sich zuvor etwas Know-how aneignen. Wirklich empfehlen kann man meiner Meinung nach tatsächlich nur „echte“ Controller. Auch wer eigentlich keine Multi-Boot-Konfiguration hat: sobald er von einer DVD starten will, hat er dann doch eine. Software- und Host-RAID sind hier weit tückischer als die vermeintlich kompliziertere Steckkarte. Das Geld für eine Pufferbatterie kann man sich bei einem PC aber schenken: ob die Daten bei Stromausfall im Anwendungsspeicher, im Betriebssystemcache, im Plattencache oder eben im Controllercache hops gehen, ist purer Zufall. Eine

Absicherung nur des Controllers ergibt daher wenig Sinn, eine USV ist das Mittel der Wahl.

Mein Fazit daher: allein mit Backups würde etwas fehlen, erst mit (Hardware-) RAID plus Sicherungskopie plus USV werden dem Schreckgespenst „Datenverlust“ die Zähne gezogen.

Klaus Brouwer

Mondphasen fehlen

Kalender maßgeschneidert, Interaktiver Terminplaner für Excel, c't 3/12, S. 152

Danke für das schöne Kalenderprogramm, das allerdings noch einige „Begehrlichkeiten“ geweckt hat. Könnte man nicht noch die Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond, alternativ wenigstens die Mondphasen (Neumond, erstes Viertel, Vollmond, letztes Viertel) einbauen? Und wenn die Geburtstage erst einmal erfasst sind, könnte man sie doch gleich in eine ICS-Datei exportieren, damit sie in die entsprechenden Kalender des Computers eingelesen werden können (bei meinem Apple MacBook Pro in das iCal-Programm).

Dr. Erich Kuester

Wir leiten die Wünsche gern an die Autoren weiter, können allerdings nicht versprechen, dass sie in einer zukünftigen Version erfüllt werden.

Download funktioniert nicht

Beim Aufrufen des Links stellte ich fest, dass dieser leider nicht (mehr) funktionierte. Haben Sie die Dateien eventuell aus rechtlichen Gründen kurzfristig entfernen müssen, wurden diese noch nicht freigegeben oder sind diese an anderer Stelle? Bei einer Suche konnte ich sie jedoch nicht finden.

Stefan Wenzel

Wir haben das Zip-Archiv wegen eines kleinen Fehlers aktualisiert. Anscheinend sind einige Proxy-Server damit nicht zurechtgekommen. Wenn Sie vor dem Download in Browser-Einstellungen den Proxy abschalten, sollte der Download klappen.

Ergänzungen & Berichtigungen

Rocker-Schule

Besprechung von „Rocksmith für PS3“, c't 3/2012, S. 175

Nachdem wir mittlerweile viele Abende mit der Gitarre vor der PS3 gehockt haben, um „Rocksmith Points“ zu erspielen, heben wir die Beurteilung für die Langzeitmotivation des Gitarren(lern)spiels auf ☺ an.

Umzugsassistent

Kurzvorstellung von „SSDmax!“, c't 3/12, S. 59

Die Funktion „SSD Secure Erase“ von SSDmax! schreibt 0-Byte-Sektoren über das gesamte Medium hinweg. Aus Sicht des SSD-

Controllers ist die SSD dann komplett befüllt, worunter die Performance beim Schreiben leiden kann. Deshalb sendet SSDmax! nach dem Überschreiben auch unter Windows XP und Vista einen ATA-Trim-Befehl. Dieser vermeidet bei praktisch allen aktuellen SSDs eine Minderung der Schreibraten. Mit dem ATA-Kommando „Security Erase“ hat die SSDmax!-Funktion zwar nichts zu tun, doch sie löscht ebenfalls Daten von SSDs.

Router-Reigen

Mehrspurig surfen, Weitere Router für mehrere Internetanschlüsse, c't 3/12, S. 62

Der DrayTek Vigor2850Vn hat zusätzlich zu den Einträgen in der Tabelle eine WPS-Taste und die Funktionen Load-Balancing nach Schwellwertvorgabe, manuelle Maxima per Interface sowie Filter für P2P, VPN, Streaming und Remote Control an Bord. WAN-seitig erreichte er mit aktivierter Firewall im Mittel 60 MBit/s und nicht wie angegeben 8 MBit/s.

Bei Licht besehen

Entspiegelungsfolien für Smartphones und Tablets, c't 3/12, S. 95

Die Tabelle auf Seite 97 enthält zwei Fehler: Der Reflexionsgrad für Punktlichtquellen am Nexus S beträgt für die matte 4Protec-Folie 0,3 (statt 0,03) und für die matte Folix-Folie 0,1 (statt 0,3). Damit ändern sich auch die Streukennzahlen von 117 auf 12 (4Protec beziehungsweise von 16 auf 48 (Folix).

Punkt, Punkt, Bogen, Strich

Notensatz-Programme zwischen 150 und 550 Euro, c't 3/12, S. 120

Die „PriMus“-Version zum Preis von 349 Euro stellt eine Kombination aus Notensatz- und DTP-Software dar. Eine auf Notensatz beschränkte Version mit dem im Test beschriebenen Funktionsumfang bietet der Hersteller Columbus Soft für 169 Euro an.

Superspeed-Leser

Kurzvorstellung von „Silverstone SST-FP37“, c't 3/12, S. 57

Anscheinend funktioniert der Card Reader FP37 am USB-3.0-Hostadapter Etron EJ168 nicht, den beispielsweise Gigabyte auf einigen Mainboards verbaut.

Tarnkappen-Router für IPv6

OpenWRT verwürfelt IPv6-Präfixe, c't 03/12, S. 160

Peter Bieringer hat das im Artikel beschriebene AWK-Skript modifiziert, sodass es auch an nativen IPv6-Anschlüssen läuft, die das Präfix per DHCPv6 vom Provider erhalten. Weitere Änderungen betreffen die Radvd-Konfiguration sowie die Generierung des Präfixes. Die angepasste Version findet sich unter dem c't-Link.

www.ct.de/1203160

Anzeige

Impressum

Redaktion

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

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

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

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

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Johannes Haupt (jh), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Jurrann (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Markus Stöbe (mst), Damon Tajeddini (dta), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Zivadinović (dz), Ragni Zlotos (rzl)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

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

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

Korrespondenten:

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

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

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

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

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

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

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

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

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

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

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

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

Mediaberatung:

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

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)

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

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

Markenartikel: Stefanie Busche (-895)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

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

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

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrads (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

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

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

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

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

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim, Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim, Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113 E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 3,90; Österreich € 4,10; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,20; Italien € 5,20; Spanien € 5,20

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

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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

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

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

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

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

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

AWA ACTA **LAC/2008** 

Anzeige

Anzeige





Christof Windeck

Logo-Korsett

Hardware-Vorgaben für Systeme mit vorinstalliertem Windows 8

Für kommende Rechner mit Windows-Logo schreibt Microsoft strengere Regeln vor als bisher. Viele davon sind durchaus im Sinne der PC-Käufer. Eine jedoch verhindert auf manchen Windows-8-Mobilgeräten die Installation anderer Betriebssysteme.

Mit zahlreichen Vorgaben nimmt Microsoft Hardwarehersteller an die Kandare: Weil Schwächen von Geräten gerne dem Betriebssystem angelastet werden, müssen Computer und Komponenten, die ein Windows-Logo tragen sollen, bestimmte Mindestanforderungen erfüllen. Jene für Windows-8-Rechner sind nun in Form eines 293-seitigen PDF-Dokuments öffentlich zugänglich (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Viele der Vorgaben bringen PC-Käufern Vorteile, weil sie Pfusch und Trickserien der Hardwarehersteller einschränken.

Die wichtigsten Änderungen im Vergleich zu heutigen Notebooks und Desktop-PCs betreffen die Firmware: Statt des veralteten BIOS wird bei neu verkauften Computern UEFI Pflicht. Die UEFI-Funktion Secure Boot kommt dabei alternativen Betriebssystemen wie Linux in die Quere. Besonders viele Vorgaben betreffen Windows-8-Tablets, unter denen auch welche mit ARM-SoCs (siehe Kasten) sein werden.

PCs und Notebooks

Die „Logo Requirements“ – jetzt „Certification Requirements“ – pflegt Microsoft in der sogenannten WHQL-Datenbank. Immer wieder mal ändern sich ein-

zelne Vorgaben. Das erfährt die Öffentlichkeit selten, weil ausschließlich registrierte Entwickler ständigen Zugriff auf die Datenbank haben. Auszüge daraus veröffentlicht Microsoft aber stets vor dem Start neuer Windows-Versionen – unter dem Vorbehalt, einzelne Kriterien später zu ändern.

Einige Vorgaben stammen noch aus Windows-7-Zeiten, etwa in Bezug auf WDDM-Grafiktreiber. Doch viele beziehen sich auf neuere Funktionen. So müssen Windows-8-Rechner mit Logo über ihren USB-3.0-Port, sofern vorhanden, mindestens 300 MByte an Daten pro Sekunde übertragen können – und nicht bloß 130 MByte/s wie einige aktuelle Rechner. Sie sollen zudem von USB-3.0-Speichermedien booten können. Microsoft legt auch die Reaktionsgeschwindigkeit der Grafikprozessoren und ihrer Treiber fest sowie die Zeit, die ein PC zum Aufwachen aus dem Suspend-to-RAM-Schlaf benötigen darf, nämlich höchstens zwei Sekunden. Manche Spezifikationen stehen noch aus, zum Beispiel wie schnell und präzise ein Touchscreen auf Eingaben zu reagieren hat. Auch für Server gibt es neue Vorgaben, darunter ebenfalls WDDM-Grafiktreiber

und die Windows Hardware Error Architecture (WHEA).

Tiefgreifend sind die Veränderungen bei der Mainboard-Firmware: UEFI wird Pflicht. Dieses Unified Extensible Firmware Interface nutzen Firmware-Programmierer schon jetzt bei der Entwicklung des Codes für die Initialisierung der meisten aktuellen Systeme. Doch bisher sind UEFI-Windows-Systeme Exoten: Standardmäßig lädt heutige Firmware ein sogenanntes Compatibility Support Module (CSM) und ist anschließend BIOS-kompatibel. Wer Windows im UEFI-Modus installieren möchte, muss deshalb zuvor im BIOS-Setup eine Option umstellen. Genau das wird in Zukunft umgekehrt sein: Alle werksseitig mit Windows 8 ausgelieferten Rechner sollen im UEFI-Modus starten. Das bedeutet auch, dass die Festplatte mit der Systempartition eine GUID-Partitionstabelle (GPT) aufweist – Laufwerke mit mehr als 2,2 TByte Kapazität sind damit kein Problem. Linux lässt sich auf einem solchen UEFI-System mit GPT-Platte im Prinzip problemlos (parallel) installieren. UEFI-untaugliche Betriebssysteme wie FreeDOS oder Windows XP starten allerdings nur, wenn die Firmware zumindest optional ein CSM laden kann. Normale Windows-8-PCs und -Notebooks mit x86-Prozessoren sollen wie bisher sowohl den UEFI- als auch den BIOS-Boot-Modus beherrschen (siehe Tabelle).

TPM-Zwang

Ein CSM verbietet Microsoft jedoch ausdrücklich bei bestimmten (Mobil-)Computern mit Win-

dows-Logo: Notebooks und Tablets, die dank der neuartigen Funktion Connected Standby (CS) auch im vermeintlichen Schlafmodus ständig per WLAN oder UMTS mit dem Internet verbunden sind. Auf solchen Rechnern funktionieren also weder ältere Windows-Versionen noch Live-Betriebssysteme, die im BIOS-Modus von CD oder USB-Stick starten.

Noch weiter geht die Funktion Secure Boot [1], die aktuelle PC-Systeme nicht kennen, weil dazu UEFI-2.3.1-Firmware nötig ist. Solche dürfte mit den nächsten CPU-Generationen von AMD (Trinity/FM2-Plattform) und Intel (Ivy Bridge alias Core i-3000 mit Serie-7-Chipsätzen) kommen. Gestützt auf kryptografische Schlüssel, die in der Firmware hinterlegt sind, lädt das System ausschließlich digital signierte UEFI-Bootloader, die ihrerseits wiederum den Kernel des Betriebssystems prüfen. Das Problem daran: Möchte man etwa Linux installieren oder vom USB-Stick starten, ist ebenfalls ein digital signierter Bootloader nötig und die passenden Zertifikate müssen im UEFI-Speicher liegen. Die Windows Hardware Certification Requirements sehen zwei Betriebsmodi von Secure Boot vor, nämlich „Standard“ für Microsoft-Betriebssysteme sowie „Custom“. In Letzterem sind Zertifikate zulässig, die man zuvor selbst in die Firmware importiert hat.

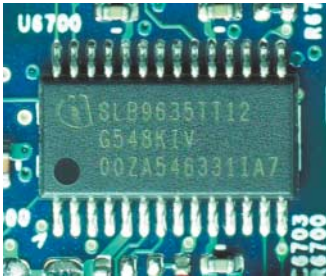
Die Hardwarevorgaben für Windows 8 verlangen, dass normale x86-PCs oder -Notebooks beide Secure-Boot-Modi unterstützen. Werksseitig muss der Standardmodus voreingestellt sein. Mit den nötigen Zertifikaten lässt sich aber auch Linux im

Wintel-Konkurrenz

Windows 7 läuft nur auf x86-beziehungsweise x86-64-(x64-)Prozessoren von AMD, Intel oder VIA. Außerdem pflegt Microsoft eine Spezialversion von Windows Server für Itanium (IA-64). Von Windows 8 soll es Editionen speziell für (Mobil-)Geräte mit sogenannten Systems-on-Chip (SoCs) geben. Solche hoch integrierten Kombiprozessoren sind in Handys, Smartphones und Tablets weit verbreitet. In vielen SoCs stecken Rechenwerke der britischen Firma ARM. Intel tritt

dagegen mit SoC-Versionen des Atom an, also mit x86-SoCs. Bisherige Windows-Software läuft nicht auf ARM-Chips.

Zurzeit ist unklar, ob Windows 8 auf ARM-Rechnern ausschließlich die Touch-optimierte Oberfläche namens Metro zeigt oder alternativ auch den gewohnten Windows-Desktop. ARM-Rechner mit Windows 8 brauchen neue (Metro-)Software, die Microsoft per Windows Store liefern möchte.



Für einige Windows-8-Systeme verlangt Microsoft ein TPM 2.0: Ein solches TPM 1.2 reicht nicht.

Secure-Boot-Modus installieren. Außerdem soll sich Secure Boot vom Nutzer per Firmware-Setup komplett abschalten lassen: Dann bootet UEFI wie bisher ohne Signaturprüfung.

Für zwei neuartige Typen von (Mobil-)Rechnern will Microsoft die Auswahl der Boot-Modi einschränken: Bei x86-Mobilrechnern mit Connected Standby ist UEFI Pflicht und der Secure Boot Custom Mode verboten. Secure Boot lässt sich hier nur komplett abschalten. So wäre der Start von Linux möglich, aber vielleicht funktioniert CS dann nicht. Bei Multi-Boot-Systemen müsste man im Firmware-Setup also jeweils umschalten, was PC- und Mainboard-Hersteller durch nutzerfreundliche UEFI-Bootmenüs erleichtern könnten. Bei Systemen mit ARM-SoCs ist aber sogar der Standardmodus von Secure Boot zwingend vorgeschrieben (siehe Tabelle). Das dürfte die Installation anderer Betriebssysteme verhindern. Auch die Firmware selbst wird vor Manipulationen geschützt: ARM-Systeme mit CS müssen externe DMA-Zugriffe verhindern, Debug-Ports wie JTAG müssen ab Werk blockiert sein. Für Firmware-Updates sieht UEFI 2.3.1 per Signatur gesicherte Verfahren vor.

Neue Forderungen stellt Microsoft auch in Bezug auf Verschlüsselungsfunktionen und das einst umstrittene Trusted Platform Module (TPM) gemäß Trusted Computing Group (TCG) auf: CS-taugliche Geräte brauchen ein sogenanntes TPM 2.0 (oder TPM.next), für das die TCG noch nicht einmal eine Spezifikation verabschiedet hat. Dabei ist unklar, ob das TPM nur vorhanden oder tatsächlich aktiviert sein muss. Zusätzlich benötigen Systeme mit CS einen Zufallszahlengenerator (Random Number Generator, RNG), der dem NIST-

Standard FIPS 800-90 entspricht – diese Funktion hat Intel für die kommende Prozessorfamilie Ivy Bridge alias Core i-3000 angekündigt. Eine Reihe von Verschlüsselungsfunktionen – darunter 3-DES mit 112 oder 168 Bit, AES (128, 192, 256), RSA (512 bis 16 384), SHA-1, SHA-256 – müssen mit bestimmten Mindestdatenraten laufen.

Tablet-Knöpfe

Besonders genau definiert Microsoft die Anforderungen an Tablets. Diese benötigen ein Multi-touch-Display, welches mindestens 1366 × 768 Pixel zeigt und fünf gleichzeitige Berührungen erkennt. Zudem sind fünf Tasten vorgeschrieben: Power- und Windows-Button, ein Schalter zum Blockieren der Display-Rotation sowie je ein Leiser- und Lauter-Knopf für die Audio-Lautstärke. Auch ein Lautsprecher muss eingebaut sein, ebenso wie mindestens ein USB-Port, WLAN- und Bluetooth-4.0+LE-Chips sowie diverse Sensoren: Magnetometer (Kompass), Umgebungslicht-, Drehraten- und dreiaxiale Beschleunigungssensoren. Sofern ein UMTS- oder LTE-Modem vorhanden ist, wird auch AGPS nötig. Eine Webcam mit mindestens 720p-Auflösung ist Pflicht. Die GPU muss DirectX 9 mit Shader Model 2 (Direct3D 10, Feature Level 9-3) in Hardware unterstützen, einen WDDM-1.2-Treiber mitbringen und diverse Geschwindigkeitstests bestehen: Die Rotation des Display-Inhalts darf nicht länger als 0,3 Sekunden dauern, Gleiches gilt für das Verschieben oder Vergrößern (Pan and Zoom) eines 21-Megapixel-Bildes. Auch bestimmte HTML-5-, Direct2D- und SVG-Operationen müssen innerhalb besagter 0,3 Sekunden ein erstes Bild zeigen und mit 60 Frames pro Sekunde (fps) laufen. Microsoft schreibt sogar vor, dass das Gerät Videos in einigen Standard- und HD-Formaten schneller als in Echtzeit transkodieren muss, was für bestimmte Streaming-Funktionen sinnvoll ist. Das ist wohl der Hintergrund, warum nach Intel (Quick Sync Video) nun etwa auch AMD Hardware-Transcoder in die GPUs einbaut. Aus dem Connected Standby müssen Mobilrechner innerhalb von 0,3 Sekunden aufwachen – nicht nur auf Knopfdruck, sondern auch nach Eingang draht-

Windows 8: Installations- und Boot-Modi

Installation	Firmware	Boot-Modus	Secure Boot-Version	Partitions-tabelle	Typ Hauptprozessor/Standby		
	Typ			(nur System-laufwerk)	x86 ohne CS	x86 mit CS	ARM-SoCs
UEFI-Modus	UEFI 2.3.1	Secure Boot	Standard: Microsoft-KEK	GPT	erlaubt	erlaubt	erlaubt
UEFI-Modus	UEFI 2.3.1	Secure Boot	Custom: andere Schlüssel	GPT	erlaubt	–	–
UEFI-Modus	UEFI ab 2.x	normal	kein Secure Boot (kein CS?)	GPT	erlaubt	erlaubt	–
BIOS-Modus	UEFI mit CSM	Legacy	kein Secure Boot	MBR	erlaubt	–	–

UEFI: Unified Extensible Firmware Interface CS: Connected Standby CSM: Compatibility Support Module
 GPT: GUID-Partitionstabelle MBR: Master Boot Record SoC: System-on-Chip
 Systempartition nur bei x64-CPU auf Datenträger > 2,2 TByte möglich, 32-Bit-UEFI-Modus wohl nur für ARM-SoCs

loser Wecksignale, darunter Wake on WLAN und SMS.

Für Altgeräte, die nachträglich ein Windows-8-Update erhalten sollen, sind die Logo-Vorgaben unerheblich. Doch die Microsoft-Vorgaben formen den Hardwaremarkt, weil auf mehr als 90 Prozent aller weltweit verkauften Rechner Windows vorinstalliert ist. Die Wünsche von Käufer-Minderheiten fallen da

unter den Tisch: Weshalb sollten Asus und Co. noch Mainboards fertigen, die kein Windows-8-Logo bekommen können? (ciw)

Literatur

- [1] Christof Windeck, Sicherheitsverschluss, Blockiert UEFI Secure Boot alternative Betriebssysteme?, c't 22/11, S. 22

www.ct.de/1204018

Freiheitsentzug durch die Vordertür

Auf Windows-8-Tablets mit ARM-SoCs wird sich kein Linux installieren lassen. Für sich genommen wirkt diese Information nebensächlich. Doch dahinter steckt sehr viel mehr: Der Besitzer verliert die Freiheit, sein eigenes Gerät für jeden Zweck einzusetzen, für den er es benutzen möchte. Stattdessen diktiert ihm der Hersteller selbst nach dem Kauf noch, was er tun darf und was nicht.

Die Eingriffsmöglichkeiten reichen viel weiter als eine bloße Linux-Blockade und berühren wirtschaftliche Interessen anderer Unternehmen: Erlaubt der Hersteller zum Beispiel nur die Installation autorisierter Software, wie es ja beim iPhone von je her der Fall ist, kann er eigene Erweiterungen vor Konkurrenz schützen. Und wenn es nur ein einziges Programm zum Kauf von Musik gibt, ist der Anwender auf einen bestimmten (Online-)Shop festgenagelt. Vollständige Nutzungskontrolle erlaubt es dem Hersteller, sein Produkt äußerst aggressiv zu vermarkten – indem er, wie bei Spielkonsolen schon lange üblich, die Hardware subventioniert und den Gewinn später

über Zukäufe von Software und Inhalten einfährt. Mit dem Zwang zu UEFI Secure Boot lassen sich Windows-8-Tablets nicht zweckentfremden wie etwa die Sony Playstation 3, die einige Unis als billige Rechenknoten in Clustern nutzen. Ohne die Möglichkeit, alternative Firmware aufzuspielen, bleibt der Anwender gefangen.

Schließlich kann ein Hersteller, der das Betriebssystem und sämtliche Anwendungen kontrolliert, dem Anwender auch vorschreiben, wie und wo er seine Daten speichert, verarbeitet und mit anderen Geräten synchronisiert. So ließe sich etwa ein automatischer Abgleich mit einem bestimmten Cloud-Datenspeicher feststellen. Von dem Argument, das sei aus Gründen der Datensicherheit bei einem Geräte-defekt notwendig, dürfte sich mancher Benutzer überzeugen lassen und sogar noch froh über den Service sein. Auch Staatsschützer und Ermittler dürfte das freuen: Sie brauchen dann keinen Bundestrojaner mehr, sondern lassen sich die Daten „verdächtiger“ Nutzer direkt von den Geräteherstellern zuschicken. (mid)

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von großen Torten und kleinen Brötchen

Großes Stühlerücken bei Intel, jede Menge Rekordquartale in der IT-Industrie, nur AMD enttäuschte. Fragezeichen gibts bei Globalfoundries und zahlreiche Bryants machen von sich reden.

Nein, das bisschen Schummeln bei der Direct-X11-Spiele-Demo auf der CES, wo er nur ein vorbereitetes Movie auf einem Ivy-Bridge-Ultrabook abspielte, dürfte kaum der Grund gewesen sein, warum Shmuel „Mooly“ Eden seinen Posten als Chef der Intel PC Client Group geräumt hat. Vielmehr sehnte er sich schon seit Längerem nach Israel zurück – das hatte er schon vor einiger Zeit in privaten Gesprächen angedeutet. Eden übernimmt nun die Firmenleitung von Intel Israel, wo die ehemalige Chefin Maxim Fassberg forthin als Produktionsleiterin weiterwirkt. Damit hat sie dann auch genug zu tun, denn die von ihr betreute Produktion will Intel mit weiteren Investitionen für Aus- und Neubau von Fabriken in Kiryat Gat und anderswo in Höhe von bis zu 5 Milliarden Dollar noch kräftig ankurbeln. In trockenen Tüchern ist das aber noch nicht, denn die angebotene Förderung des Staates Israel von umgerechnet 265 Millionen Dollar ist Intel wohl etwas zu mickrig und so droht man noch mit Irland.

Aus Israel stammt auch die Firma Mellanox – mit einem zweiten Standbein in Sunnyvale, Kalifornien –, die den Markt bei den Infiniband-Chips dominiert. Einst wollte sich auch Intel bei dieser Interconnect-Technik stark engagieren und sie zügig in die Chipsätze integrieren, änderte aber seine Meinung und zog sich komplett zurück. Nun aber hat Infiniband bei Servern kräftig Aufwind bekommen und plötzlich will Intel wieder voll einsteigen. Statt selbst etwas auf die Schnelle zu entwickeln, einigte man sich mit der Nummer zwei der Szene, Qlogic, auf die Übernahme von deren Infiniband-Sparte.

Der Kaufvertrag war wohl die letzte Amtshandlung, die Kirk Skaugen in seiner Funktion als Server-Chef durchführte. Intels Mann für alle Fälle tritt nämlich nun Edens Nachfolge als PC-Client-Chef an. Seinen alten Job übernimmt die bisherige IT-Chefin Diane Bryant – nein, nicht verwandt oder verschwägert mit Intels aktuellem Chief Operating Officer (COO) Andy Bryant.

Und da man so schön beim Stühlerücken war, beförderte man den ebenfalls aus Israel stammenden Dadi Perlmutter zum Chief Product Officer, an den Diane Bryant und Kirk Skaugen dann berichten müssen. Perlmutter führt weiterhin wie bisher die Architekturgruppe und bei dieser Machtfülle gilt er als möglicher Thronfolger von Intel-Boss Paul Otellini – neben dem Herstellungsleiter Brian Krzanich, der als designierter COO im Mai die Pole-Position von Andy Bryant einnehmen soll.

Zuvor konnte Intel wieder einmal ein sehr erfolgreiches Quartal mit 3,4 Milliarden US-Dollar Gewinn bei 13,9 Milliarden Dollar Umsatz vorlegen. Dabei drückte lediglich die Atom-Abteilung die Bilanz, die mit nur 167 Millionen Dollar 57 Prozent weniger Profit einspielte als im Vorjahresquartal, na ja: Peanuts. Das Gesamtjahr 2011 war jedenfalls mit einem Umsatz von 54 Milliarden und einem Gewinn von 13 Milliarden das beste in der Intel-Geschichte.

Rekordjagd

IBM hat es, anders als im letzten Geflüster noch angenommen, nun doch nicht geschafft, in der IT-Welt die Nummer drei zu bleiben. Mit 106,7 Milliarden Dollar Jahresumsatz musste sich Big Blue im Bilanzjahr 2011 nämlich knapp Apple (108,2 Milliarden) geschlagen geben.

Apple hat zudem gerade ein weiteres weit über allen Erwartungen liegendes Rekordquartal vorgelegt und den Umsatz auf 46,3 Milliarden sowie den Gewinn auf 13 Milliarden Dollar mehr als verdoppelt (siehe S. 41) – auf solche Profithöhen kommen sonst nur Energiekonzerne wie Exxon, Shell und vor allem Gazprom. Auch Microsoft konnte im letzten Quartal mit 20,9 Milliarden Dollar Umsatz ein Allzeithoch erwirtschaften und dabei mit 6,6 Milliarden Dollar Gewinn eine unerreichte Ausbeute vorlegen.

Gegen solche Giganten steht AMD geradezu als Winzling da. Das letzte Quartal endete mit einem Verlust von 177 Millionen Dollar bei gleichbleibendem Umsatz von knapp 1,7 Milliarden Dollar. Operativ war immerhin noch ein kleines Plus von 71 Millionen drin, doch die Abschreibung der Beteiligung an Globalfoundries in Höhe von

209 Millionen sowie die Umstrukturierungskosten von 98 Millionen zogen die Bilanz gemäß GAAP nach unten.

Mit eiserner Hand versucht „RR“, wie der neue CEO Rory Read genannt wird, die Firma wieder in ruhiges Fahrwasser zu bringen. Mit der Herstellungstochter Globalfoundries, an der AMD lediglich noch zu etwa 10 Prozent beteiligt ist, soll AMD weiterhin nicht zufrieden sein. Man hört gar von totalen Abwanderungsgedanken hin zu TSMC. Das wäre dann ein Desaster vor allem für Dresden, für wen soll denn der dort gefahrene 32-nm-SOI-Prozess sonst noch nützlich sein? Zudem nimmt jetzt die Fabrik 8 im Staate New York ihre Produktion auf, allerdings nicht in dem erwarteten 28-nm-Bulk-Prozess, sondern mit 32-nm-SOI. Der Produktionsstart geschah übrigens auffälligerweise nicht in Zusammenarbeit mit AMD, sondern mit IBM, die gleichzeitig in East Fishkill ebenfalls mit diesem Prozess loslegten – mit noch unbekannten Chips. Sollte es sich dabei vielleicht um Microsofts neuen Xbox-720-Chip Oban handeln oder um den schon lange überfälligen Power7+? Globalfoundries, so hört man, streckt seine Fühler verstärkt nach Japan aus, verhandelt dort mit Toshiba und Renesas und erwägt gegebenenfalls die Übernahme von dortigen Werken.

Doch auch TSMC soll noch erhebliche Schwierigkeiten mit dem 28-nm-Prozess haben, in dem als Erstes der weltgrößte Chip, AMDs Tahiti, gefertigt wird. Laut Mike Bryant – ebenfalls nicht verwandt mit den Intel-Bryants – von der britischen Marktforschungsfirma Future Horizons sind derweil bereits zehn Designs von sieben Firmen bei TSMC in Arbeit, doch gäbe es erhebliche Ausbeuteprobleme. Der Grund seien zu früh ausgelieferte, unreife Cell-Bibliotheken.

AMDs nächster Mobile-Chip Trinity mit dem verbesserten Bulldozer-Kern Piledriver ist aber noch für 32-nm-SOI vorgesehen. Laut AMD verschiebt er sich ein wenig von „in der ersten Jahreshälfte“ auf nunmehr Mitte 2012, dafür soll er etwas schneller als zunächst angekündigt sein. Und schneller solls nun auch unter Windows mit den neuen AMD-Prozessoren gehen, denn der Windows-Patch zum besseren Einplanen der Kerne ist nun im zweiten Versuch wieder bei Microsoft abrufbar – der erste wurde ja nach nur einem Tag wieder zurückgezogen. Wie gehabt, bringt er bei Single Thread oder „All Threads“ nichts Messbares, aber bei Teillast kann er sich durchaus bemerkbar machen. 7-Zip-Compressing/Decompressing mit halber Threadzahl oder Physics Score von 3DMark11 steigen immerhin um über 10 Prozent. So weit schön, bleibt nur die Frage, warum man sein 7-Zip nur mit der halben Kernzahl fahren sollte? (as)

Intels neue Chefin der Datacenter Group, Diane M. Bryant – hier auf der CeBIT 2010 – entwickelte die Prozessoren Xeon und Itanium mit und leitete zuletzt als CIO die IT-Abteilung.



Bild: Intel

Anzeige

Ivy-Bridge-Mainboard mit Thunderbolt

Auf der CES zeigten die Mainboard-Hersteller Biostar, ECS, Gigabyte und MSI erste Platinen mit Intel-Chipsätzen der Serie 7. Diese sollen vermutlich gleichzeitig mit den 22-nm-Prozessoren der Ivy-Bridge-Generation Anfang April erscheinen. Auf den Boards sitzt jeweils die CPU-Fassung LGA1155, die sich auch mit aktuellen Sandy-Bridge-CPU (Core i-2000) bestücken lässt. Zu den Neuerungen des Z77-Chipsatzes zählen unter anderem PEG-Slots für Grafikkarten mit PCI Express 3.0 sowie ein USB-3.0-Controller im Chipsatz, der vier Superspeed-Ports bereitstellt.

MSI stellte das Z77A-GD80 als angeblich erstes Desktop-PC-Mainboard mit Thunderbolt-Schnittstelle zur Schau. Dem Prototyp fehlte allerdings sowohl

der zugehörige Chip als auch die dafür notwendige Mini-Display-Port-Buchse. Thunderbolt kombiniert PCIe- und DP-Daten und überträgt diese mit bis zu 10 GBit/s an externe Geräte. Abgesehen von bereits erhältlichen schnellen Massenspeichern soll es künftig auch externe Grafikkarten mit Thunderbolt-Anschluss geben.

AMD kündigte auf der Messe in Las Vegas mit Lightning Bolt eine Alternative zu Intels Thunderbolt an. Sie kombiniert DisplayPort mit USB 3.0 und verwendet einen modifizierten Mini-DisplayPort-Stecker. Zudem ist sie mit einer Stromversorgung ausgestattet, sodass sich Docking-Stationen für Notebooks ohne zusätzliche Kabel anschließen lassen. (chh)



Der Thunderbolt-Schriftzug auf dem MSI Z77A-GD80 greift der Realität vor: Der nötige Chip fehlt noch.



Hardware-Notizen

Crucial hat für Solid-State Disks der Serie m4 ein **Firmware-Update** auf Version 0309 zum Download bereitgestellt, das Systemabstürze mit Bluescreens nach 5184 Betriebsstunden beheben soll. (siehe c't-Link).

Käufer eines Extreme-Edition- oder K-Prozessors mit offenem

Multiplikator können von Intel eine **Garantieverlängerung** erwerben, die auch Defekte bei überakteten CPUs abdeckt. Der Performance Tuning Protection Plan kostet zwischen 20 und 35 US-Dollar (16 bis 27 Euro).

www.ct.de/1204022

X79-Chipsatz: Scheibchenweise zur Wahrheit

ECS hat als bislang einziger Mainboard-Hersteller ein LGA2011-Board präsentiert, bei dem sich die vier vorhandenen, aber meistens nicht nach außen geführten SAS-Ports (Serial Attached SCSI) des X79-Chipsatzes nutzen lassen. Offiziell billigt Intel dem X79 nur zwei SATA-6G- und vier SATA-3G-Ports zu. Der auch mit dem Codenamen Patsburg-B bezeichnete Chipsatz enthält jedoch darüber hinaus eine sogenannte SCU (Storage Control Unit) mit vier weiteren Ports, an die sich sowohl SATA-6G- als auch SAS-Geräte anschließen lassen. Im öffentlich zugänglichen Specification Update des X79-Chipsatzes vermerkt Intel allerdings, dass an diesen Schnittstellen eine erhöhte Bitfehlerrate auftreten kann. Wohl aus diesem Grund gibt es vom ECS X79R-AX bislang nur Pressemuster.

In Desktop-PCs spielt SAS keine Rolle, weil Festplatten mit diesem Interface speziell für den Einsatz in Servern konzipiert sind und deutlich mehr kosten als ge-

bräuchliche SATA-Festplatten. Zum Anschluss von SAS-Platten benötigt man außerdem spezielle Kabel, die ECS dem Mainboard nicht beilegt.

Zudem hat sich bei Durchsicht des Datenblatts der LGA2011-Prozessoren herausgestellt, dass CPUs der Serie Core i-3000 offiziell maximal 32 GByte Arbeitsspeicher unterstützen. Demnach ist lediglich der Betrieb von einem Modul pro Speicherkanal validiert. Bei vier Speicherkanälen und 8-GByte-DIMMs ergibt das 32 GByte. Allerdings kann man zahlreiche LGA2011-Mainboards mit acht RAM-Steckplätzen kaufen, darunter die von Intel angebotenen Modelle DX79SI und DX79TO. Bei unserem Vergleichstest von X79-Mainboards in c't 1/12 gab es keinerlei Auffälligkeiten bei der Maximalbestückung mit acht 8-GByte-DIMMs. Um Problemen vorzubeugen, sollten Sie vor dem Kauf die Kompatibilitätslisten der Mainboard-Hersteller zu Rate ziehen. (chh)

Mach Flott Schrott

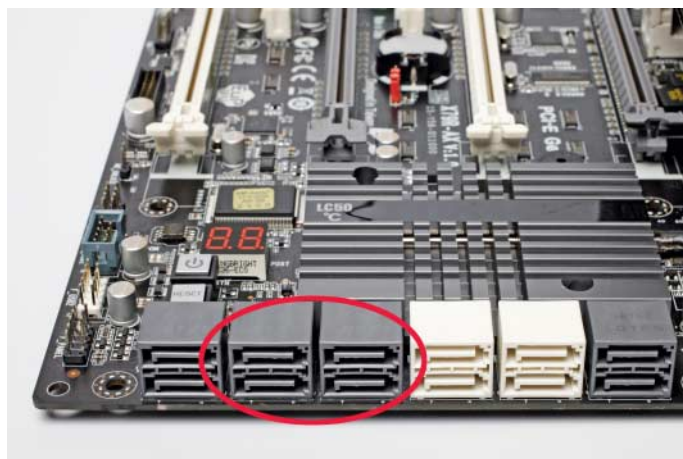
Hardware-Hacking-Wettbewerb: Die Gewinner stehen fest

Die im letzten Herbst gestartete zweite Auflage unseres Bastel-Wettbewerbs „Mach flott den Schrott“ ist abgeschlossen. Er stellte die Aufgabe, aus obsoleten Computerteilen möglichst Sinnvolles, Schönes oder Originelles herzustellen; als viertes Bewertungskriterium kam noch die Qualität der Umsetzung hinzu. In jeder Kategorie wurden Preise für einige tausend Euro ausgelobt, die Bewertung erfolgte ganz basisdemokratisch durch die Besucher unserer Website.

Über 150 phantasiereiche Einreichungen gab es zu verzeichnen – vom Harddisk-Aktor als Kühlschrankschrankmagnet über bis-

weilen skurrile Kunstwerke bis hin zur selbst gebauten Vollformat-Digitalkamera.

Ganz hoch im Kurs der Leser standen die gleich mehrfach nominierte Riesen-Digitaluhr mit Display-Segmenten aus 28 CD-ROM-Laufwerken, der Laserplotter aus Teilen eines DVD-Brenners, der Toilettenpapier-Drucker, das originelle Steampunk-Telefon und als Favorit der Pragmatiker die Heizungssteuerung per Handy. Alle Preisträger sind ab sofort auf www.heise.de/machflott zu finden, die schönsten Arbeiten werden wir auch auf der CeBIT ausstellen (Heise-Messestand Halle 5 F18). (cm)



Auf dem ECS X79R-AX sitzen insgesamt 12 SATA-Ports. Die vier markierten Anschlüsse können auch mit SAS-Festplatten umgehen.

Anzeige

Schachtel-PC

Die CuBox ist kaum größer als Bauklötze für Einjährige, doch in ihrem Inneren steckt ein kompletter Rechner mit Android-Betriebssystem. Ihr Herzstück bildet der Armada 510, ein System-on-Chip der Firma Marvell, dessen Prozessorkern mit 800 MHz taktet. Er hat eine ARMv7-Architektur und ist damit in etwa vergleichbar mit einem Cortex-A8 von ARM. Der ebenfalls integrierte HD-Decoder soll schnell genug sein, um Full-HD-Videos (1080p) zu dekodieren. Damit könnte man laut Hersteller Solid-Run die CuBox beispielsweise als Settop-Box für Android TV einsetzen. Mit an Bord sind 1 GByte DDR3-Speicher, eine Grafikeinheit, die OpenGL ES 2.0 unterstützt und eine 2-GBYTE-MicroSD-Karte für das Betriebssystem. Erweitern lässt sich die Box per eSATA und

USB. Heimkinoanlagen beliefert sie per HDMI und SPDIF (optisch) und greift per Gigabit-LAN aufs Netzwerk zu.

Die elektrische Leistungsaufnahme des 5,5 cm × 5,5 cm × 4,2 cm großen Kistchens gibt der Hersteller mit unter 3 Watt an, wenn es gerade Full-HD-Videos streamt. Er räumt aber auch ein, dass bestimmte Aufgaben mehr Strom brauchen. Als Betriebssysteme nennt Solid-Run sowohl Android 2.2 als auch „Linux 2.6“. Dabei bleibt aber offen, welche Distribution gemeint ist und ob es Treiber für den HD-Decoder gibt. Derzeit nimmt Solid-Run Vorbestellungen für die nächste Charge der CuBox an, die 99 Euro zuzüglich Versand kosten soll. Zum Lieferumfang gehört neben der SD-Karte auch ein 10-Watt-Netzteil. (bbe)



Die winzige CuBox soll als Settop-Box respektive Streaming-Client Fernseher mit Full-HD-Videos versorgen. Weil sie Open-Source-Software nutzt, eignet sie sich zudem als Bastelplattform.

High-Speed-Video über alte Kabel

Die Videoschnittstelle CoaXPress (CXP) soll bestehenden Koax-Verkabelungen (75 Ohm) neues Leben einhauchen: Die Datenrate erreicht im Downstream 6,25 GBit/s bei einer Kabellänge von bis zu 135 Metern. Dazu kommen noch einmal 20 MBit in

die Gegenrichtung, etwa zur Steuerung der Kamera. Zudem kann man sowohl mehrere CXP-Links bündeln als auch über einen Link die Bilder von mehreren Kameras übertragen.

Die Firma BitFlow bietet die PCIe-Express-Steckkarten der Baureihe Karbon-CXP mit ein, zwei oder vier CoaXPress-Ports an. Sie passen in PCIe-x8-Slots und können die Kameras mit bis zu 13 Watt speisen. Treiber und ein Software Development Kit gibt es sowohl für 32- als auch 64-Bit-Windows (ab XP). Auflösung und Frame-Raten der angeschlossenen Kameras sind flexibel. So liefert beispielsweise die Kamera CL4000CXP der Firma Optronics bis zu 500 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 4 Megapixeln. Dafür bündelt sie vier CoaXPress-Links. (bbe)



Schnelle Kamera-Ports: Die Karbon-CXP-Steckkarten empfangen über jeden ihrer CoaXPress-Ports Bilder mit bis zu 6,25 GBit/s.

Universelle Mikrocontroller

Mit der 32-Bit-Mikrocontroller-Familie XMC4000 zielt Infineon nicht – wie sonst in der Branche oft üblich – auf einen speziellen Anwendungsbereich, sondern auf viele verschiedene Märkte und erwähnt etwa elektrische Antriebe, Solarinverter sowie die Fertigungs- und Gebäude-Automatisierung. „XMC“ steht für Cross Market Controller.

Herzstück ist ein Cortex-M4-Kern von ARM, der je nach Modell mit 80 bis 180 MHz Taktfrequenz arbeitet. Ihm stehen eine Floating-Point- und DSP-Einheit zur Seite. Zudem gibt es reichlich Peripherie: So bieten etwa die XMC4500-Chips bis zu vier 12-Bit-AD-Umsetzer und zwei 12-Bit-DA-Umsetzer, vier hochauflösende PWM-Kanäle, inte-

griierte Delta-Sigma-Demodulatoren und Timer. Die Kommunikation mit der Außenwelt übernehmen ein IEEE-1588-kompatibler Ethernet MAC, USB-2.0-, CAN- und SD/MMC-Schnittstellen sowie bis zu sechs serielle Ports. Reicht der integrierte Speicher nicht aus, kann man SRAM sowie NAND- und NOR-Flash extern anbinden.

Die XMC4500-Chips liefert Infineon in den Bauformen LQFP-144, LQFP-100 und LFBGA-100 und mit bis zu 1 MByte Flash-Speicher an. In Zehntausender-Stückzahlen sollen die Chips je nach Ausstattung zwischen 1 und 7 US-Dollar kosten. Muster und das Entwicklungssystem DAVE 3 will Infineon ab März ausliefern. (bbe)

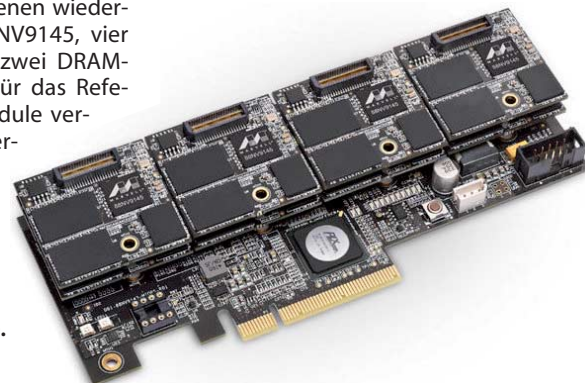
SSD-Controller für PCI Express

Marvell hat mit dem 88NV9145 als erster Hersteller einen Controller-Chip vorgestellt, der Flash-Chips direkt – ohne Umweg über SATA – via PCI Express mit dem PC verbindet. Bislang brauchten Solid-State Disks für PCIe immer einen Bridge-Chip auf SATA sowie den eigentlichen Flash-Controller oder ein FPGA. Ein einzelner 88NV9145 versorgt bis zu vier NAND-Flash-Chips mit je einem eigenen Kanal. So kommt er mit MLC-Zellen auf insgesamt bis zu 128 GByte Kapazität (64 GByte mit SLC) sowie theoretisch 200 MByte/s und Kanal. Das ist sogar mehr, als das Host-Interface mit seiner einzigen PCIe-2.0-Lane (500 MByte/s) wuppt.

Der große Vorteil an PCI Express ist, dass es Standard-Switches gibt. Mit einem solchen haben Marvell und OCZ eine Solid-State Disk in Form einer PCIe-x8-Steckkarte gebaut: Auf dem Z-Drive R5 teilt ein PCIe-Switch von PLX die einzelnen Lanes auf und versorgt so bis zu acht Module, auf denen wiederum jeweils ein 88NV9145, vier Flash-Chips sowie zwei DRAM-Bausteine sitzen. Für das Referenzdesign der Module verwendet Marvell der-

zeit jeweils 32 GByte SLC-Speicher. Jedes einzelne kommt bereits auf 93 000 IOPS beim zufälligen Lesen von 4-KByte-Blöcken (70 000 beim Schreiben). Die voll ausgebaute Karte erreicht 730 000 respektive 530 000 IOPS. In den Marvell-Datenblättern taucht sogar eine Variante mit 16 Modulen und bis zu 1,4 Millionen IOPS auf.

Für den Controller setzt Marvell auf den ARM946-kompatible Kern Feroceon 88FR321 V5TE, der schnell genug sein soll, um die Daten on-the-fly per AES (128 oder 256 Bit) zu verschlüsseln. Seine Leistungsaufnahme beziffert Marvell mit unter einem Watt. Softwareseitig kommuniziert der 88NV9145 entweder über AHCI, Marvell NAND HCI oder das neue Non Volatile Memory Host Controller Interface (NVMHCI). Diese von Intel auch NVM Express genannte Schnittstelle soll der neue Standard für per PCIe angebundene SSDs werden. (bbe)



Bis zu acht SSD-Module kombinieren OCZ und Marvell über einen PCIe-Switch zu einer Steckkarte.

Radeon HD 7970 mit Spezialkühler

Die Firma XFX bietet eine Radeon HD 7970 mit eigenem Kühler an. Durch die zwei großen 80-Millimeter-Lüfter soll die High-End-



Mit zwei großen Lüftern führt XFX die Wärme seiner Radeon HD 7970 ab.

Grafikkarte unter Last leiser sein als Referenzmodelle. Ihr zu DirectX 11.1 kompatibler Tahiti-Grafikchip und seine 2048 Kerne laufen mit 925 MHz, der 3 GByte große GDDR5-Speicher mit 2750 MHz – alles genau nach AMD-Spezifikation. Bis zu vier Bildschirme lassen sich anschließen. Dafür sitzen an der Blende zwei Mini-DisplayPorts sowie ein Dual-Link-DVI-Anschluss und eine HDMI-1.4a-Buchse. Via CrossFire lassen sich auch zwei solcher Karten zusammenschalten. Über einen sechs- und achtpoligen Stromstecker wird die Grafikkarte mit dem Netzteil verbunden und darf

daher bis zu 300 Watt verheizen. Die XFX Radeon HD 7970 Double Dissipation Edition ist ab 500 Euro erhältlich. Bald soll es auch noch eine Black Edition mit 1000 MHz GPU- und 2850 MHz Speichertakt für 550 Euro geben.

Auch Gigabyte bietet eine Radeon HD 7970 mit eigens entwickeltem Windforce-Kühlsystem an und setzt dabei auf gleich drei große Lüfter. Die GV-R7970C-3GD ist in Preissuchmaschinen mit einer GPU-Taktfrequenz von 1000 MHz gelistet. Allerdings war sie zum Redaktionsschluss noch nicht verfügbar und auch ein Preis stand noch aus. (mfi)



Grafik-Notizen

Die Notebook-Grafikeinheiten **Radeon HD 7700M, HD 7800M und HD 7900M** besitzen laut Anandtech 28-Nanometer-Grafikchips mit GCN-Architektur (Pitcairn/Verde) und stecken frühestens ab April in ersten Geräten.

Den frühestens 2013 erwarteten **Xbox-360-Nachfolger** sollen eine AMD-GPU mit Southern-Islands-Architektur und wahrscheinlich PowerPC-CPU-Kerne antreiben. Das meldete Semiaccurate.

Turbo-GPUs für Tablets

Die britische Firma Imagination Technologies hat die ersten Handheld-Grafikkerne aus der kommenden Generation 6 (Series6) angekündigt: PowerVR G6200 und G6400. Im Vergleich zu den derzeit in vielen Smartphones und Tablets steckenden Series5-Chips arbeiten sie laut Imagination effizienter und bieten wesentlich mehr Rechenleistung. Dadurch sind zukünftig noch aufwendigere Handheld-Spiele samt Vollbild-Kantenglättung flüssig darstellbar. Möglich ist dies im Vergleich zur Series5 durch eine höhere Zahl von Shader-Rechenkernen und zahlreiche architektonische Verbesserungen. Zu den genauen Spezifikationen der G6200 und G6400 hält sich Imagination jedoch bedeckt.

Immerhin wiesen die Briten darauf hin, dass alle Series6-Grafikeinheiten mindestens zu DirectX 10, OpenGL 3 und OpenCL kompatibel sind, einige spezielle Varianten darüber hinaus sogar zu OpenGL 4 und DirectX 11.1. Letztere müssen daher auch Tessellation-Berechnungen durchführen können. Wie uns ein Imagination-Mitarbeiter erklärte, beherrschen G6200 und G6400 dies allerdings nicht. Die im Jahr 2012 erwartete Version 3.0 (Halti) der für Handheld-Devices bedeutenden Schnittstelle OpenGL ES unterstützen alle Series6-GPUs.

Ihre neue Architektur namens „Rogue“ baut auf der vorhergehenden auf, arbeitet aber laut Imagination im Vergleich rund fünfmal effizienter und organisiert die überarbeiteten Unified-

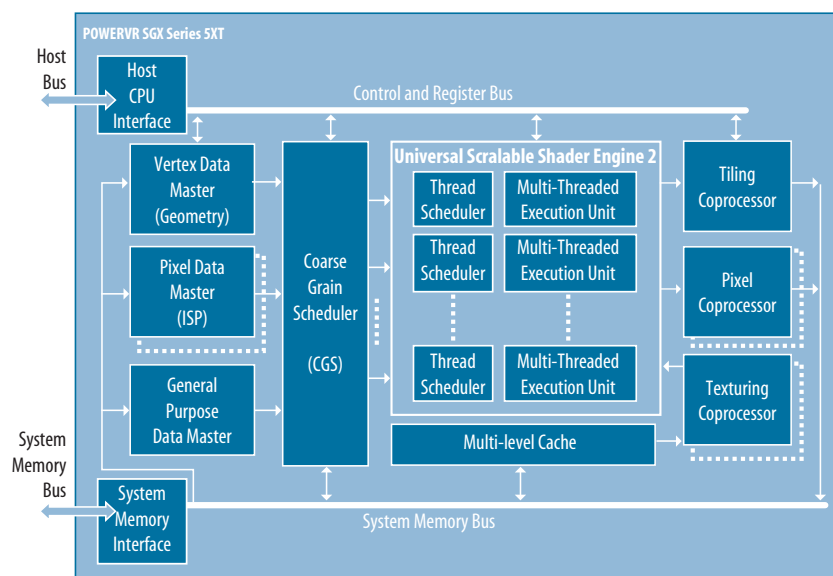
Shader-Rechenkern in mehreren Compute-Clustern. Über deren Anzahl skaliert Imagination die Leistungsfähigkeit der PowerVR-Series6-GPUs. Wie viel Kerne in einem Compute-Cluster sitzen, verrät Imagination noch nicht. Die nun vorgestellten PowerVR G6200 und G6400 dürften mit 2 beziehungsweise 4 Compute Clustern das untere Ende markieren. Laut Imagination Technologies können (zukünftige) Series6-GPUs sogar eine Rechenleistung im TeraFlops-Bereich erreichen – dazu sind aber deutlich mehr Compute-Cluster vonnöten. Denkbar ist, dass solche leistungsfähigen Versionen eher in mobilen Spielekonsolen als in herkömmlichen Smartphones oder Tablets stecken werden. Beispielsweise setzt Sony

derzeit bereits auf PowerVR-Series5-Technik (PowerVR SGX 543MP4+) in seiner Mobilkonsole Playstation Vita. Bis zu 20-mal schneller sollen Series6-GPUs im Vergleich zu derzeit am Markt befindlichen Grafikkernen laut Imagination sein – derartige Aussagen sind allerdings stets mit Vorsicht zu genießen.

Für die 3D-Bilderstellung arbeiten Series6-GPUs wie die jetzige Series5 weiterhin mit dem für Handhelds effizienten Rendervorgang Tile-Based Deferred Rendering und unterstützen auch Vollbild-Kantenglättung. Nvidias Tegra-3-GPU hat keine Unified Shader, nutzt vergleichsweise ressourcenhungriges Immediate Rendering und bietet derzeit lediglich Coverage Sampling als Kantenglättungsmethode unter OpenGL ES 2.0 an.

Sämtliche Series6-GPUs sollen mehr als 100 GFlops Rechenleistung bieten – das wäre im Vergleich zu den Vorgängern ein gewaltiger Sprung. So schafft der im Apples iPad 2 steckende PowerVR SGX543MP2 beispielsweise 16 GFlops (bei 250 MHz) und ist dennoch derzeit einer der schnellsten Handheld-GPUs auf dem Markt – selbst die ULP-GeForce+-GPU von Nvidias brandneuem Quad-Core-Kombi-Chip Tegra 3 hinkt ihm in vielen 3D-Benchmarks hinterher.

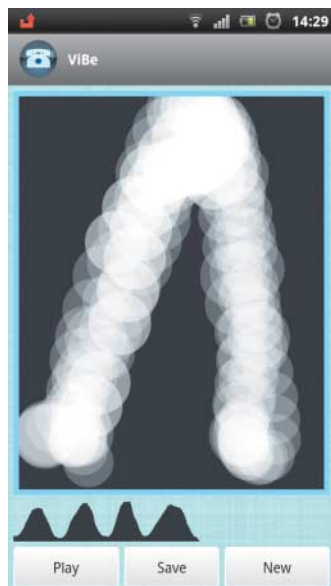
Imagination Technologies listet ST-Ericsson, Texas Instruments, Renesas Electronics und MediaTek als Abnehmer der seit Mitte Januar lizenzierten PowerVR-Series6-GPUs G6200 und G6400. (mfi)



Series6-GPUs bauen auf der Vorgänger-Architektur auf (im Bild), organisieren aber unter anderem ihre Shader-Rechenkern in Compute Clustern.

Brummen nach Wunsch

Individuelle Klingeltöne kann Android von Haus aus. Damit das Smartphone aber auch ganz unterschiedlich vibriert, je nach-



Im Editor von Vibe erzeugt man durch Wischen und Tippen individuelle Vibrationsmuster für eingehende Anrufe.

dem ob die Chefin oder die Freundin anruft, braucht es die App Vibe von Base 2 Applications. In der kostenlosen Variante lassen sich für Kontakte im Adressbuch sechs vorgegebene Muster für den Vibrationsalarm einstellen, die in Sequenz und Stärke variieren. Das Handy vibriert dann bei eingehenden Anrufen und SMS-Nachrichten im Herzschlagrhythmus, summt wie eine Biene oder lässt das Brummen langsam an- und wieder abschwellen. Zumindest in einer engen Hosens- oder Brusttasche fühlen wir die Unterschiede klar. Steckte das Smartphone im Mantel oder in einer weiten Hose, hatten wir manchmal Probleme, den Anrufer zielsicher auszumachen.

Der In-App-Kauf der Premiumversion für knapp 3 Euro schaltet außer fünf weiteren Mustern auch einen Editor frei, mit dem man eigene Vibrationsmuster durch Wischen und Tippen gestaltet. (acb)



Alle Links für Ihr Handy

www.ct.de/1204026

Coden auf iPhone und iPad

Zum 20. Geburtstag des Texteditors Vim hat Applidium diesen auf iOS portiert. Die iOS-Variante verhalte sich grundsätzlich wie andere Unix-Versionen, erklären die Entwickler. Allerdings bleibt die kostenlose App aufgrund des iOS-Konzepts auf das Editieren von Dateien in ihrem eigenen Verzeichnis beschränkt.

Die App nutzt die klassische iOS-Tastatur. An häufig benötigte Tasten kommt man deshalb nur über Umwege, Cursortasten gibt es nicht. Als Escape-Taste dient in der Voreinstellung die Backslash-Taste, die auf der dritten Ebene der virtuellen Tastatur liegt – die

Bedienung spricht also nur Hartgesottene an. Per Einfinger-Wischgeste wählt man Text aus, mit zwei Fingern wird gescrollt.

Über die iTunes-Dateifreigabe überträgt man Dateien in und aus dem Heimverzeichnis. Eine Synchronisation über Cloud-



Programmieren unterwegs: Vim auf dem iPhone

Dienste unterstützt die App nicht. Sie ist acht MByte groß und setzt mindestens iOS 4.3 voraus. Als Charityware legt sie Nutzern nahe, für Waisenkinder in Uganda zu spenden.

(Leo Becker/cwo)

Offizielle Wikipedia-App für Android

Das hat gedauert: Endlich gibt es die offizielle Wikipedia-App auch für Android-Nutzer. Die App lohnt einen Blick, obwohl es schon Dutzende Wikipedia-Leseprogramme für das Google-Betriebssystem gibt: Sie ist kostenlos, zeigt keine Werbung und

lässt sich einfach bedienen. Außerdem speichert sie auf Tipp-Befehl einzelne Artikel lokal, sodass man sie später offline lesen kann, was zum Beispiel im Auslandsurlaub praktisch ist. Im Kurztest klappte das auf einem Tablet mit Android 3 und einem Smartphone mit Android 4, allerdings nicht auf einem Tablet mit Android 4.

Wikipedia-Profis dürften die Möglichkeit vermissen, die Diskussionen zu den Artikeln einzublenden. Außerdem startet die App nicht automatisch, sobald man im Browser einen Link zur Wikipedia antippt – das kann zum Beispiel die werbefinanzierte App Wapedia. Für iPhone-Nutzer stellt die Wikimedia Foundation schon seit 2009 eine kostenlose Wikipedia-App bereit, der allerdings die Offline-Speicher-Funktion fehlt. (cwo)



Auf Android-Smartphones speichert die Wikipedia-App Artikel, damit man später auch ohne Netz schmökern kann.



App-Notizen

Die kostenlose **Wecker-App** Winter Wake-up für iOS und Android konsultiert den Wetterbericht und weckt bei Minustemperaturen früher, damit genügend Zeit zum Schneeschaukeln und Eiskratzen bleibt.



In der jüngsten Version für das iPhone importiert der **Kassenzettel-Verwalter** Repository auch JPGs und PDFs. Die App soll die Zettelwirtschaft mit ausbleichenden Quittungen beenden und dadurch Reklamationen vereinfachen. Da die Daten auf einem Server liegen, sollte man sich sicherheitshalber nicht mit vollem Namen anmelden – sonst könnten Neugierige bei einem Datenleck herausfinden, wo es welche teuren Produkte zu holen gibt.

In eigener Sache: Die iOS-App von **heise online** wurde von Grund auf überarbeitet. Sie ist nun auch für das iPad ausgelegt, zeigt Preisvergleiche und lässt sich einfacher bedienen – so kann man zum Beispiel von Meldung zu Meldung sowie von Bild zu Bild „wischen“. Für Android ist eine verbesserte App in Arbeit.

myTaxi expandiert: Zu Beginn konnte man die **Taxiruf-App** für Android und iOS nur in Hamburg nutzen, mittlerweile sind es 30 Städte in Deutschland plus Wien und Zürich.

Die schicke, 80 Cent teure **Timer-App** Pronto für iPhone zeigt in der neuen Version 1.2 die verbleibenden Minuten im App-Icon an.



Anzeige

Digitalkamera-Smartphone

Polaroid präsentierte auf der CES seine Interpretation eines Fotohandys: Von der einen Seite sieht das SC1630 wie eine Kompaktkamera aus, von der anderen wie ein Android-Smartphone. Die Kombination soll für Smartphone-Verhältnisse außergewöhnlich gute Bilder liefern, die sich dann dank Android und seinen Apps schnell bearbeiten und direkt über Facebook, Twitter & Co. verteilen lassen.



Die Kamera nimmt Bilder mit 16 Megapixel auf und hat einen dreifachen optischen Zoom (auf Kleinbild umgerechnet 36 bis 106 Millimeter). Die Lichtstärke des Objektivs gibt Polaroid mit genretypischen $f = 3,1-5,6$ an, die maximale Sensorempfindlichkeit mit ISO 3200. Das Gerät besitzt 512 MByte Speicherplatz und einen microSD-Slot. Der 3,2-Zoll-Touchscreen zeigt 800×480 Punkte. Der Akku ist mit 1020 mAh für ein Smartphone mit Zoomobjektiv ungewöhnlich knapp bemessen.

Wegen des optischen Zooms ist das Kunststoffgehäuse auch bei eingefahrenem Objektiv dicker als bei anderen Smartphones: Es misst fast zwei Zentimeter. Die Prototypen liefen unter Android 2.3, ein Update auf 4.0 soll folgen. In den USA wird das SC1630 im April für 300 US-Dollar auf den Markt kommen. Ob es später den Weg nach Deutschland schafft, ist nicht bekannt. (mue)

Von der einen Seite ist das Polaroid SC1630 ein gewöhnliches Smartphone mit Android ...



... die andere Seite offenbart die typischen Elemente einer Kompaktkamera.

Ein bisschen Trinity

AMD zeigte auf der CES ein Referenz-Notebook, in dem ein Prozessor der kommenden APU-Generation Trinity arbeitete. Zur Demonstration der Leistungsfähigkeit der einzelnen Komponenten – Trinity enthält wie die aktuelle A-Serie (Llano) mehrere CPU-Kerne sowie eine Mittelklasse-Grafikeinheit – lief darauf das DirectX11-Spiel Dirt 3, während gleichzeitig einige Videos transkodiert und ein Full-HD-Video abgespielt wurden. Konkrete Leistungsdaten nannte AMD nicht, sondern gab lediglich zu Protokoll, dass die überarbeiteten Bulldozer-CPU-Kerne bis zu 25 Prozent und die integrierte Grafikeinheit bis zu 50 Prozent schneller sein sollen als der aktuelle Llano.

Während AMD Fragen zum Starttermin aller angekündigten Trinity-Varianten nicht beantworten wollte, nannte das für gewöhnlich gut informierte Branchenblatt Digitimes den Monat Juni als Datum für die ULV-Varianten, die AMD erstmals seit langem wieder herstellt. Ihre maximale Abwärme soll 17 Watt betragen, was auf Augenhöhe mit Intels ULV-Prozessoren wäre.

Genau mit diesen und der von ihnen befeuerten Geräteklasse, den Ultrabooks, will AMD es auch aufnehmen und nennt den Gegenentwurf Ultrathins. Sie sollen vor allem billiger werden als die mit Intel-Innenleben. Das könnte nicht nur wegen vermutlich geringerer Preise für die Prozessoren klappen, sondern auch, weil AMD den Herstellern keine expliziten Vorgaben bezüglich Gehäusegröße, Laufzeit, Gewicht oder Bootzeit machen will – ihre SSDs müssen also

nicht verwendet werden. Genau die von Intel vorgegebenen Aspekte machen allerdings den Reiz der Ultrabooks aus.

Ultrathins werden von Acer, Asus und HP erwartet – und einem Gerücht zufolge will Apple künftige MacBooks mit Trinity ausstatten. Insgesamt ist von etwa 20 Modellen die Rede, die es mit einem Vielfachen an Intel-Ultrabooks aufnehmen müssten. (mue)



Trinity-CPU wird es in drei Bauformen geben: mit Beinchen für Desktop-PCs (oben) sowie größere Notebooks (Mitte) und zum Auflöten für flache Notebooks (unten).

Mobil-Notizen

Der italienische **Patentverwerter Sisvel International** hat über 450 Patente vom finnischen Handy-Hersteller Nokia gekauft. Über 350 davon beschreiben Techniken, die im Zusammenhang mit den Mobilfunkstandards GSM, UMTS und LTE stehen. Die Technologien will Sisvel anderen Firmen paketweise zur kostenpflichtigen

Lizenzierung anbieten. Nokia selbst kann die Patente kostenlos weiter nutzen.

Verwirrung um die **Fusion von Bada und Tizen**: Ein Samsung-Mitarbeiter verkündete, dass beide Smartphone-Betriebssysteme in Zukunft das gleiche SDK und die gleichen APIs verwenden werden. Bada-Apps sollen

so in Zukunft auch auf dem in Entwicklung befindlichen Tizen laufen. Kurz darauf dementierte Samsung, dass bereits eine finale Entscheidung über eine Vereinigung gefallen sei.

Chinas zweitgrößter Telekommunikationsausrüster ZTE und das schwedische Telekommunikationsunternehmen Ericsson

haben ihren **Patentstreit beigelegt**. Wie Ericsson mitteilte, haben beide Unternehmen eine Vereinbarung unterzeichnet, die ihnen die gegenseitige Nutzung ihrer Patente erlaubt. Gleichzeitig einigten sie sich darauf, die derzeit geführten Prozesse in Großbritannien, Deutschland, Italien und China zu beenden.

Flexibles Ultrabook

Lenovo stellte auf der CES das Ultrabook IdeaPad Yoga 13 aus, bei dem Deckel und Rumpf besonders flexibel verbunden sind: Der eine kann einmal komplett um den anderen herumgeklappt werden. Sobald man den Deckel um mehr als 180 Grad aufklappt, wird die dann außenliegende Tastatur deaktiviert – Eingaben sind nur noch über den Touch-

screen möglich. Die Handballenaufgabe ist mit Kunstleder überzogen, was im Tablet-Modus rutschhemmend wirken soll.

Preise und Verfügbarkeit nennt Lenovo noch nicht, gibt aber an, dass die Hardware vor der Veröffentlichung von Windows 8 fertig sein werde. Ob das Yoga auch mit Windows 7 auf den Markt kommt, steht nicht fest. (mue)

Bei Lenovos Ultrabook IdeaPad Yoga 13 lässt sich der Deckel um den Rumpf herumklappen.



Führungswechsel bei RIM

Das bisherige Führungsduo Mike Lazaridis und Jim Balsillie von BlackBerry-Hersteller Research In Motion (RIM) ist zurückgetreten. Ihr Nachfolger an der Konzernspitze ist überraschend der Deutsche Thorsten Heins. Die zwei langjährigen CEOs von RIM geben auch den Vorsitz des Verwaltungsrates auf, diesen Posten übernimmt Barbara Stymiest. Gründer Mike Lazaridis wird stellvertretender Vorsitzender des Verwaltungsrats, Jim Balsillie einfaches Mitglied in diesem Gremium.

Die Trennung von Konzernspitze und Verwaltungsratsvorsitz war eine zentrale Forderung der Anleger, die die Machtkonzentration auf Lazaridis und Balsillie als einen Grund für die Krise bei dem Smartphone-Hersteller und sinkende Marktanteile ansehen. Nach Ansicht vieler Investoren hat das Duo mit einer zu konservativen Produktpolitik und strategischen Fehlentscheidungen in den letzten Jahren die aktuellen Probleme von RIM zu verantworten.

Einen grundlegenden Strategiewechsel soll es laut dem neuen CEO Thorsten Heins nicht geben, man werde den eingeschlagenen Weg mit dem zum Jahresende geplanten BlackBerry-10-Betriebssystem fortführen. Heins war 2007 von der Siemens-Kommunikationssparte zu RIM gewechselt. Vor seinem Aufstieg zum Konzernchef war er für das Tagesgeschäft des kanadischen Herstellers zuständig. Die Erwartungen der Anleger erfüllte der Führungswechsel nicht: Nach der ersten Stellungnahme von Heins zur Zukunft von RIM verloren die Aktien an Wert. Innerhalb eines Jahres fiel der Börsenkurs von 70 US-Dollar auf unter 16 US-Dollar pro Aktie. (asp)

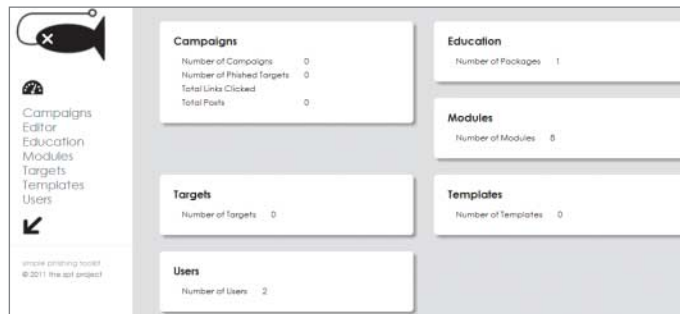
Anzeige

Anti-Phishing-Tool deckt menschliche Schwachstellen auf

Mit dem Tool spt können Netzwerkadmins eigene Phishing-Seiten aufsetzen, um die Leichtgläubigkeit ihrer Anwender unter realistischen Bedingungen auf die Probe zu stellen. Spt arbeitet wie die Werkzeuge echter Phisher, dient aber dazu, Anwender auf spielerische Weise auf ihre Leichtgläubigkeit aufmerksam zu machen. Die Bedienung des PHP-Skripts ist einfach, einschlägige Vorkenntnisse sind nicht nötig. Spt imitiert die Login-Seiten beliebiger Webseiten.

Nach Eingabe der Original-URL erzeugt das Skript hierzu automatisch ein täuschend echt aussehendes Template für die gutartige Phishing-Kampagne.

Anschließend kümmert sich spt um den Mailversand an eine zuvor definierte Liste von Empfängern. Hierbei kommt eine frei wählbare Absenderadresse (etwa noreply@facebook.com) zum Einsatz – genau wie bei einem echten Phishing-Versuch. Fällt ein Empfänger auf die Phishing-Mail rein, vermerkt spt



Das Tool spt stellt Netzwerkadminen auf die Probe, ob sie auf Phishing-Mails hereinfallen.

dies penibel in seiner Statistik. Im Gegensatz zu den Phishing-Tools der Kriminellen speichert spt jedoch nicht die in die gefälschten Login-Seiten eingegebenen Zugangsdaten, sondern lediglich, wer den Link angeklickt hat und ob Daten über das Formular übertragen wurden.

(rei)

BSI ruft zum DNS-Check auf

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) empfiehlt allen Internetnutzern, ihre Rechner auf Befehl mit der Schadsoftware „DNS-Changer“ zu überprüfen. Dazu hat das Amt gemeinsam mit der Deutschen Telekom und dem BKA eine Webseite unter www.dns-ok.de aufgesetzt. Die Seite signalisiert, ob auf dem eigenen PC die DNS-Einstellungen verborgen wurden und auf einen falschen DNS-Server zeigen. Der Server wird derzeit von der amerikanischen Bundespolizei FBI betrieben, die ihn im November 2011 nach der Verhaftung krimineller Virenautoren unter ihre Kontrolle gebracht hatte. Das FBI plant jedoch, diesen Dienst am 8. März abzuschalten. Betroffene Anwender können dann keine Webseiten mehr aufrufen. Auf www.dns-ok.de gibt es auch Empfehlungen, wie die korrekte Systemeinstellung wiederherzustellen ist.

Die Aktion des BSI erntete jedoch auch Kritik. Sie sei zu spät gekommen und nicht wirklich effizient, meinten Kritiker. Man könne beispielsweise betroffene Anwender direkt kontaktieren und ihnen etwa zu Beginn einer

Internet-Sitzung einblenden, dass ihre Konfiguration manipuliert sei. Dem widersprach das BSI. Es sei für deutsche Internetnutzer „relativ schnell und sehr datensparsam eine Überprüfungsmöglichkeit“ angeboten worden, wobei man unter Datensparsamkeit versteht, dass die Nutzer für den ersten Check keine Software zu installieren haben. „Der willentliche Akt der Nutzer, ihr System zu überprüfen, ist ein erster Schritt“, sagte BSI-Sprecher Matthias Gärtner, „wenn da auf eine DNS-Anfrage etwas kommt, was sie gar nicht erwartet haben, würde das möglicherweise für Verwirrung sorgen.“

Vom Tisch sind solche Aktionen aber nicht. Nach dem ersten Schritt könnten weitere folgen. Wie erfolgreich die Kampagne wirklich ist, weiß aber niemand genau. Immerhin 14,6 Millionen Unbedenklichkeitsbescheinigungen und 38 600 Warnungen (rote Seiten) holten sich deutsche Nutzer bis Mitte Januar über die Seite ab. Das sagt jedoch wenig über die Zahl der infizierten Systeme aus; ursprünglich ging das BSI von rund 33 000 in Deutschland aus. (Monika Ermert/dab)

ACHTUNG: Ihre DNS Konfiguration ist manipuliert

Achtung! Ihr System ist mit der Schadsoftware "DNSChanger" infiziert. Wenn Sie diese Webseite angezeigt bekommen, verwendet Ihr System **nicht** die korrekten Einstellungen Ihres Providers.

Internetkriminelle haben mit Hilfe der Schadsoftware "DNSChanger" die DNS-(Domain Name System) Einstellungen Ihres Systems auf manipulierte DNS-Server abgedreht. Dies ermöglichte den Kriminellen gezielt Werbebeeinträchtigungen an Ihr System zu senden, Ihre Suchergebnisse zu manipulieren oder weitere Schadsoftware nachzuladen.

Die manipulierten DNS-Server wurden zwischenzeitlich bereits vom FBI übernommen und durch korrekt arbeitende DNS-Server ersetzt (Boffo.de und Spiegel Online berichteten), jedoch werden diese zum **Stichtag 08.03.2012 abgeschaltet**. Ohne eine Korrektur Ihrer DNS-Einstellungen werden Sie ab diesem Zeitpunkt keine Webseiten im Internet mehr aufrufen können.

Wir empfehlen Ihnen daher dringend folgende Vorgehensweise, um den Trojaner von Ihrem System zu entfernen und die korrekten DNS-Einstellungen wiederherzustellen. So ist sichergestellt, dass Sie auch in Zukunft das Internet störungsfrei nutzen können.

Wer auf der Testseite des BSI rot sieht, sollte seine DNS-Konfiguration kontrollieren.



Sicherheits-Notizen

Die **OpenSSL**-Entwickler haben eine Schwachstelle geschlossen, die vor zwei Wochen durch die Updates 1.0.0f und 0.9.8s Einzug in das universelle Krypto-Werkzeug gehalten hatten.

Der X-Server von **X.org** enthält ab der Version 1.11 eine Schwachstelle, durch die man

sich Zugriff auf einen gesperrten Rechner verschaffen kann. Abhilfe bringt es, in der Konfiguration die Debug-Option „AllowClosedownGrabs“ zu deaktivieren.

Oracle hat im Januar Updates veröffentlicht, die 77 Lücken schließen, unter anderem in Java und der Datenbank.

Hacker klauen Symantecs AV-Quellcode

Sicherheitssoftware-Hersteller Symantec hat bestätigt, dass von den eigenen Servern Quelltexte gestohlen wurden. Teile davon haben die Hacker im Internet veröffentlicht. Zunächst erklärte Symantec, es handle sich dabei nur um die Enterprise-Produkte Symantec Antivirus und Endpoint Protection, die nicht von eigenen Servern, sondern von den Servern eines Kunden gestohlen wurden. Weitere Untersuchungen ergaben jedoch, dass unbekannte Hacker bereits 2006

Sourcecode von Norton Antivirus Corporate Edition, Norton Internet Security, Norton Utilities, Norton GoBack und pcAnywhere kopiert hatten.

Kunden seien laut Symantec wegen des Alters des Quellcodes allerdings keiner höheren Gefahr von Cyber-Attacken ausgesetzt – mit einer Ausnahme: Für Nutzer von pcAnywhere-Produkten besteht laut Symantec ein leicht erhöhtes Sicherheitsrisiko. Nähere Details dazu lieferte Symantec auch auf Nachfragen nicht. (dta)

Koobface-Gang enttarnt

Facebook und Sicherheitsspezialisten haben die Identitäten der Mitglieder der Koobface-Gang enttarnt, um deren Arbeit zu erschweren. Auf die Spur der Kriminellen ist man durch die Recherchen des Hamburgers Jan Drömer gekommen, der auf eigene Faust Ende 2009 die Spur aufnahm. Seine Ergebnisse, unter anderem der Zugriff auf einen ungeschützten Koobface-

C&C-Server, übergab er Anfang 2010 der deutschen Polizei und dem FBI. Trotz der Informationen agierte die Bande weiterhin unbehelligt von Russland aus.

Die Enttarnung hat bereits Wirkung gezeigt. Offenbar waren die Mitglieder schwer damit beschäftigt, ihre Profile bei sozialen Netzwerken zu löschen. Die Steuerserver des Koobface-Botnetzes sind seitdem nicht mehr aktiv. (dab)

Anzeige

Grooveshark gibt in Deutschland auf

Der umstrittene Musik-Streaming-Dienst Grooveshark ist ab sofort nicht mehr in Deutschland abrufbar. Das Unternehmen begründet den Schritt mit den in Deutschland „unverhältnismäßig hohen Betriebskosten“ und verweist auf die GEMA als Schuldigen: Die Nutzer werden aufgefordert, sich direkt an die Verwertungsgesellschaft zu wenden – wahlweise per Mail, Telefon oder Post an deren Generaldirektion.

Seine Nutzer verweist Grooveshark auf das deutsche Streaming-Angebot Simfy. Dieser Empfehlung liegt ein kürzlich geschlossener Kollaborationsvertrag zugrunde. Simfy-CEO Gerrit

Schumann ging im Gespräch mit c't allerdings auf Distanz zu dem Aufruf auf der Grooveshark-Homepage. „Bitkom und GEMA haben in den letzten Jahren viel dafür geleistet, dass endlich ein offiziell gültiger und akzeptabler Tarif für Flatrate-Angebote veröffentlicht worden ist.“

Der GEMA zufolge habe der Anbieter seinen Dienst in Deutschland entgegen seiner Angaben nicht wegen unverhältnismäßig hoher Betriebskosten eingestellt: „Vielmehr weigert sich Grooveshark grundsätzlich, den von ihm betriebenen Dienst überhaupt in irgendeiner Form zu vergüten.“ (sha)

Profi-Schnittsoftware aufgebrezelt

Magix hat seine Schnittsoftware Video Pro X überarbeitet. In Version 4 zeigt die Zeitleiste nun die enthaltenen Objekte in unterschiedlichen Farben an. Basis-Einstellungen etwa für Lautstärke und Transparenz lassen sich jetzt direkt im Spur-Kopf vornehmen. Um die Übersicht zu verbessern, kann man die Ton- in die Videospuren einklappen. Dank der GPU-Nutzung und der Einbindung von Intel Quick-Sync-Video, OpenCL und CUDA wurde die Gesamtleistung der Video-Engine deutlich gesteigert.

Mitgeliefert werden drei Effektpakete: Red Giant Magic Bullet Quick Looks, Digieffects Phenomena und NewBlueFX Light

Blends. Die neue, dynamische Zeitlupe wird per Keyframes gesteuert; die Zwischenbildberechnung soll selbst bei niedrigen Zeitwerten ein flüssiges Bild garantieren. Die Anzahl der Videoformate hat Magix ebenfalls erweitert, etwa um ProRes, DNxHD und das 3D-Videoformat MVC (Multiview Video Coding). Beim Monitoring unterstützt Video Pro X4 Blackmagic Intensity/DeckLink für Vorschaubilder in HDMI-Qualität und 1080i-Vorschau.

Ab Ende Januar will Magix sein Programm für 400 Euro in den Handel bringen; Besitzer anderer Schnittlösungen können Pro X4 als „Crossgrade“ für 250 Euro beziehen. (uh)

Videoplayer mit Medienbibliothek und DLNA

CyberLink will am 31. Januar PowerDVD 12 veröffentlichen. Die neue Version der bekannten Blu-ray- und DVD-Player-Software für Windows wurde um eine Medienbibliothek mit umfangreichen Streaming-Funktionen erweitert. So kann PowerDVD nun DRM-freie Videos, Musik und Bilder von Festplatte per DLNA im Netzwerk empfangen und verteilen – aber keine Blu-ray- oder DVD-Filme. Auf Wunsch steuert die Software andere DLNA-Geräte und leitet die Ausgabe auf Digital Media-Renderer (DMR) um, wie sie neuere Smart-TVs bieten. Unterstützt werden alle gängigen Formate inklusive MKV und dessen 3D-Erweiterung MK3D. Erkennt der Client ein Filmformat nicht, soll PowerDVD 12 die Dateien während der Wiedergabe

transkodieren. Passend dazu bietet CyberLink auch Apps für Android und iOS an.

Die Blu-ray-Wiedergabe lässt sich nun auch mit TrueTheater-Effekten aufhübschen und „3Disieren“. Zu den zahlreichen Audio-Formaten ist DTS-HD 7.1 hinzugekommen, das über aktuelle HDMI-Grafikkarten per Bitstream ausgegeben werden kann. Im integrierten Musikshop von 7digital kann man MP3-Songs kaufen.

Streaming-Funktionen, Mobil-Apps und 7.1-Ton sind in der 90 Euro teuren Ultra-Version enthalten. PowerDVD 12 Pro für 70 Euro unterstützt Blu-ray-Wiedergabe mit 5.1-Surround und DLNA-Streaming samt Echtzeit-Transkodierung, die Mobil-Apps, DLNA-Steuerung und Umleitung auf DLNA-Renderer fehlen. (hag)



Dank Farbkodierung für verschiedene Objekte zeigt sich die Zeitleiste von Magix Pro X4 übersichtlicher als beim Vorgänger.

Trends der US-Musikmesse

Auf der NAMM (National Association of Music Merchants) war das Apple iPad als Eingabegerät allgegenwärtig: Behringer zeigte drei Mischpulte der Xenyx-Serie zu Preisen von 400 bis 700 US-Dollar, die das Apple iPad über einen Einschub in das Bedienkonzept einbinden. Die Geräte bieten 16, 24 oder 32 Eingangskanäle und lassen sich zur Aufnahme per USB mit PCs oder Macs verbinden. Akai verknüpft beim MPC Fly wiederum iPad 2 und Music Production Center mit Trigger-Pads und Transportknöpfen. Einziger Ausgang scheint bei dem Gerät, für das noch kein Preis bekannt ist, eine Kopfhörer-Buchse zu sein.

Auch die Thunderbolt-Schnittstelle gab im kalifornischen Anaheim ihr Stelldichein. Universal Audio präsentierte ein 24-Bit-/192-kHz-Audiointerface namens Apollo mit eingebautem Effekt-

prozessor für die hauseigenen UAD-Plug-ins, das sich über eine optionale Erweiterungskarte mit dem Port nachrüsten lässt. Das mit FireWire-800-Buchse ausgestattete Gerät ließe sich dann auch direkt am MacBook Air betreiben. Apollo soll mit Dual-Core-DSP rund 2000, mit Vier-Kern-Prozessor rund 2500 US-Dollar kosten. Ein Preis für die Thunderbolt-Erweiterung, die in der ersten Jahreshälfte 2012 verfügbar sein soll, ist noch nicht bekannt.

Apogee hat mit der „Symphony 64 Thunderbolt“ wiederum eine Box vorgestellt, die als Bindeglied zu Geräten des Herstellers mit sogenanntem X-Symphony-Port dient – darunter das externe Audiointerface Symphony I/O und mehrere AD/DA-Wandler. Einen Preis für die Box teilte Apogee noch nicht mit. (nij)



Mit Musik-Shop und DLNA-Funktionen baut CyberLink den Blu-ray-Player PowerDVD 12 zur kompletten Medienbibliothek aus.

Anzeige

Richard Sietmann

Fernseh-Poker

ARD und ZDF wollen nicht mehr fürs Kabel zahlen

Was bei Ärzten, Journalisten und Politikern als anrühlich gilt – für dieselbe Leistung von zwei Seiten zu kassieren –, gehört bei den großen Kabelnetzbetreibern bislang zum Geschäftsmodell. Nun zeichnet sich das Ende dieser Praxis ab.

Dass die unabhängige Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (KEF) die Rundfunkgebühr für die kommenden zwei Jahre auf 17,98 Euro einfrieren würde, wenn diese 2013 auf eine Haushaltsabgabe umgestellt wird, war durchaus erwartet worden. Für Aufsehen sorgte aber, dass unter den Einsparvorgaben der KEF in den Budgets der Öffentlich-Rechtlichen keine Mittel zur Verbreitung ihrer Programme über die Kabelnetze mehr auftauchen. Bisher überwies die ARD jährlich rund 45 Millionen Euro, das ZDF 10 Millionen Euro und Arte etwa 3,5 Millionen Euro an die Betreiber.

ARD und ZDF bestätigten auf Anfrage ihre Entschlossenheit, künftig keine Einspeiseentgelte mehr zu zahlen. Die Mediengruppe RTL Deutschland, die eigentlich das gleiche Interesse am Wegfall der Durchleitungsgebühren haben müsste, wollte sich zum Thema nicht äußern, sondern es „mit den Kabelnetzbetreibern bilateral regeln“.

Für die Satellitenausstrahlung sind laut KEF-Bericht jährlich rund 77 Millionen Euro und für

DVB-T knapp 260 Millionen Euro im Zeitraum 2013 bis 2016 vorgesehen. Doch dabei handelt es sich um eine Vollfinanzierung durch die Sender aus dem Gebührenaufkommen und die Satelliten- und Sendernetzbetreiber haben keine direkte Endkundenbeziehung, während die Kabelbetreiber ihr Netz zweiseitig vermarkten und sowohl von den Programmveranstaltern als auch von den Endkunden kassieren. Die zweiseitige Marktstruktur rührt aus den Achtzigerjahren her, als die Bundesregierung – noch unter den Bedingungen des staatlichen Netzmonopols der Deutschen Bundespost – den Aufbau der Kabelnetze forcierte und seinerzeit die Sender zur Mischfinanzierung quasi dienstverpflichtete, weil sie die Bürger nicht durch hohe Anschlussgebühren verschrecken wollte.

Den privaten Betreibern bietet die zusätzliche Einnahmequelle bei den Inhalteanbietern einen willkommenen Hebel, sich am anderen Marktende durch Subventionierung der Endkunden-Anschlüsse Konkurrenzvorteile zu verschaffen. Solche Freiheiten

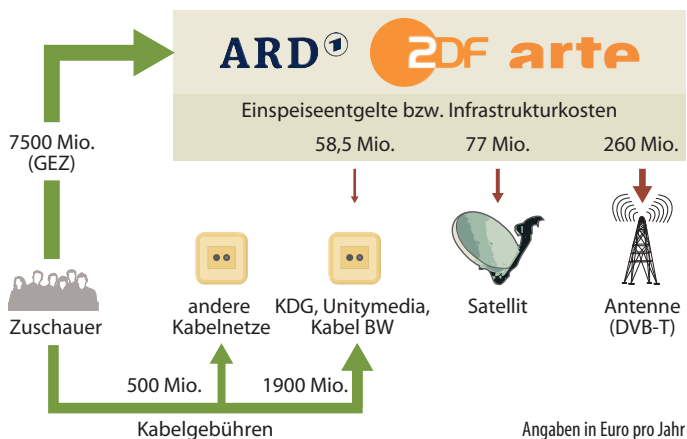
streben die Zugangsnetzbetreiber auch im Internet an, wo sie das Ende der Netzneutralität bedeuten würden (siehe Kasten). Insofern ist der Ausstieg der Öffentlich-Rechtlichen, obwohl mit Einsparungen begründet, auch ein Signal gegen das zweiseitige Geschäftsmodell. Dagegen warnt der Sprecher von Kabel Deutschland, der Wegfall würde die Endkunder Tarife verteuern, und „das kann keiner wollen“. Hinsichtlich der Höhe hüllen sich die Kabelnetzbetreiber in Schweigen. Zurzeit dürften die Erlöse bei den Sendern im Mittel aber nicht einmal 3 Prozent der TV-Kabelentgelte von den Kunden ausmachen.

Der TV-Einspeisemarkt besteht aus einem komplizierten Geflecht bilateraler Einzelvereinbarungen, das obendrein noch Verrechnungsmöglichkeiten mit Urheber- und Leistungsschutzrechten beinhaltet. Die Verträge sind geheim; nicht einmal die Beteiligten selbst, geschweige denn Dritte, können überprüfen, ob es an der Schnittstelle von Content-Providern und Transportnetzbetreibern diskriminierungsfrei zugeht und sämtliche Programmveranstalter – private wie öffentlich-rechtliche – gleiche Konditionen erhalten.

Eine Diskriminierung anderer Art ist jedoch bekannt. In den Genuss der Einspeiseentgelte kom-

men nämlich nur Kabel Deutschland, Unitymedia und Kabel BW, die vor einem Jahrzehnt die von der Deutschen Bundespost aufgebauten Kabelnetze übernommen haben. Die rund 160 alternativen Betreiber hingegen, die eine eigene Infrastruktur errichtet haben und die in Deutschland rund 5 Millionen Haushalte versorgen, spielen in einer anderen Liga. Wie mehrere von ihnen gegenüber c't erklärten, seien ihnen Einspeiseentgelte bisher stets verwehrt worden. Das gilt selbst für Branchengrößen wie Tele Columbus (2,3 Mio. Kabelkunden) und Primacom (1 Mio.).

Damit soll nun Schluss sein: Wie verlautet, wollen sich einige auf dem Klagewege einen Teil des Kuchens erstreiten. Dass die Gerichte die Ungleichbehandlung untersagen werden, kann als ziemlich sicher gelten. Da eine Ausweitung des Empfängerkreises jedoch allen Sparvorgaben der KEF zuwiderliefe, dürften die Tage der Einspeisevergütung und der zweiseitigen Vermarktung der Kabelinfrastruktur gezählt sein. Einen Blackout der Öffentlich-Rechtlichen im Kabel muss wegen der gesetzlichen Übertragungspflichten jedoch niemand befürchten. Den könnte sich wohl auch keiner der Betreiber gegenüber den Kunden leisten. (vza)



Unter den klassischen TV-Übertragungswegen nehmen die Kabelnetz-Anbieter eine Sonderrolle ein: Sie lassen sich sowohl von den Sendern als auch von den Kunden bezahlen.

Einspeiseentgelte und Netzneutralität

Durchleitungsgebühren für lukrative Inhalte auch im Internet – das fordern viele Zugangsnetzbetreiber, die unter Losungen wie „Pay for Priority“ oder „Managed Services“ an den Erlösen von Google, YouTube, Facebook oder den Mediatheken der TV-Sender beteiligt sein wollen (c't 2/12, S. 28). Doch Einspeiseentgelte im Internet bedeuten das endgültige Aus für die Neutralität der Kommunikationsnetze gegenüber Inhalten und Diensten. Mögliche Folgen einer Übertragung des Kabelmodells wären:

- **Diskriminierung:** Bilaterale Verträge der Netzbetreiber mit Inhalteanbietern sind geheim, führen zu intransparenten Einspeisekonditionen und versteckter Diskriminierung.
- **Remonopolisierung:** In Verhandlungen mit den Content-

Providern begünstigt die Zahl der über ihr Zugangsnetz erreichbaren Endkunden die großen Netzbetreiber.

- **Verbraucherfeindliche Verhandlungsmacht:** Da es wegen der Vertragsfreiheit keine Verpflichtung zur Interconnection oder zur Einspeisung gibt, werden die Endkunden zu Geiseln in der Vermarktung der Netze gegenüber den Content-Providern.
- **Einschränkung der Konnektivität:** Jeder Provider schnürt andere Zugangspakete – unter Umständen sogar mit einer eigenen Zugangsbox – und statt der universalen Konnektivität zu sämtlichen Internet-Inhalten und -Diensten gibt es nur nach Marketing-Gesichtspunkten eingeschränkte Zugänge zu vorsortierten Paketen.

Anzeige

Peter Schüler

Funk-tionskleidung

Modehäuser markieren ihre Ware mit RFID-Transpondern

Markengarderobe wird zunehmend mit Funketiketten gekennzeichnet. Das bringt Vorteile in der Warenwirtschaft, doch je nach Problembewusstsein des Händlers gefährdet das auch die Privatsphäre der Verbraucher.

R RFID-Tags, also Funketiketten zur Artikel-Identifikation, helfen viel besser als die alt bekannten Barcode-Markierungen beim Kontrollieren von Warenlieferungen und bei der Verkaufsabwicklung von Konsumgütern. Die Funkchips lassen sich zu vielen quasi gleichzeitig mit einem Lesegerät erfassen und kennzeichnen jedes markierte Objekt zudem mit einer weltweit eindeutigen Seriennummer.

Aus der Mode gekommen

Andererseits kann man Funketiketten auch noch nach dem Verkauf aus einigen Metern Entfernung auslesen. Auf allen Handelswaren angebracht würden sie dafür sorgen, dass jeder Verbraucher unwissentlich allen Lesegeräten in seiner Umgebung verrät, was er so bei sich trägt – von der Bekleidung über den Inhalt von Hand- und Hosentaschen bis zu den just erworbenen Einkäufen. Ein Datensammler könnte den Besitzer eines Marken-Mantels immer wiedererkennen, und ist bei den zahlreichen Gelegenheiten, wenn der Mantel auftaucht, nur einmal ein per Kreditkarte bezahltes Objekt vertreten, könnte er in den Datenbanken von Banken oder Herausgebern von Kundenkarten leicht Name und Anschrift des Mantelbesitzers nachschlagen.



Bild: FoeBuD

Zwei Bilder, zwei Gedanken: RFID-Tags bei Gerry Weber sollen zu Hause entfernt werden, die von Peuterey aber nicht.

Das italienische Modehaus Peuterey markiert seine Erzeugnisse mit getarnten Funkchips, um seine Original-Erzeugnisse später zurückverfolgen und Markenpiraten enttarnen zu können. Dass das Unternehmen damit die Privatsphäre seiner Kunden gefährdet, bescherte ihm 2011 den Big Brother Award des Bielefelder Aktivistenvereins FoeBuD.

Im Januar 2012 postierten sich FoeBuD-Mitglieder mit einem RFID-Lesegerät in der Bielefelder Innenstadt und konnten nach einem Zufallstreffer prompt eine Passantin damit erschrecken, dass sich die Seriennummer von deren Peuterey-Jacke aus mehreren Metern Entfernung problemlos auslesen und quasi als Nummernschild für die Besitzerin missbrauchen ließ.

Schon früher rief die Angst, durch RFID zum gläsernen Verbraucher zu mutieren, RFID-Gegner und kritische Berichte, unter anderem in c't, auf den Plan. Vermutlich auch deswegen geht die Metro-Handelskette einen anderen Weg als Peuterey: Das Unternehmen, das Warenlieferungen auf Paletten- und Gebindeniveau systematisch per RFID überwacht, setzt im Ladenbereich nach einigen Pilotversuchen inzwischen wieder ganz auf unbedenkliche Barcodes. Unbestritten spielen dabei auch Kosten eine Rolle: Etwa bei einem Joghurtbecher für 30 Cent passen einige Cents extra für ein RFID-Tag nicht in die Kalkulation.

Neue Mode

Nicht umsonst fand die erwähnte Aktion des FoeBuD genau vor der Bielefelder Gerry Weber-Niederlassung statt. Das Unternehmen mit fast 3000 Verkaufsstellen ist seit 2010 Vorreiter für den RFID-Einsatz im Textilhandel und bringt jährlich über 20 Millionen Kleidungsstücke mit Funkchips an die Frau. Anderen Textilmarken steht die serienmäßige Etikettierung mit RFID unmittelbar bevor, etwa bei S. Oliver spätestens Ende 2013, und nach einer Umfrage der Aberdeen Group planen weltweit nicht weniger als 57 Konfektionshäuser den Einsatz von RFID-Markierungen auf Kleidungsstücken im Endverkauf. Die FoeBuD-Aktion warf nun dasselbe unschöne Licht wie auf Peuterey auch auf Gerry Weber, obwohl sich der westfälische Betrieb von der Praxis des italienischen Mitbewerbers ausdrücklich distanziert.

Gerry Weber nutzt die Funketiketten zur Abwehr von Dieben und für die Inventur. Letztere beschäftigte mit herkömmlicher

Technik die komplette Belegschaft eines Ladens jeweils für ein ganzes Wochenende, geht mit der Funktechnik und drei Mitarbeitern aber in einer halben Stunde über die Bühne, erklärt der IT-Chef Christian von Grone. Beim Verkauf jedes Artikels wird dessen Seriennummer an der Kasse als bezahlt in die Datenbank eingetragen, und das Lesegerät am Ladenausgang befragt diese Datenbank für jeden wahrgenommenen Transponder über die empfangene Seriennummer. Gehört diese zu einem unbezahlten Artikel aus dem Ladenbestand, schlägt das System Alarm.

Selbst wenn der Anbieter einer RFID-markierten Ware nichts Böses im Sinn hat, bleibt man mit dem Tag auch außerhalb des Ladens für jedes Lesegerät identifizierbar. Deshalb



Gerry Weber ist wohl das erste Modehaus mit RFID-Hinweislogos an den Ladeneingängen.

befinden sich die Transponder bei Gerry Weber offen sichtbar auf den Pflegeetiketten der verkauften Garderobe, zusammen mit dem ausdrücklichen Hinweis, man möge sie entlang einer aufgedruckten Schnittkante unterhalb der Pflegehinweise abtrennen. Wohl um dem Verkaufspersonal einen Arbeitsschritt an der Kasse zu ersparen, sträubt sich das Modehaus, die problematischen Etiketten von sich aus schon im Laden abzuschneiden. Auch wenn CIO von Grone gegenüber c't ankündigte, im Verlauf des Jahres würden die Kassenterminals so eingestellt, dass sie die Chips beim Verkauf abschalten, bleibt das ein Kritikpunkt. Ob ein Transponder tatsächlich deaktiviert wurde, kann man als Verbraucher nämlich kaum herausfinden, und mit dem Belassen der Chips in den Waren delegiert der Verkäufer den Datenschutz quasi an seine Kundschaft: Wer sich nicht selbst um die Gegenwehr kümmert, gibt seine Kaufgewohnheiten ungefragt auch für unseriöse Marktforscher frei. (hps)

Funketiketten light

Diebstahlsicherung per RFID unterscheidet sich grundlegend von der elektronischen Warensicherung, wie sie seit Jahrzehnten in Kaufhäusern praktiziert wird: Diese basiert einfach auf einem Schwingkreis im Etikett. Der verstimmt beim Passieren das Lesegerät am Ladenausgang und löst Alarm aus, sofern der enthaltene Kondensator nicht beim Bezahlen an der Kasse durch einen Hochfrequenz-Impuls physisch zerstört worden ist.

Anzeige

Effiziente LED-Fertigung: Silizium ersetzt Saphir

Ein Display mit LEDs kostet heute nicht mehr als eines mit CCFL-Backlight. Damit die LED-Preise weiter fallen, forscht Osram seit geraumer Zeit an einer preiswerten LED-Fertigung auf Siliziumwafern.

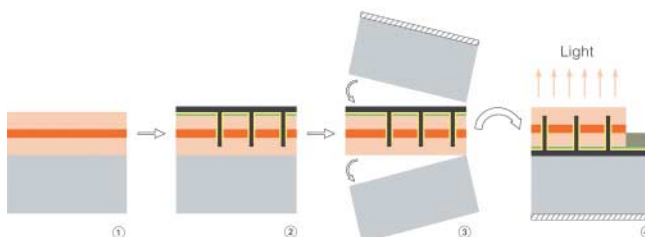
Bisher wachsen die Leuchtschichten von LEDs fast ausschließlich bei etwa 1000 Grad in der Gasphase auf Saphirsubstraten auf, werden anschließend per Excimer-Laser von dem Substrat getrennt, auf ein Germaniumsubstrat übertragen und dort mit Kontaktierungen versehen. Dieses Verfahren ist recht teuer. So sind Saphirwafer nur in Größen bis etwa 6 Zoll verfügbar, üblicherweise kommen sogar deutlich kleinere Größen von 2 bis 3 Zoll zum Einsatz. Die Trennung des Saphirsubstrats per Laser und der Germaniumträger sind ebenfalls kostspielig.

Leuchtenspezialist Osram hat nun erstmals lichteffiziente LEDs auf Siliziumsubstraten produzieren können. Dabei wurden die p- und die n-Schicht sowie der Licht emittierende Galliumnitrid-Layer zunächst in der Gasphase auf einem Siliziumwafer abgeschieden und mit einer Kontaktierung versehen. Anschließend wurde die Siliziumschicht

abgeschliffen und geätzt, die eigentliche Diodenstruktur dann „über Kopf“ auf einen weiteren Siliziumträger geklebt und mit diesem elektrisch verbunden. Abschleifen und Ätzen ist deutlich billiger als die Lasertrennung, außerdem sind die Siliziumwafer in viel größeren Diagonalen erhältlich.

Warum also nicht schon immer Silizium statt Saphir und Germanium? Das Problem sind die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Silizium (Si) und Galliumnitrid (GaN): Weil die Materialien während der Abkühlphase unterschiedlich stark schrumpfen, entstehen Haarrisse, durch die die Leistungsfähigkeit der LEDs stark herabgesetzt und im Extremfall die Diode zerstört wird.

Osram ist es durch eine besondere Schichtfolge gelungen, den mechanischen Stress in der Leuchtschicht zu reduzieren. Dazu brachten die Forscher zwischen dem Si-Träger und den GaN-Schichten dünne Lagen (ca 10 nm) aus Aluminiumnitrid auf und schlossen das Sandwich mit einer etwa 3 Mikrometer dicken GaN-Schicht ab. Durch das transparente AlN wird das GaN mechanisch so stark vorgespannt, dass es sich beim Abkühlen nicht wesentlich gegen das Silizium streckt. Die Lichtausbeute wird durch einen zusätzlichen Silberspiegel auf dem Siliziumträger und durch Aufrauhn der Oberfläche verbessert. Osram will das neue Verfahren spätestens in zwei Jahren in der Massenproduktion nutzen. (uk)



Die Schichten wachsen auf Silizium auf (1), eine Verbindungslage wird eingefügt (2), das Silizium abgetragen (3), die LED auf ein neues Si-Substrat geklebt und kontaktiert (4).

Surface II mit verbessertem Touch

Samsungs SUR40, der berührungsempfindliche Microsoft-Tisch, ist ab sofort erhältlich. Während der erste Surface unter der Tischplatte geschlossen war, sieht SUR40 aus wie ein ganz normaler Wohnzimmertisch. Die etwa 10 Zentimeter dicke Tischplatte aus Gorilla-Glas von Corning soll auch starke Beanspruchungen aushalten, etwa wenn eine Flasche drauffällt.

Displayspezialist Samsung hat auch die Multitouch-Oberfläche mit eingebauter Objekterkennung weiter verbessert: Die 40-zöllige Tischplatte (1,02 cm Diagonale) zeigt 1920 × 1080 Pixel und detektiert bis zu 50 Berührungen gleichzeitig. Die Erkennung erfolgt nicht mehr durch Kameras unter der Touch-Oberfläche, sondern mit Hilfe kleiner IR-Sensoren in den Pixeln. Das Backlight des 40-Zoll-Displays strahlt dafür zusätzlich Infrarotlicht aus, das an Händen, Fingern und Ge-

genständen über dem Tisch reflektiert wird. Ausgelesen werden die Pixelsensoren zusammen mit dem Bildrefresh 60-mal pro Sekunde. Für die Auswertung hat Samsung den Tisch mit einem AMD Athlon II X2 2.9 GHz Dual Core Prozessor, 4 GByte RAM, einer 320 GByte großen Festplatte und einer Radeon HD-6570-Grafikkarte ausgestattet.

Da alle Berührungspunkte und -positionen exakt erkannt und auch Objekturnisse sehr fein abgebildet werden – sitzt in jedem Pixel ein Sensor, beträgt die Auflösung 55 dpi –, kann SUR40 beispielsweise auch QR-Codes auslesen und dann weitere Informationen zu den jeweiligen Produkten einblenden. Oder die Augenzahl von Würfeln, die auf dem Tisch geworfen werden.

Als Betriebssystem dient SUR40 die 64-Bit-Version von Windows 7 Professional. Anwendungsentwickler können das im Surface Developer Center kostenlos erhältliche Surface 2.0 SDK inklusive Eingabesimulator nutzen. Für die Verbindung zum Notebook oder Tablet hat SUR40 einen HDMI-Eingang, für externe Monitore oder Beamer einen HDMI-Ausgang. An vier USB-Ports kann man weitere Peripherie anschließen, SD-Karten liest der Tisch ebenfalls aus. Der Sound kommt aus vier eingebauten 5-Watt-Lautsprechern. Delo und Tech Data bieten den SUR40 ab sofort für 9000 Euro an, ursprünglich war von 12 000 Euro die Rede. Wer die Tischplatte nicht in eigene Möbel integrieren will, kann für 600 Euro Standbeine erwerben. (uk)

Samsungs SUR40-Tisch erkennt bis zu 50 Berührungspunkte gleichzeitig.



Display-Notizen

Am Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS (www.ipms.fraunhofer.de) in Dresden findet am 14. und 15. März ein **Seminar zum Thema OLEDs** statt. Die Vortragenden um Institutsleiter Dr. Karl Leo erläutern (in Englisch) die Technik hinter organischen Flächenleuchten sowie den Entwurf und die Fertigung von OLED-Mikrodisplays.

Beim koreanischen Displayspezialisten Samsung läuft die **Serienproduktion für transparente Flüssigkristalldisplays** mit 46 Zoll Diagonale (1,17 Meter) an. Die Displays zeigen 1366 × 768 Bildpunkte und sollen einen Kontrast von 4500:1 bei 70 Prozent Farbumfang erzielen. In dunkler Umgebung bringen kleine LEDs am Displayrand Licht auf den Schirm.

LG setzt bei seinen 3D-Displays weiterhin auf die Polfiltertechnik und passive 3D-Brillen. Fünf seiner neuen 3D-Monitore stattet LG mit **blickwinkelstabilen IPS-Panels** statt der TN-Technik aus.

Der chinesische Hersteller Changhong hat ein eigenes **Betriebssystem für Smart-TVs** vorgestellt. Eine Suchmaschine und ein Browser sind Bestandteil des Xuanyuan TVOS, die Fernseher lassen sich mit Gesten und virtuellen Tasten steuern. Das System ist kompatibel zu Android-Smartphones und -Tablets. Changhong will das Betriebssystem auch in seine Smartphones und Kühlschränke integrieren.

Multitouch-Display mit Infrarotsensoren

Der ProLite T2451MTS von Iiyamas nutzt zwei IR-Kamerasensoren, um auf seiner Schirmfläche zwei Berührungen mit Fingern oder Stiften gleichzeitig zu erkennen. Verbindet man das Touch-Interface per USB mit dem Rechner, soll der T2451MTS unter Windows 7 automatisch als Multitouch-Display erkannt werden. Anschließend funktionieren die vom Betriebssystem bereitgestellten Touch-Gesten – beispielsweise das Skalieren von Bildern und Schriftgröße im Browser-Fenster durch Spreizen oder Zusammenführen von Daumen und Zeigefinger. Der T2451MTS nutzt ein TN-Panel mit

1920 × 1080 Bildpunkten und LEDs im Backlight. Er erzielt laut Hersteller einen Kontrast von 1000:1 und eine Helligkeit von 260 cd/m². Eine Overdrive-Funktion soll für kurze Reaktionszeiten von 2 ms und so für eine schärfere Bewegtbilddarstellung sorgen.

Digitale Signale nimmt der 24-Zöller an seinen DVI- und HDMI-Buchsen entgegen, für den Analogbetrieb steht ein Sub-D-Eingang bereit. Den an HDMI übertragenen Ton gibt er über seine eingebauten Stereolautsprecher oder alternativ am Kopfhöreranschluss aus. Der T2451MTS ist ab sofort für 300 Euro erhältlich. (David Rein/spo)

Sicherheitschip für Tintenpatronen geknackt

Der Alternativtintenanbieter 3T-Supplies (Peach) will in Kürze für den Patronentyp HP 364 Ersatzpatronen mit einem eigenen Chip auf den Markt bringen. Die weitverbreiteten Einzelfarbpatronen kommen in Druckern und Multifunktionsgeräten aus HPs Photosmart-Serie zum Einsatz. Bislang gab es keine kompatiblen Patronen anderer Anbieter, weil ein Chip auf der HP-Patrone die Kommunikation zwischen Drucker und Patrone verschlüsselt. Aus Branchenkreisen heißt es, dort komme dieselbe Technik zum Einsatz, die bei Chips von Kreditkarten verwendet wird.

Die aus Asien stammenden Nachbauten werden von drei europäischen Patronen-Herstellern – darunter 3T-Supplies – in einer

Einkaufsgemeinschaft bezogen. Über kurz oder lang soll es auch einen Resetter für den Chip geben. Peach will sein Patronenangebot künftig jedenfalls so gestalten, dass die Chips sehr einfach abgelöst und auf neue Patronen gesteckt werden können. (tig)



Die Peach-Patronen für HP Nummer 364 soll bald mit eigenem Chip auf den Markt kommen und dann auch den Füllstand anzeigen.

Kurzdistanz-Beamer mit Laserlicht

Die DLP-Kurzdistanz-Beamer LX60ST und LW61ST von BenQ nutzen Laserlicht zur Projektion und eignen sich mit einer Lichtstärke von 2000 Lumen auch für helle Räume. BenQ nennt die Technik BlueCore, was auf einen blauen Halbleiterlaser hindeutet, der Grün mit Hilfe eines grünen Licht emittierenden Phosphorschicht erzeugt. Für Rot nutzt BenQ wahrscheinlich eine LED. Ein 8-Segment-Farbrad (2 × RGB + 2 × Gelb) soll die Farbintensität zusätzlich erhöhen.

Dank seines Projektionsverhältnisses von 0,6:1 erzielt der BenQ LX60ST aus nur 60 Zentimetern Abstand ein ein Meter breites Bild, der LW61ST schafft das sogar aus nur 49 Zentimetern; beide haben keinen Zoom. Das LX-Modell löst 1024 × 768 Bildpunkte (4:3) auf, die LW-Variante 1280 × 800 (16:10).

Durch die Laserdioden anstelle konventioneller Lampentechnik darf man die Beamer nach dem Projizieren sofort abschalten und muss nicht wie sonst üblich warten, bis sich die Lampe abgekühlt hat. Zudem soll man nur 5 Sekunden nach dem Einschalten

loslegen können. Damit und mit ihrer kurzen Projektionsentfernung empfehlen sich die Geräte für Vorträge und für Klassenzimmer. Die Lampen sollen im Eco-Modus lange 20 000 Stunden durchhalten. Allerdings dürften die Geräte recht leistungshungrig sein – BenQ nennt 270 W maximal – und sie sind mit 32 dBA im Eco-Modus auch nicht flüsterleise.

Die DLP-Link-kompatiblen Geräte haben zwei analoge Sub-D-Ports, HDMI, Composite- und S-Video, zwei USB-Eingänge für die Dokumentenwiedergabe und zur Steuerung sowie einen LAN-Anschluss. Lautsprecher (2 × 10 W) sind jeweils eingebaut. Die Beamer kosten voraussichtlich 2500 Euro. (uk)



BenQs helle Laser-Beamer empfehlen sich für Vortragsräume und Klassenzimmer.

Anzeige

Stephan Ehrmann, Thomas Kaltschmidt

iPad im Ranzen

Apple steigt in den Lehrbuchmarkt ein

Mit interaktiven Schulbüchern auf Basis von iBooks, einer Gratis-Software zum Erstellen derselben und einer iPad-Ausgabe des digitalen Vorlesungssystems iTunes U will Apple den Bildungsmarkt umkrempeln – vorerst in den USA.

Auf einer Pressekonferenz in New York stellte er seine Nachfolger vor, was Steve Jobs noch vor seinem Tod angeschoben hatte: Digitale Lehrbücher sollen Schülern, Studenten und Lehrern ganz neue, interaktive Möglichkeiten auf dem iPad eröffnen. Sie können Lesezeichen setzen, suchen, Animationen, Klänge und Filme abspielen und bekommen automatisch neue Versionen ihrer Inhalte aufs Gerät, sobald diese im iBookstore vorliegen. Geht es nach dem Willen von Apple, hat das Schulbuch aus Papier bald ausgedient.

Bis dahin dürfte es noch ein Weilchen dauern, denn erst einmal müssen nicht nur die Schulbuchverlage mitspielen, sondern vor allem auch die Kinder, ihre Eltern und die Schulen. Da das iPad dort schon heute recht beliebt ist – laut Apple gibt es bereits 1,5 Millionen Geräte in Bildungseinrichtungen und über 20 000 Lern-Apps –, rechnet sich das Unternehmen gute Chancen aus, dass der Plan aufgeht.

Noch wichtiger als das Endgerät dürfte das Ökosystem drumherum sein, die Kombination aus Lese-App, einem zentralen Marktplatz und gelungenen Inhalten. Als Partner holte sich Apple die drei großen US-Schulbuchverlage Pearson, McGraw Hill und Houghton Mifflin Harcourt ins Boot. Zum Start boten sie sieben englischsprachige Lehrbücher („Textbooks“) im iBookstore an: „Biology“, „Chemistry“, „Geometry“ und „Environmental Science“ von Pearson sowie „Algebra 1“, „Biology“ und „Physics“ von McGraw Hill. Als

Die Lehrbücher sind unter anderem mit Filmen, Bildergalerien, Multiple-Choice-Fragen und Keynote-Präsentationen angereichert.

Zielgruppe peilt Apple anfangs das Segment bis zur 12. Klasse der amerikanischen High School an.

Zum Ausprobieren gibt es „Life On Earth“ von Wilson Digital gratis, auch hierzulande. Das englischsprachige Biowissenschaftsbuch belegt mit seinen 51 Seiten satte 1 GByte Speicherplatz und demonstriert das Konzept mit seinen Animationen, Videos und Bilderstreifen durchaus anschaulich. Die Umsetzung der anderen Titel ist unterschiedlich gut gelungen; das über 1700 Seiten starke „Chemistry“ von McGraw Hill beispielsweise hat kaum interaktive Elemente zu bieten.

In den ersten drei Tagen sollen 350 000 Lehrbücher heruntergeladen worden sein. Mit jeweils mehreren hundert Bewertungen zwischen dreieinhalb und fünf Sternen kommen sie bei den Nutzern anscheinend gut an.

Jobs' Vision

Kein Lehrbuch im iBookstore soll mehr als 15 US-Dollar kosten. Zum Vergleich: Für die Papierversionen der oben genannten

Titel verlangt Amazon zwischen 70 und 105 Dollar. Steve Jobs hatte in Walter Isaacsons Biografie angekündigt, den 8 Milliarden schweren Schulbuchmarkt in den USA angreifen zu wollen. Die Werke seien nicht nur schwer und unflexibel, sondern auch zu teuer.

Nun ist Apple keine Wohltätigkeitsorganisation, sondern wittert auch in diesem Markt ein gutes Geschäft. Wie bei den anderen Inhalten aus dem iTunes Store will es 70 Prozent des Umsatzes an die Inhalteanbieter ausschütten und 30 Prozent behalten.

Ob Apple die weiteren US-Schulbuchverlage ebenfalls gewinnen kann, ist noch nicht abzusehen. Es wäre aber keine große Überraschung, wenn sie nachzögen, so wie einst auch viele Platten-Labels und Filmstudios entgegen ihrer anfänglichen Abneigung Inhalte bei iTunes einstellten.

Hierzulande könnte der Einstieg etwas schwerer fallen. „Was Apple macht, nehmen wir sehr aufmerksam zur Kenntnis, finden das interessant und spannend, aber das Projekt ist nicht ohne Weiteres auf den hiesigen Markt zu übertragen. Es dürfte noch dauern, bis sich vergleichbare Angebote in Deutschland etablieren“, sagte Irina Pächtnatz, Leiterin der Pressestelle bei Cornelsen, einem der führenden deutschen Schulbuchverlage, gegenüber c't. Auch Dr. Herbert Bornebusch, Bereichsleiter Erwachsenenbildung und Schule bei Langenscheidt, zeigte sich skeptisch: „Wir glauben, dass das Tablet die Institutionen der Aus- und Weiterbildung im Moment

finanziell überfordert – man sieht es bei der langsamen Durchdringung des Interactive Whiteboard im institutionellen Markt. Außerdem ist das Tablet ein Stromfresser und keineswegs billiger als Bücher.“ Bornebusch meint, es werde zehn Jahre dauern, bis sich der Markt sichtbar verändere.

Konkrete Kooperationen zwischen Apple und hiesigen Unternehmen scheint es bislang nicht zu geben. Vielmehr wollen 27 deutsche Bildungsmedienverlage auf der Fachmesse didacta, die vom 14. bis 18. Februar in Hannover stattfindet, ihr eigenes, plattformübergreifendes Konzept namens „Digitale Schulbücher“ vorstellen, „eine offene Lösung, mit der Schulen, Lehrkräfte und Schüler Bücher verschiedener Verlage in einem Regal verwalten, lesen und nutzen können – online oder offline“, wie es in der Presseerklärung des Verbandes Bildungsmedien heißt. Ob es jemals deutsche Lehrbücher im iBookstore geben wird, ist derzeit also offen.

Dreh- und Angelpunkt

Als Kauf- und Lese-Software stellt Apple Version 2 von iBooks zum Gratis-Download im App Store bereit. Die neuen Inhalte wie 2D-Animationen, drehbare 3D-Objekte, Diagramme und Bildergalerien beherrscht allerdings nur die iPad-Variante. Auf dem iPad 1 ruckeln Animationen teils deutlich.

Der Umgang mit Filmen und Tontelementen wurde verbessert; durch die Seiten lässt sich leichter navigieren als zuvor. Auch die Inhaltsverzeichnisse und Suchfunktion hat Apple überarbeitet, Index-Links erlauben Autoren das einfache Verknüpfen von Begriffen mit einem Glossar. Leser können Textpassagen per Fingerstreich in der Farbe ihrer Wahl hervorheben, Notizen auf die Seiten heften und später an gesammelter Stelle wieder abrufen. Notizen und Glossareinträge lassen sich als „Lernkarten“ darstellen, wie man sie vom Vokabelpauken kennt. Darüber hinaus können Autoren Multiple-Choice-Tests vorsehen.

Das Werkzeug zum Erstellen von iBooks steht im Mac App Store zum Download bereit, ebenfalls kostenlos. iBooks Author setzt einen Mac mit OS X





3D-Dateien importiert iBooks Author im Collada-Format, das beispielsweise Google Sketch liefert.

Lion voraus; startet mit einem kleinen Trick aber auch unter Snow Leopard (siehe c't-Link). Eine Windows-Version ist nicht erhältlich.

iBooks Author ist klar auch ein Angriff auf den Wettbewerb: Adobes Digital Publishing Suite eignet sich ebenfalls zum Erzeugen von digitalen Büchern, kostet aber gut 1000 Euro plus Lizenzgebühren. Amazon versucht, das digitale Buchgeschäft mit seinem billigen E-Reader Kindle und passenden Inhalten zu beherrschen.

Inhalte gratis erstellen

iBooks Author wirkt wie eine Mischung aus der Textverarbeitung Pages und dem Präsentationsprogramm Keynote aus Apples Office-Alternative iWork. Sechs Standardvorlagen für verschiede-

ne Disziplinen erleichtern den Einstieg. Die Layoutkomponenten und -fähigkeiten unterscheiden sich praktisch nicht von den iWork-Tools. Die Seiten lassen sich für eine gestalterisch aufwendige Queransicht und eine textlastige Hochkant-Ansicht vorbereiten, nur letztere erlaubt im Reader die Veränderung der Textgröße.

Interessant sind die sogenannten Widgets, denn erst diese bringen dem digitalen Buch Interaktivität bei. Es gibt unter anderem Bildergalerien, Audio- und Video-Assets, Frage- und Antwort-Felder und 3D-Objekte. In dem Widget „interaktives Bild“ versieht der Autor ein Foto oder eine erklärungsbedürftige Grafik mit kleinen Etiketten und erlaubt seinem Leser, in Bilddetails hineinzuzoomen und weitere Informationen abzurufen.

iTunes U

Neben Verlagen und (Hobby-)Autoren sollen künftig auch Professoren und Lehrer iBooks Author verwenden, um ihre Unterrichtsmaterialien multimedial anzureichern und anschließend bei iTunes U hochzuladen, das ist jener Bereich auf Apples Webservern, der für virtuelle Vorlesungen reserviert ist. Mehr als 1000 Hochschulen, darunter Stanford, Harvard, Yale und 18 deutsche wie die in Hamburg, Freiburg und Aa-

chen, stellen dort bereits Inhalte bereit.

War bislang iTunes die Schnittstelle zu iTunes U, gibt es nun auch eine kostenlose App für iPhone und iPad, mit der Studenten und Schüler digitales Begleitmaterial zum Unterricht beziehen können, das sind neben iBooks weiterhin Audio- und Video-Clips, PDF-Dokumente, Web-Links und Apps.

Mit Hilfe der HTML-Widgets, die HTML-5- und Javascript-Elemente aufnehmen, lassen sich iBooks in Grenzen um neuen Code ergänzen. Solche Widgets kann man mit Hilfe von Apples Dashcode auch selbst entwickeln.

Basis der interaktiven Bücher ist der Epub-3-Standard, ergänzt um proprietäre Erweiterungen, die an den Eigenschaften mit Präfix „ibooks-“ in den CSS-Dateien zu erkennen sind.

Das fertige iBook lädt der Autor mit Hilfe des Tools iTunes Producer in den iBookstore hoch. Die Lizenzbedingungen erlauben den Verkauf von Büchern ausschließlich dort; lediglich kostenlose Bücher darf man anderen Nutzern auch etwa auf der Homepage oder per E-Mail zur Verfügung stellen, damit die es am Store vorbei in iBooks öff-

nen können. Diese Lizenzbedingungen werden zum Teil scharf kritisiert.

Ist das nun eine weitere digitale Revolution von Apple, die wieder einmal vieles verändert? Dass digitale Lehrbücher an Bedeutung gewinnen, ist absehbar. Dr. Rob Reynolds von MBS Direct, einem darauf spezialisierten US-Shop, schätzt, dass sich ihr Anteil am gesamten Lehrbuchmarkt in diesem Jahr auf 6 Prozent verdoppeln und bis 2020 auf 50 Prozent wachsen wird.

Spannend wird sein, was Inhalteanbieter wie Amazon dem Apple-Konzept entgegensetzen haben, wie etwa Google mit der starken Android-Plattform reagiert und ob die Schulbuchverlage in Deutschland einlenken. (se)

www.ct.de/1204040



Mac-Notizen

iTunes unterstützt in Version 10.5.3 die Synchronisierung der interaktiven iBooks.

In der letzten Vorabvariante von **Mac OS X 10.7.3**, die Apple kürzlich an Entwickler verteilt hat, stecken keine bekannten Fehler mehr.

Beim Landgericht Düsseldorf hat Apple seine **Klage gegen Samsungs Galaxy Tab 10.1** um leicht modifizierte Modelle erweitert. Daneben zielt eine neue Klage auf zehn Galaxy-Smartphones. Verhandelt wird voraussichtlich Ende August und Ende September.

Erneut Rekordgewinne für Apple

Apple hat im letzten Quartal das beste Geschäftsergebnis seiner Geschichte hingelegt. Es ist auch das beste, das jemals ein US-Technikkonzern erzielen konnte. Der Umsatz belief sich auf 46,33, der Gewinn auf 13,06 Milliarden US-Dollar. Beides hat sich damit gegenüber dem Vorquartal annähernd verdoppelt. Die Marge konnte Apple gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres von 38,5 auf 44,7 Prozent steigern.

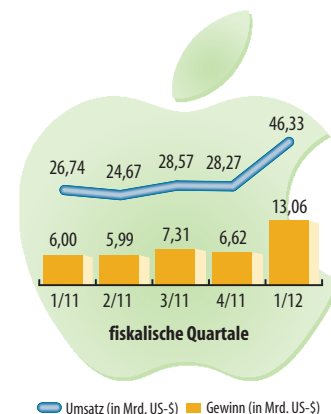
Das iPhone 4S war zusammen mit seinen Vorgängern erneut der größte Umsatzbringer. Apple hat über 37 Millionen Smartphones verkauft, was dem 2,28-Fachen des Vorjahres entspricht. Von den iPads gingen

15,4 Millionen Stück über den Ladentisch – ein Zuwachs auf 211 Prozent gegenüber dem Weihnachtsquartal ein Jahr zuvor.

Auch das Mac-Geschäft legte zu: um 26 Prozent auf 5,2 Millionen Computer. Die iPods verkauften sich mit 15,4 Millionen Stück um 21 Prozent schlechter als Ende 2010. Mehr als die Hälfte davon waren iPod-Touch-Modelle.

CEO Tim Cook gab bekannt, dass das Barvermögen im letzten Quartal um 38 auf jetzt 100 Milliarden US-Dollar angewachsen sei. iCloud zähle 85 Millionen Nutzer. Das „Hobby“ Apple TV beginnt sich zu lohnen: Im Weihnachtsquartal wurden 1,4 Millio-

nen Stück verkauft. Die Apple-Aktie kostete zeitweilig 460 US-Dollar – das ist erneut ein Allzeithoch. (jes)



Buffalo zeigt Gigabit-WLAN über Kabel

Der Netzwerksrüster Buffalo hat vorgeführt, welche Geschwindigkeiten mit der 5-GHz-WLAN-Erweiterung IEEE 802.11ac möglich sind: Zwei PCs tauschen über Prototypen von MiniCard-WLAN-Adaptern mit Broadcoms 802.11ac-Chip BCM4360 TCP-Pakete mit rund 800 MBit/s aus – bei UDP sind sogar knapp über 1 GBit/s drin. Ob diese Werte realistisch sind, bleibt hingegen abzuwarten: Die präsentierten Adapter durften ihre Daten statt

per Funk über drei rund 30 Zentimeter lange Kabel schicken, was Störungen durch WLANs benachbarter Messestände auf der vergangenen CES abhalten sollte. Wie auch andere Hersteller will Buffalo IEEE-802.11ac taugliche Router noch dieses Jahr auf den Markt bringen. (mue/rek)

WLAN unter Idealbedingungen: Buffalos 802.11ac-WLAN-Demo „funkte“ über Kabel.



IPv6 Launch Day

Am 6. Juni 2012, dem World IPv6 Launch Day, schalten viele Internet Service Provider, NetzwerkhHersteller und Service-Anbieter dauerhaft IPv6 auf ihren Leitungen, Geräten und Diensten scharf. Damit will man an den World IPv6 Day im vergangenen Jahr anknüpfen: Vint Cerf (Google) hält den 6. Juni 2012 für einen Wendepunkt der Internetgeschichte. Dieser bringe dem Internet nicht nur deutlich mehr IP-Adressen, sondern stärke endlich auch wieder das Ende-zu-Ende-Prinzip des Netzes.

Momentan zählen zu den Teilnehmern die Internet-Service-Provider AT&T, Comcast, Free Telecom, Internode, KDDI, Time Warner Cable und XS4ALL, die ab 6. Juni wenigstens 1 Prozent ihrer Kundschaft zusätzlich per IPv6 versorgen wollen. Cisco und D-Link aktivieren am World IPv6 Launch Day in ihren Heim-Router IPv6 dauerhaft.

Während etwa heise online und <http://ct.de>, die Website der c't, bereits seit September 2010 über IPv6 erreichbar sind, schalten Facebook, Google, Bing und Yahoo erst am 6. Juni in den Parallelbetrieb über IPv4 und IPv6 (Dual Stack). Die Kunden von Akamai und Limelight können sich über die Infrastruktur der beiden Content Delivery Networks auf die Teilnehmerliste setzen lassen. Unter www.worldipv6launch.org beschreiben die Veranstalter weitere Details zur Teilnahme. (rek)

Deutscher Internetknoten baut VoIP- und Videotelefonie-Netz auf

Der deutsche Internetknoten DE-CIX baut gemeinsam mit XConnect, einem Network-Peering-Anbieter, ein eigenes, auf ein Next Generation Network (NGN) aufsetzendes Netz für Sprach- und Videotelefonie auf. Beim DE-CIX angeschlossene Dienstean-

bieter können darüber VoIP- und Multimediadaten direkt untereinander austauschen. Die beiden Unternehmen wollen zuerst einen Auskunftsservice für das VoIP-Peering (Carrier-ENUM-Registry) aufbauen, anschließend will das DE-CIX auch VoIP-Ge-

sprache sowie Video- und Multimediakommunikation vermitteln. Der Auskunftsdienst, in dem beteiligte Anbieter etwa Rufnummern und zugehörige Adressen hinterlegen können, soll im zweiten Quartal 2012 bereit stehen. (rek)

Dualband-WLAN-Adapter für Router und PC

Drayteks WLAN-USB-Adapter N65 taugt für den Einsatz am Windows-PC (ab Windows 2000) und an den WLAN-Geräten VigorAP 800, Vigor2830n, Vigor2830Vn, Vigor2850n und Vigor2850Vn: Mit dem Gerät spannen die Router und Access Points auch WLANs gemäß IEEE 802.11n im 2,4- oder 5-GHz-Band auf. Der Adapter überträgt dabei über



Mit Dualband-WLAN-Adapter N65 bauen Draytek-Geräte wie der VigorAP 800 auch Funknetze im 5-GHz-Band auf.

seine beiden eingebauten Antennen brutto bis zu 300 MBit/s und sichert das WLAN mit WPA und WPA2. Für die Authentifizierung

zu einem RADIUS-Server steht IEEE 802.1x bereit. Einen Preis für den N65 nannte Draytek bislang nicht. (rek)

Netzwerk-Notizen

Netgear will mit **Apps** seine Router und Netzwerkspeicher um neue Funktionen erweitern. Das Smart Network genannte System besteht aus dafür tauglichen Geräten (derzeit ReadyNAS Pro und WNR3500Lv2) und einem als Cloud-Dienst ausgelegten, von Netgear betriebenen Server, der in Java, C und C++ geschriebene Apps vorhält und sich um die Verwaltung kümmert (App Store).

Nutzer von HiDrive Free können ab sofort zusätzlichen Speicherplatz hinzubuchen (HiDrive Premium). Für 10 Euro im Monat er-

hält man 100 GByte, für 30 Euro sogar 500 GByte. Mit den Premium-Accounts kann man außerdem Dateien per E-Mail auf den **Onlinespeicher** hochladen und über SMB/CIFS sowie per Rsync darauf zugreifen.

Die ICANN nimmt ab sofort Anträge für **neue generische Top Level Domains** (gTLDs) wie .berlin oder .bayern entgegen. Bewerbungswillige Registrare müssen eine Bewerbungsgebühr von 185 000 Dollar aufbringen und sich auf wirtschaftlich-finanzielle sowie technische Solidität testen lassen. Zum Stan-

dardverfahren gehören zudem polizeiliche Untersuchungen.

Amazons **Cloud-Computing-Dienst** EC2 ließ sich bislang nur mit Linux-Instanzen testen. Der Betreiber stellt nun auch virtuelle Mini-Maschinen für Windows Server 2008 R2 bereit. Mit einigen Einschränkungen etwa bei der monatlichen Laufzeit kann man EC2 ein Jahr kostenlos testen.

Der vom Teldat-Konzern übernommene Netzwerksrüster **Funkwerk Enterprise Communications GmbH** (FEC) heißt nun **Teldat GmbH**. Der Unternehmenssitz bleibt in Nürnberg.

Der kostenlose **SSL-VPN-Client** BIG-IP Edge Client von F5 läuft nun auch unter dem Mobilbetriebssystem Android 4.x (Ice Cream Sandwich).

Big Switch Networks hat das Java-Programm Floodlight unter einer Opensource-Lizenz veröffentlicht. Die **Controller-Software für das OpenFlow-Protokoll** erhält Zugang zur Backplane von Switches und Routern und ermittelt so, welche Wege Netzwerkpakete in Ethernet-Netzen nehmen.

www.ct.de/1204042

Peter Siering

NTFS reloaded

Neues Dateisystem für Windows

Die Microsoft-PR-Mühle hat ein weiteres Detail zum kommenden Windows ausgespuckt: Zunächst nur die Server-Variante soll ein neues Dateisystem namens ReFS bekommen und sucht damit Anschluss an Dateisysteme wie Btrfs und ZFS.

In einem detaillierten Blog-Eintrag (siehe c't-Link unten) erklärt ein Mitglied des Entwicklungsteams, was es mit dem neuen Dateisystem auf sich hat, das langfristig nicht nur für den Server, sondern auch für die Desktop-Fassung von Windows gedacht ist. Windows 8 bringt es – so die Ankündigung – nur in der Server-Ausgabe mit und erlaubt lediglich den Einsatz auf Daten-, nicht jedoch auf System-Laufwerken.

Mit ReFS – was für „resilient file system“ steht und so viel wie „widerstandsfähig“, „robust“ oder gar „unverwundlich“ heißt – will Microsoft Einschränkungen von NTFS überwinden: Die Überprüfung großer Datenträger dauert unerträglich lang, die Buchhaltung (Journaling) verlangsamt Zugriffe und auch die einst großzügig bemessenen Kapazitätsgrenzen rücken bedrohlich näher.

Einige Funktionen von ReFS setzen „Storage Spaces“, die jüngst vorgestellte Verwaltung für Plattenspeicher, als Grundlage voraus: Die redundante Absicherung von Daten nutzt sie

ebenso wie die von Microsoft angekündigte verteilte Speicherung über mehrere Systeme im Netzwerk. Weitere Ansprüche stellt das neue Dateisystem nicht.

Die Verwaltungsdaten schützt ReFS mit Prüfsummen, auf Wunsch kann es das auch mit Nutzdaten tun. Änderungen bestehender Daten schreibt es nicht an die gleiche Stelle auf einer Platte, sondern anderswo, sodass im Fehlerfall der letzte Stand erhalten bleibt – das gilt sowohl für Nutz- als auch Verwaltungsdaten. ReFS soll freien Speicherplatz deutlich besser verwalten, indem

es ihn nach angeforderten Größen gestaffelt vergibt. Nutz- und Verwaltungsdaten landen näher beieinander, sodass die Zugriffszeiten abnehmen.

Einige Fähigkeiten von NTFS opfert Microsoft: Die transparente Kompression und Verschlüsselung von Dateien wird fehlen. Hard-Links werden über Bord gekippt, damit fällt auch die einstmals gerühmte Posix-Kompatibilität. Die ursprünglich mal für die Mac-kompatiblen Dateidienste nötigen Alternate Data Streams fallen ebenso dem Rotstift zum Opfer wie die generierten kurzen Dateinamen, Optimierungen für Dateien mit großen Lücken (sparse files), erweiterte Attribute und Größenbeschränkungen (Quota).

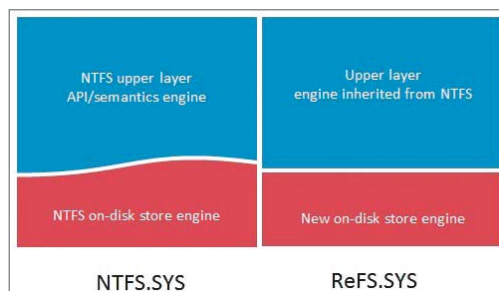
Nicht nur Anwendungssoftware soll keine Unterschiede zu anderen Dateisystemen bemerken, sondern auch systemnahe Software: In Anti-Virus- und Backup-Software verbreitete Dateisystemfilter laufen laut Microsoft unverändert oder mit minimalen Anpassungen. Als kritisch dürfte sich alles entpuppen, was direkt auf NTFS-Strukturen zugreift. Sol-

che Art von Software, also auch die Treiber in Linux, Mac OS & Co., wird nicht mehr funktionieren: Die Strukturen auf den Datenträgern haben die Entwickler geändert.

Schon NTFS benutzte zur Organisation der Daten B+-Bäume, allerdings nicht ausschließlich. In ReFS wollen die Entwickler exklusiv darauf setzen: Dateisystemobjekte, Verzeichnisse, Metadaten und Dateifragmente – alles steckt in B+-Bäumen. Allein schon deswegen ähnelt Microsofts Ansatz dem zukünftigen Linux-Dateisystem Btrfs. Aber die beiden haben viele weitere Gemeinsamkeiten, etwa was die Strategien beim Schreiben von Nutz- und Verwaltungsdaten angeht – womöglich teilen sie auch Probleme, etwa die Anfälligkeit fürs Fragmentieren und Empfindlichkeit, wenn Platten beim Leeren ihrer Caches mogeln.

Erstaunlich ist, dass Microsoft mit der Ankündigung jetzt kurz vor der für Ende Februar angekündigten Beta von Windows 8 rüberkommt. Schon vor Monaten hatte das Unternehmen detailliert über den Server gesprochen, nicht jedoch ein neues Dateisystem thematisiert. Damals war nur von Änderungen die Rede, die eine erträgliche Prüfzeit auch für große Datenträger erlauben sollten. Womöglich sind die dann so umfangreich ausgefallen, dass es nicht ohne Strukturänderungen ging. (ps)

www.ct.de/1204043



ReFS: Mehr als schematische Informationen hat Microsoft vorerst nicht veröffentlicht.

Anzeige

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Linux 3.3 geht in die Testphase

Zu den wichtigsten Änderungen der Mitte März erwarteten Kernel-Version zählen Optimierungen und Ausbauten beim Netzwerk-Subsystem. Der Software-RAID-Code beherrscht nun „Hot Replace“, was die Gefahr von Datenverlust beim Laufwerkswechsel mindert.

Mit der Freigabe der ersten Vorabversion von Linux 3.3 hat Linus Torvalds Mitte Januar die Aufnahme der größten Änderungen für die im März erwartete Kernel-Version abgeschlossen. Zum Netzwerk-Subsystem stößt mit Linux 3.3 ein Ethernet-Teaming-Treiber, der mehrere Netzwerk-Ports zu einem virtuellen verbindet (Link Aggregation/802.1AX). Der Entwickler preist ihn als sehr schnelle, einfachere und von Userspace getriebene Alternative zum Bonding-Treiber an. Neu ist auch Open vSwitch, ein Multilayer Virtual Switch, der auf den Layern 2, 3 oder 4 arbeitet. Er kommt unter anderem im XenServer 6.0 zum Einsatz, um den Netzwerkverkehr zwischen Gästen, Wirt und der Außenwelt zu steuern.

Über den neuen Network Priority Cgroup Controller werden Administratoren bei Linux 3.3 dynamisch die Priorität festlegen können, mit der Prozesse Netzwerk-Ressourcen nutzen können. Die von einem Google-Entwickler eingebrachten „Byte Queue Limits“ versprechen, die Netzwerk-Latenzen zu reduzieren, die durch zu ausgiebige Nutzung der Zwischenspeicher in modernen Netzwerkchips entstehen; das soll das als „Buffer Bloat“ bekannte Problem mindern, ohne den Durchsatz zu reduzieren.

Die Entwickler haben eine Target-Implementation für das SCSI RDMA Protocol (SRP) integriert, wodurch der Kernel auch über dieses Protokoll als Storage-Host agieren kann; der Code dahinter setzt auf das mit 2.6.38 integrierte Target-Framework LIO (Linux-Iscsi.Org) auf. Ebenfalls neu ist ein Block-Treiber für NVM (Non-Volatile Memory) Express (NVMe), einer vor einem Jahr definierten Standardschnittstelle

zum Zugriff auf SSDs, die via PCI oder PCIe angebunden sind; auch der designierte SATA-6G-Nachfolger SATA Express soll Konzepte von NVMe nutzen.

Durchtauschen

Der Software-RAID-Code erhält mit Linux 3.3 Funktionen, um Daten im laufenden Betrieb von einem Datenträger auf einen zweiten zu verschieben, um den ersten anschließend entfernen zu können. Durch solch ein „Hot Replace“ kann man einen Datenträger eines RAID 1, 5 oder 6 austauschen. Dieser Ansatz umgeht den bislang beim Austausch nötigen Rebuild, bei dem die redundanten Daten auf dem neuen Datenträger frisch erzeugt werden; das ist nicht ohne Risiko, da dazu die Daten von den verbliebenen Datenträgern gelesen werden müssen, auf denen es möglicherweise beschädigte Bereiche gibt.

Der Code zum Umverteilen von Daten in Btrfs-Dateisystemen, die mehrere Datenträger überspannen, soll durch größere Umbauten und Erweiterungen nun mehr Funktionen ermöglichen; so lässt sich eine Migration von RAID5 nun pausieren, abbrechen oder nach einem Absturz fortsetzen. Der Ext4-Code erhält einen neuen Mechanismus zum Anpassen der Größe von Ext4-Dateisystemen. Er soll deutlich flotter arbeiten als der bisher verwendete Ansatz, unterstützt aber einige der neuen Ext4-Techniken nicht – darunter das mit Linux 3.2 eingeführte Bigalloc.

Änderungen am Code für die Arbeitsspeicherverwaltung reduzieren den Verwaltungsaufwand beim Einsatz von Cgroup-Controllern und sollen so die Performance verbessern. Einige andere Anpassungen am Memory-Management-Code sollen Probleme aus der Welt schaffen, durch die Systeme in bestimmten Situationen stocken, wenn der Kernel große Datenmengen auf einen langsamen Datenträger (etwa einen USB-Stick) schreibt; bereits 3.2 hatte Probleme dieser Art beseitigt.

Neu ist Basis-Unterstützung für das erst kürzlich spezifizierte und in der Praxis noch nicht anzutreffende ACPI 5.0. Durch einige Änderungen am Kernel-Code für ASPM (Active State Power Management) nutzt der Kernel die PCIe-Stromspartechnik nun selbst dann, wenn es Inkonsistenzen oder Unklarheiten in den vom BIOS gelieferten ASPM-Informationen gibt. Das ist bei nicht wenigen Notebooks der Fall; bei einem vom Entwickler getesteten Thinkpad X220 sank die Leistungsaufnahme durch die Änderungen um fünf Watt, was die Akku-Laufzeit spürbar verlängert. Diese Änderungen beseitigt das Stromspar-Problem, das Linux seit 2.6.38 zeigte und im vergangenen Sommer für viele Schlagzeilen sorgte.

Sparsamer

Linux 3.3 unterstützt die C6X-Architektur einiger eher einfach gehaltener Single- und Multicore-DSPs (Digital Signal Prozessors) von Texas Instruments. Der ARM-Code wird die Large Physical Address Extension (LPAE) beherrschen, mit der Betriebssysteme auf 32-Bit-ARM-v7-Kernen, die LPAE bieten, mehr als 4 GByte Arbeitsspeicher adressieren können. Der ARM-Code spricht in Zukunft auch Nvidias SoC (System on a Chip) Tegra 3 an.

Über eine bei 3.3 neue, aber bislang noch von keinem Subsystem genutzte Schnittstelle können sich mehrere Treiber einen

DMA Buffer teilen. Das ist etwa für Embedded-Systeme interessant, damit beispielsweise die Grafikkarte die von einer Kamera aufgenommenen Bilder darstellen kann, ohne die Bilddaten kopieren zu müssen. Die Technik ist auch für experimentellen Open-Source-Code interessant, der bei Notebooks mit Prozessorgrafik und separatem Grafikchip eine Umschaltung zwischen den beiden GPUs (Graphics Processing Units) ermöglicht; es wird allerdings noch diskutiert, ob auch proprietäre Treiber wie jener von Nvidia den DMA-Buffer-Sharing-Mechanismus verwenden dürfen.

Der DRM/KMS-Treiber für Grafikkarten von AMD und Nvidia soll bessere Unterstützung für die Audio-Ausgabe via HDMI bieten. Der Nouveau-Treiber von Linux 3.3 steuert erstmals die GeForce-GT-Modelle 520, 520M, 520MX sowie die GeForce 410M an. Es stoßen zudem einige Grundlagen für die noch nicht freigegebenen Open-Source-Treiber zum Kernel, welche die „Southern Islands“-Grafikkarten unterstützen, die auf einigen Grafikkarten der kürzlich eingeführten Radeon-HD-7000-Serie sitzen. Neu dabei ist ein Treiber für den Tuner der Terratec H7 – einer USB-Box für digitales Antennen- und Kabelfernsehen mit CI-Modul. Die ATA-Treiber der Version 3.3 unterstützen die Stromsparfunktionen moderner SATA-Adapter besser.

In den Staging-Bereich, in dem verbesserungsbedürftiger Code liegt, sind wie erwartet einige Android-spezifische Treiber eingezogen. Die von Microsoft selbst vorangetriebenen Netzwerk- und Eingabe-Treiber für die eigene Virtualisierungsschnittstelle Hyper V sind nach Jahren im Staging-Bereich nun so weit gereift, dass sie die Subsysteme umziehen konnten, die für diese Treiber zuständig sind. Die Staging-Einstufung konnte auch der Grafiktreiber für Intels Grafikkern GMA500 ablegen, obwohl dieser bislang nur einen kleinen Teil der GPU-Funktionen anspricht. Der Grafikkern steckt unter anderem in Intels Embedded-Chip US15W, der auch in einigen Netbooks zum Einsatz kam; dort hat er einigen Linux-Anwendern in den letzten Jahren reichlich Kopfschmerzen bereitet, da die Treiber-Situation recht verfahren war. (thl)



Red Hat aktualisiert Enterprise-Virtualisierung

Red Hat hat die Version 3 seiner Virtualisierungslösung RHEV veröffentlicht. Dafür wurde der Hypervisor (RHEV-H) überarbeitet, der zum größten Teil aus Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.2 stammt und nun bis zu 64 virtuelle CPU-Kerne und bis zu 2 TByte Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen bereitstellen kann. Zudem wurde die USB-Unterstützung für Thin Clients verbessert: USB-1.1- und -2.0-Geräte sollen nun problemlos vom Client an einen virtuellen Desktop weitergereicht werden können.

Die wichtigste Neuerung ist jedoch die Portierung der Management-Software (RHEV-M)

auf Java, sodass keine Windows-Server-Installation für die Verwaltung der Virtualisierungslösung mehr benötigt wird – stattdessen läuft die Software jetzt als JBoss-Applikation unter RHEL 6. Für den Zugriff auf das Web-Frontend wird allerdings noch immer der Internet Explorer benötigt, erst in der nächsten Version soll die Windows-Abhängigkeit endgültig beseitigt werden.

Red Hat vertreibt RHEV als Abo. Das Server-Starter-Kit kostet knapp 3000 US-Dollar pro Jahr, mit Desktop-Virtualisierung liegt der Abo-Preis bei rund 4500 US-Dollar jährlich. (mid)

Keine automatische Java-Deinstallation bei Ubuntu

Auf Ubuntu-Rechnern, auf denen das sicherheitskritische Oracle-Java-Paket in Version 6.26 aus den Standard-Repositories nachinstalliert wurde, wird Java nicht automatisch deinstallieren. Distributor Canonical reagiert damit auf zahlreiche Beschwerden aus der Benutzergemeinde. Da eine Aktualisierung von Oracle Java aus Lizenzgründen nicht mehr möglich ist, verschwinden die verwundbaren Java-Pakete aber bis zum 16. Februar aus allen Repositories.

Um nicht tausende Rechner mit einer verwundbaren Java-Installation zurückzulassen,

plante Canonical ursprünglich, Oracles Java via Update überall automatisch zu deinstalliert. Davon wären auch Systeme betroffen, die Oracles Java Runtime Engine zwingend für ihre Java-Programme benötigen – mit der Folge, dass diese Programme lahmgelegt würden. Davon rückt Canonical nun ab.

Künftig wird es für Ubuntu nur noch OpenJDK geben. Wer Oracles Java-Pakete benötigt, muss diese von Hand über die Oracle-Homepage nachinstallieren oder verwendet den Oracle-Java-Installer aus dem PPA-Archiv von webupd8team. (mid)

Neue Versionen von FreeBSD und PC-BSD

Mit einiger Verspätung hat das FreeBSD-Projekt Mitte Januar die Version 9 des freien BSD-Derivats veröffentlicht. Die wichtigsten Neuerungen des Kernels sind SMP-Support für mehr als 32 Prozessoren und die Einführung von NUMA (Non-Uniform Memory Architecture). Zudem unterstützt das FreeBSD Fast Filesystem nun ein Journal mit Softupdates und ZFS wurde auf die Version 28 aktualisiert, womit

es unter anderem Datenduplikation sowie RAID-Z mit dreifacher Parität (RAID-Z) beherrscht.

FreeBSD folgend aktualisierte auch das PC-BSD-Projekt die freie Desktop-BSD-Distribution, die eine große Auswahl an Desktops bietet, darunter Gnome, KDE, LXDE und Xfce. Neu ist das Control Panel, mit dem sich das System unabhängig vom gewählten Desktop zentral einrichten lässt. (mid)

Systemd ersetzt auch Syslog-Daemon

Mit der Einführung eines Journal bietet Systemd v38, das künftig Upstart ersetzen soll, nun auch eine Alternative zum althergebrachten Syslog-Daemon. Das Journal soll vor allem eine automatisierte Auswertung des System-Logs ermöglichen. Bisher landen Meldungen unkategorisiert und auch unauthentifiziert

im Log. Zudem soll das Journal durch eine feingranulare Rechtevergabe eine bessere Verteilung von Aufgaben erlauben, indem Benutzer Zugriff auf einen Teil der Systemmeldungen erhalten können. Derzeit lässt sich das Syslog für Benutzer nur als Ganzes freigeben oder sperren. (thl)

Perl Foundation bekommt 100 000 US-Dollar

Die Perl Foundation hat von der Stiftung Craigslist Charitable Fund eine Spende über 100 000 US-Dollar erhalten. Damit bedankt sich der Online-Kleinanzeigen-Spezialist Craigslist bei den freien Entwicklern für ihre Arbeit: Laut CEO Jim Buckmaster verwendet das Unternehmen seit

über zehn Jahren für einen Großteil seiner Software Perl. Die Spende soll in die Weiterentwicklung von Perl insgesamt sowie in die künftige Betreuung von Perl 5 fließen. Zudem will die Perl Foundation damit Aktivitäten rund um das Perl-Projekt sponsern. (mid)

Anzeige

Torsten Klein

Zentralisierung oder Selbstverwaltung

Wikimedia will Länderorganisationen entmachten

Die Gruppen, die an Wikipedia zusammenarbeiten, stellen sich neu auf. Wikimedia-Geschäftsführerin Sue Gardner möchte die Arbeit der Stiftung in den USA konzentrieren und lässt es auf eine Konfrontation ankommen.

Fast wäre der internationale Protesttag gegen den Stop Online Piracy Act (SOPA) am 18. Januar ohne die Wikipedia gestartet. Über Wochen hatte die Community diskutiert, ob die Online-Enzyklopädie in einen symbolischen Streik treten sollte, um gegen das Gesetzesvorhaben in den USA zu protestieren. Doch noch drei Tage vor dem – auch von anderen Sites angestrebten – Aktionstag war die Community uneins: Welche Sprachversionen sollten offline gehen? Wie lange? Sollten nur US-Surfer betroffen sein?

Erst ein Machtwort von Sue Gardner, Geschäftsführerin der Wikimedia Foundation, setzte der Diskussion ein Ende. „Es wäre eine Schande, wenn nichts passieren würde. Die Leute hier möchten eigentlich etwas unternehmen.“ Die Stiftung wolle keinen bestimmten Ausgang erzwingen, aber es sei nun an der Zeit zu entscheiden. Das zeigte Wirkung. Innerhalb kurzer Zeit stimmten über 1800 Nutzer ab. 55 Prozent waren für eine globale Abschaltung der englischen Wikipedia-Version. Damit wurde die Online-Enzyklopädie zum Flaggschiff der Anti-SOPA-Proteste.

Hinter den Kulissen sieht es weniger harmonisch aus. Nur wenige Tage zuvor hatte Gardner im Meta-Wiki, in dem viele organisatorische Details rund um Wikipedia diskutiert werden, einen Vorschlag zur Neuorganisation der Finanzen der Wikimedia Foundation gemacht. Kernpunkt: Statt den Partnervereinen der Wikimedia Foundation in vielen Ländern, den sogenannten Chapters, das Einwerben eigener Spenden zu erlauben, will die Wikimedia Foundation künftig das Geld zentral eintreiben.

Konflikte um Geld

Wikimedia ist zum Multi-Millionen-Dollar-Unternehmen geworden. Bei der jüngsten Spendenkampagne erzielte die Wikimedia Foundation 20 Millionen US-Dollar. Um Spendenerträge und die Verteilung der Gelder zurück an die Gruppen gibt es viele Konflikte. Als Wikimedia Deutschland die eigenen Spendenziele an die US-Zentrale meldete, wie es im Chapter Agreement vorgesehen ist, bekam der Verein eine wenig freundliche Antwort zurück. „Wir geben für lokale Programme in Deutschland bei weitem mehr

aus als in irgendeinem anderen Land. Ist das wirklich gerechtfertigt?“, schrieb Wikimedia-Manager Barry Newstead. Doch Wikimedia Deutschland setzte sein Ziel um: 3,8 der 20 Millionen US-Dollar Spenden konnte der Verein einsammeln.

Die Wikimedia Foundation wurde ursprünglich gegründet, um die Server-Rechnungen zu bezahlen und einen unabhängigen Betrieb der Wikipedia zu gewährleisten. Die Chapter in den verschiedenen Ländern dienten als Anlaufstelle für Aktivisten und die zunehmend interessierte Öffentlichkeit, jedoch ohne direkten Einfluss auf die Wikipedia. Über das Schicksal der Wikipedia sollte hingegen die Community der Freiwilligen bestimmen, die die Artikel schreiben und verwalten. Alle zusammen bilden das „movement“ – Wikipedia ist kein Projekt, sondern Kern einer „Bewegung“.

Mit der Verpflichtung von Sue Gardner und der Umsiedlung nach San Francisco im Jahr 2008 wandelte sich die Organisation. Die selbstverwaltete Community steuerte auf die Stagnation zu. Die Wikipedia florierte besonders in Industriestaaten, Entwicklungsländer hingegen profitierten wegen Sprachbarrieren und erschwertem Zugang zu Computern und Internet kaum von den gemeinschaftlich gesammelten Informationen. Gleichzeitig wuchsen die Hürden für Neu- und Gelegenheitsautoren wegen kompliziertem Regelwerk und rauem Umgangston – sinkende Autorenzahlen waren die Folge.

Um diese Entwicklungen umzukehren, arbeitet Gardner daran, die Arbeit der Foundation zu professionalisieren. Inzwischen arbeiten etwa 120 Angestellte für die

Erst nach einem Machtwort konnte sich die Wikipedia-Community zu einer Entscheidung über den SOPA-Protest durchringen.

US-Stiftung. Neue Initiativen in Indien und Südamerika sollen die internationale Wirkung der Wikipedia verstärken, gleichzeitig hat sie sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, den seit jeher verschwindend geringen Frauenanteil zu steigern.

Regionen sammeln Spenden

Gardner geht nun auf Konfrontationskurs, um diese Ziele durchzusetzen. Sie legte einen Entwurf vor, der die Spendenverwaltung in den USA bündelt – ein unabhängiger „movement body“ aus erfahrenen Wikipediaern soll entscheiden, wer wie viel Geld bekommt. Ausgenommen davon ist das Budget der US-Stiftung selbst. „Ich gehe nicht davon aus, dass die Vorschläge allgemein konsensfähig sein werden – egal wie sie aussehen werden“, schreibt Gardner.

Im Gespräch mit c't vertrat Pavel Richter, Vorstand von Wikimedia Deutschland, eine klare Gegenposition zu Gardner: „Spenden sind kein Selbstzweck. Wir sammeln Spenden ein, um unsere Projekte umzusetzen.“ So hat Wikimedia Deutschland die Federführung beim Projekt WikiData übernommen, einer geplanten Faktendatenbank für Wikipedia. Dafür allein sind 2012 Ausgaben in Höhe von 870 000 Euro eingeplant. In Zukunft müssten nach Gardners Vorschlag Ausgaben der Wikimedia Deutschland von einem internationalen Gremium genehmigt werden. Der Verein will nun mehr zahlende Mitglieder werben, um unabhängiger zu werden.

Leonhard Dobusch, Organisationsforscher an der Freien Universität Berlin, sieht Gardners Vorstoß kritisch: „Die Foundation hat hier meiner Meinung nach den dritten Schritt vor dem ersten gemacht“, sagt er gegenüber c't. „Zuerst müsste man Strukturen schaffen und dann könnte man über das Geld verhandeln.“ Ob es auch andersherum klappt, muss Gardner nun beweisen. Für März ist ein internationales Treffen zur Klärung der Finanz- und Gremienfragen in Paris angesetzt. (rzl) **ct**



Mega-Schlag gegen das Filehosting-Business

Nach monatelanger Vorbereitung griff die US-amerikanische Bundespolizei FBI am 19. Januar durch: Die meisten Betreiber der Filehosting-Plattform Megaupload wurden wegen Internet-Piraterie und Geldwäsche aufgespürt und inhaftiert. Gleichzeitig konfiszierten Ermittler in mehreren Ländern Server, Daten und Papiere des angeblich in Hongkong ansässigen Dienstes. Kim Schmitz alias Kim Dotcom, der das Megaupload-Firmengeflecht 2003 ins Leben gerufen hatte und bis vor Kurzem leitete, nahmen neuseeländische Polizisten in seiner Villa nahe Auckland fest.

Als Filehoster bot Megaupload eine Plattform zum Hoch- und Herunterladen von großen Dateien. Zurzeit sind Dutzende solcher Dienste am Start, die alle nach dem Prinzip des Vorbilds Rapidshare funktionieren: Nach dem Upload kann jeder die Datei direkt im Browser herunterladen, der den zufällig generierten Link dorthin kennt. Die Angebote lassen sich ganz legal nutzen, etwa um Empfängern Dateien zukommen zu lassen, die zu groß für einen Mail-Anhang sind. Aber genauso können sie dazu dienen, illegale Kopien aktueller Kinofilme zu verbreiten.

Das Distriktgericht Virginia wirft Megaupload vor, die kriminelle Verbreitung von Raubkopien über die Plattform nicht nur in Kauf genommen, sondern befördert zu haben, um daran mitzuverdienen. Entgegen den Angaben auf der Webseite haben die Betreiber demnach illegale Filmkopien nicht zureichend entfernt, als sie von Rechteinhabern in Kenntnis gesetzt worden waren. In mehreren Fällen sollen die Beschuldigten sogar selbst Raubkopien von Filmen oder Musikalben hochgeladen haben. Außerdem sollen unter anderem über ein Prämiensystem „mehrere Millionen US-Dollar“ dafür geflossen sein, dass Uploader besonders attraktive Filmdateien auf die Plattform hochladen. Fast 200 Millionen US-Dollar verdienten die Betreiber mit Premiumkunden, die dafür bezahlten, ohne Einschränkungen rund um die Uhr Dateien saugen zu dürfen.

Schmitz selbst warb damit, dass Megaupload ein Big Player im Internet sei. So recht einordnen konnte man derlei Aussagen bis-

lang nicht, weil der Dienst ein Filehoster unter vielen war. Erste nun von den Behörden veröffentlichte Fakten bestätigen seine Aussage eindrucksvoll: Die Site verzeichnete demnach 180 Millionen zahlende Nutzer und im Schnitt 50 Millionen Besuche pro Tag. Allein beim US-amerikanischen Provider Carpathia habe Megaupload 1000 Hostingserver für rund 25 Petabyte Speicherplatz betrieben. Beim niederländischen Provider Leaseweb seien insgesamt 630 Storage-Server in Rechenzentren in den Niederlanden, Belgien und Deutschland in Betrieb gewesen. Laut Anklage hat der technische Betrieb seit 2006 rund 65 Millionen US-Dollar verschlungen.

Das Gericht hält die Betreibergruppe von Megaupload für eine kriminelle Vereinigung. Kim Schmitz erklärte sich für unschuldig und beantragte seine Entlassung aus der Untersuchungshaft gegen Kaution, was ein neuseeländischer Haftrichter wegen Fluchtgefahr ablehnte. Das FBI hat bereits Auslieferung beantragt. Bei einer Verurteilung könnten Schmitz und den Mitbetreibern mehr als 50 Jahre Haft drohen. Aufgeschreckt von der Härte der Aktion haben mehrere in den USA stationierte Filehoster ihren Dienst eingeschränkt oder eingestellt. Die Verbreiter von Raubkopien sind allerdings längst auf – in großer Zahl vorhandene – alternative Plattformen ausgewichen.

Große Sorge geht derzeit bei den vielen deutschen Kunden der Filehosting-Plattform um, die via Paypal für einen Premium-Account ihre Daten bei Megaupload hinterlassen und deshalb von den Behörden als Raubkopie-Konsumenten identifiziert werden könnten. Da der Dienst auch legal genutzt werden konnte, begründete die Existenz eines solchen Accounts wohl noch keinen Anfangsverdacht für strafrechtliche Ermittlungen, schätzte Strafrechtsanwalt Udo Vetter im Gespräch mit c't die Lage ein. Anders könne es aussehen, wenn Megaupload mitgeloggt habe, welche Dateien die Nutzer hoch- oder runtergeladen haben: „Sollte das FBI derlei Log-Dateien gefunden haben, dürften zumindest Uploader ins Visier der deutschen Ermittlungsbehörden rücken.“ (hob)

Das FBI-Siegel weist unter der Adresse Megaupload.com darauf hin, dass die Filehosting-Plattform konfisziert wurde.



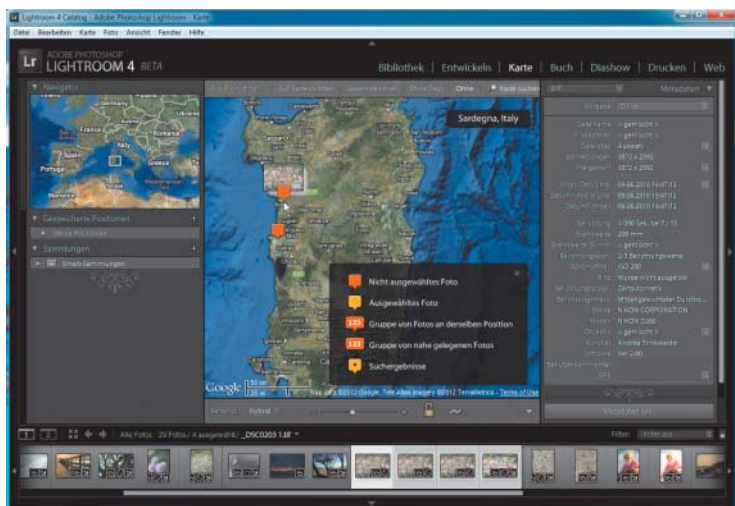
Lightroom 4 verortet Fotos

Mit der kommenden Version 4 kümmert sich Lightroom um die Verortung von Fotos, verbessert das Publishing und verarbeitet auch Videomaterial. Wie zahlreiche Digitalkameras mutiert das Foto-Workflow-Paket zum Hybriden: Lightroom 4 kann Videomaterial von DSLRs, Smartphones und Kompaktkameras schneiden, mit diversen Lightroom-Filtern bearbeiten und im H.264-Standard exportieren. Außer einfachen Drucklayouts und Diashows gestaltet Lightroom künftig Fotobücher – womit Konkurrent Aperture aus dem Apple-Lager ein Alleinstellungsmerkmal verliert. Eine frisch eingebaute Soft-Proof-Funktion simuliert am Monitor, wie die Farben im Druck umgesetzt werden. Darüber hinaus markiert sie kritische Bereiche, die

nicht korrekt gedruckt werden können, weil sie außerhalb des Drucker-Farbumfangs liegen.

Geodaten verarbeitet Lightroom 4 nun ohne externe Plugins; unverortete Fotos sollen sich per Drag & Drop auf eine Karte schnell mit Geodaten bestücken lassen. Unter der Haube hat Adobe an der Qualität des Klarheit-Filters und der Umsetzung von Lichtern und Schatten gearbeitet sowie einen lokalen Weißabgleich ergänzt, mit dem sich farbstichige Objekte im Bild gezielt korrigieren lassen. Mit einem öffentlichen Beta-Test läutet Adobe diese Runde ein – Interessierte finden die kostenlosen Windows- und Mac-Betas über den c't-Link. (atr)

www.ct.de/1204048



Lightroom verortet Bilder ohne GPS-Daten per Drag & Drop auf die integrierte Karte.

Handwerks-Bürogehilfen

Mit den Programmpaketen „handwerk plus 2012“ und „financial office plus handwerk 2012“ will Lexware Maler, Schreiner und Kollegen bei der Schreibtischarbeit unterstützen. Die wichtigste Funktion der beiden Windows-Anwendungen – die Auftragsbearbeitung – soll auch beim Berechnen von Aufmaßen zur Ermittlung des Materialbedarfs helfen, außerdem bei der Projektverwaltung, etwa bei gleichzeitigen Arbeiten auf verschiedenen Baustellen. Materialdaten lassen sich laut Hersteller über die Schnittstellen Eldanorm, ZVEH und Datannorm aus-

tauschen. Stammdaten zu Geschäftspartnern oder Artikeln sind nicht nur aus der Auftragsbearbeitung, sondern auch aus anderen Programmbereichen heraus nutzbar; die Kontaktdaten von Kunden lassen sich kostenlos über Lexwares Webdienst „adress-check plus“ überprüfen.

Lexware handwerk plus kostet 250 Euro (Update: 150 Euro); financial office plus handwerk für 500 Euro (Update: 360 Euro) unterscheidet sich davon durch die zusätzlich enthaltenen Programme „buchhalter plus 2012“ und „lohn+gehalt 2012“. (hps)

Anwendungs-Notizen

LibreOffice 3.4.5 für Windows, Linux und Mac OS X korrigiert zahlreiche Fehler der Vorgängerversion. Neue Funktionen wird es in der kommenden Version 3.5 der freien **Bürosuite** geben, die als Release Candidate zum Download bereitsteht. Bis Mitte Februar soll die Final erscheinen.

Nutzer von **Adobes Creative Suite** CS3 und CS4 sollen künftig doch auf die Creative Suite 6 upgraden können. Das Angebot

gilt aber nur von der Einführung der CS6 bis zum 31. Dezember 2012. Sie soll in der ersten Jahreshälfte 2012 erscheinen.

Das **Packprogramm** Winrar 4.10 erweitert die Zip-Unterstützung auf Dateien größer als 2 GByte und gesplittete Archive. Eine kostenlose 40-Tage-Testversion steht zum Download bereit. Die Shareware kostet 36 Euro.

www.ct.de/1204048

Grafik fürs Business

Der Diagrammzeichner SmartDraw 2012 ist neben der Standardausgabe auch in den zwei erweiterten Versionen Business und Enterprise zu haben. Erstere erzeugt zusätzlich PowerPoint-Präsentationen und bindet SharePoint ein; Letztere bietet außer-

dem eine Schnittstelle zu MS Project und importiert Grafiken aus Visio. Der Einführungspreis für die Business Edition beläuft sich auf 297 US-Dollar, für die Enterprise Edition auf 497 US-Dollar. (pek)

www.ct.de/1204048

Raw-Entwickler von Corel

Corel hat den Hersteller des Raw-Entwicklers Bibble übernommen und bringt die Software fortan unter dem Namen AfterShot Pro heraus. Sie unterstützt Multithreading und nutzt alle verfügbaren Prozessorkerne. Die Palette zur Fotoverwaltung enthält einen Metadatenfilter, in dem man in den EXIF und IPTC-Daten nach Informationen wie Objektiv, Datum oder Stichwörtern stöbern kann.

Die eigentliche Fotobearbeitung geschieht wie bei Bibble durch das nichtdestruktive Anwenden von Entwicklungseinstellungen zu Belichtung, Weißabgleich, Farbe und Beschnitt

auf Kamerarohdaten. AfterShot bindet detaillierte Funktionen zum Schärfen ein, reduziert Rauschen nach der Methode von Noise Ninja und korrigiert Farbsäume sowie Linsenverzerrung mit Hilfe von Objektivprofilen.

AfterShot Pro steht als Testversion in deutscher Sprache für Windows, Mac OS X und Linux zum Download zur Verfügung. Die Vollversion kostet 90 Euro. Nutzer von Bibble 5, PaintShop Pro X2, Lightroom oder Aperture erhalten die Software zum Upgrade-Preis von 70 Euro. (akr)

www.ct.de/1204048



Corel legt den Raw-Entwickler Bibble als AfterShot Pro neu auf.

Volker Weber

IBM. Made Social.

Lotusphere 2012 im Zeichen von Social Business

Unter dem Slogan „Business. Made Social.“ propagiert IBM Techniken und Methoden aus sozialen Netzwerken für den Unternehmenseinsatz. Die Grenzen zwischen den verschiedenen Softwareprodukten lösen sich auf.

Zwei Jahre nach der Vorstellung von „Project Vulcan“ macht IBM Ernst mit der Vision, lokale und Cloud-gestützte Anwendungen, Social Networking, E-Mail, Chat und Präsenzdienste im Unternehmenseinsatz miteinander zu verschmelzen. Im Laufe dieses Jahres sollen zunächst eine neue Version der Vernetzungs-Plattform IBM Connections erscheinen und dann Lotus Notes „Social Edition“. Alistair Rennie, General Manager Collaboration Solutions, spricht von „Facebook for the Enterprise“.

„Connections next“ soll den Posteingang und den Kalender des Anwenders integrieren, sowohl aus Lotus Notes als auch Microsoft Exchange. 60 Prozent der Connections-Kunden haben laut Jeff Schick, Vice President Social Software, parallel auch Exchange im Einsatz. Prominentes Beispiel in Deutschland ist die Firma Bayer, die zusätzlich gerade einen Microsoft-Stack aus Office und SharePoint einführt. Kurt De Ruwe, CIO von Bayer Material Science, meint dazu: „Für strukturierte Zusammenarbeit nutzen wir SharePoint, aber für den Austausch von Wissen in weltweiten Communities brauchen wir Connections“.

Mails werden nicht nur im Kontext der Connections-Website angezeigt, sondern auch mit den anderen Bestandteilen verknüpft. Ist ein Kommunikationspartner über sein Profil bekannt, dann lassen sich seine anderen Aktivitäten aus Connections zuordnen.

Zum zentralen Element von Connections next wird der sogenannte „Activity Stream“, dem IBM die Benachrichtigungen anderer Applikationen nach dem Standard Open Social beimischt. Zum Beispiel SAP-Workflows sollen sich per „Embedded Experience“ direkt im Kontext bearbeiten lassen, ohne dass man erst die Anwendung wechseln müsste, um etwa eine E-Mail zu beantworten oder einen Dateianhang zu betrachten. Den Activity Stream wird es gleichermaßen für einzelne Anwender und für ganze Communities von Connections-Nutzern geben.

Für Lotus Notes „Social Edition“ auf Basis der aktuellen Version 8.5.x erschließt schon der Domino Server die Embedded Experience. Für andere Komponenten benötigt man einen Connections Server. Das neue Notes bietet zusätzlich zu „Files“ für gemeinsam benutzte Dokumente und Profiles zur Beschreibung von Ansprechpartnern den Activity Stream aus Connections, für den voraussichtlich zusätzliche Lizenzgebühren fällig werden.

Für Unternehmen, die von Notes/Domino auf Outlook/Exchange umgestiegen sind, dürfte das angekündigte Notes-Plug-in interessant sein. Damit lassen sich Notes-Anwendungen – zunächst nur unter Windows – im Kontext von Firefox ausführen, ohne dass auf jeder Workstation ein Notes-Client installiert sein müsste. Das Plug-in unterstützt Notes-Anwendungen umfas-



IBM Connections lässt sich auf allen gängigen Mobilplattformen nutzen, darunter auch Android und iOS.

send, bis auf zwei Ausnahmen: Mangels einer Java-VM lassen sich nur solche Lotuscript Agents ausführen, die nicht in Java geschrieben sind, und der Zugriff auf einen persönlichen Notes-Postkorb wird nicht erlaubt.

Neuer Fokus: Mobilgeräte

Zur Unterstützung mobiler Geräte implementiert IBM jetzt Microsofts Protokoll ActiveSync zum Abgleich von E-Mail, Kalender und Kontakten unter Android, iOS, Symbian und Windows Mobile sowie künftig auch unter Windows Phone 7. „We are not picking winners“ kommentiert Rennie und erläutert, 2011 habe man 44 mobile Software-Releases ausgerollt. Zu Windows 8 habe man noch keine Anfragen, werde aber umgehend auch dafür entwickeln.

Voraussetzung für diese neue Ausrichtung ist ein radikal vereinfachtes User Interface. Wer Lotus Notes noch von früher als verschrobene Software in Erinnerung hat oder dessen Dekoration nicht mag, findet jetzt klare und geradezu spartanische Designs. IBM kann offensichtlich auch einfach und intuitiv.

Mit der Neuausrichtung auf Lösungen statt Produkte tritt die nach 30 Jahren in Würde gealterte Marke Lotus in den Hintergrund. Nun heißt es einfacher IBM Connections, IBM Forms, IBM

Sametime. Das Cloud-Angebot LotusLive fügt sich in das Branding von IBM Social Cloud ein. Das 2011 vorgestellte LotusLive Symphony wird zu IBM Docs. Noch sind die genannten Neuerungen gar nicht ganz fertig. IBM Docs befindet sich ebenso im Beta-Stadium wie es LotusLive Symphony war. Von Connections next gibt es noch keine Beta, Notes „Social Edition“ kommt erst danach. Sametime und Quickr wurden kaum erwähnt.

Fazit

IBMs zukünftige Software-Generation präsentiert sich nicht nur eleganter und einfacher, sie zeigt auch eine Neuausrichtung. Komponenten von Connections tauchen in Notes und in WebSphere Portal auf. Die Konkurrenz zu Microsofts Softwarewelt ersetzt Big Blue durch ein Stück Integration. Für das umfassende Angebot von Connections gibt es derzeit kaum Konkurrenz und so bekommt IBM auch bei Microsoft-Kunden wieder einen Fuß in die Tür. Ältere Notes-Anwendungen lassen sich auch dort weiter betreiben, wo es keine flächendeckenden Notes-Installationen mehr gibt.

2013 soll es in Orlando wieder eine Lotusphere geben, und zwar vom 27. bis 31. Januar. Man darf gespannt sein, ob sie dann auch noch so heißt. (hps)

Formatierungskünstler

Bibliographix unterstützt den Anwender beim Schreiben einer längeren Arbeit, indem es Sekundärliteratur, Zitate und Ideen verwaltet. Es erledigt die Formatierung von Quellenangaben im Fließtext und erstellt korrekt formatierte Literaturanhänge.

Mit dem Wechsel auf Version 9 hat sich das Geschäftsmodell geändert. Das Programm darf jetzt kostenlos genutzt werden; lediglich Support muss bezahlt werden. Datenbanken der aktuellen Version erkennt man am neuen Dateiformat mit der Endung .bx9.

Sie bestehen nur noch aus einer Datei statt wie bisher aus mehr als 20. Im Literaturmodul kann der Anwender nun zwischen einer detaillierten Ansicht und einem Anzeigemodus zur Darstellung möglichst vieler Quellen wählen. Der überarbeitete Ideen-

manager soll Querverweise übersichtlicher anzeigen. Zur einheitlichen Formatierung von Zeitschriftennamen gibt es wieder eine Option, die in Version 7 bereitstand, in Version 8 jedoch fehlte. Bibliographix läuft unter Windows ab Version 2000. (dwi)

Anzeige

Anzeige

Hexapod aus Pappe

Für Prototypen lassen sich Roboter statt aus Kunststoff oder Metall billiger und schneller aus stabiler Pappe herstellen. Der US-Amerikaner Mike Estee hat Beine und Körper eines Hexapoden aus dickem Karton konstruiert: Materialkosten 1 US-Dollar. Die Vorlage zum Ausdrucken für den sechsbeinigen Roboter hat Estee als PDF-Vorlage zum Download

bereitgestellt (siehe c't-Link). Zum Ausschneiden aus Pappe benötigt man beispielsweise ein scharfes Cuttermesser – oder einen Laserschneider. Dazu kommen Klebeband, Mini-Servomotoren, die sich direkt im Pappgestell montieren lassen, sowie ein Servocontroller. (dab)

www.ct.de/1204052



Schnell und günstig: Die Elemente des Hexapoden sind aus stabiler Pappe gebaut. Nur durch Wasser sollte der Roboter nicht laufen.

Telepräsenzroboter für Kinder

Das Projekt NXTAvatar (www.nxtavatar.com) vereinigt Legos Mindstorm NXT, ein Smartphone und Skype zu einem über das Internet fernsteuerbaren Roboter. Weit voneinander entfernte Kinder sollen auf diesem Weg auf eine neue Art miteinander spielen können. Die Audio- und Video-Funktionen des Smartphones ermöglichen eine direkte Kommunikation der Kinder miteinander. Die können sich beispielsweise gegenseitig die Aufgabe stellen, einen bestimmten Gegenstand im Zimmer des anderen zu suchen und über

den Greifer des Roboters aufzunehmen.

Auf der Webseite finden sich die Baubeschreibung für den mechanischen Teil des NXT-Avatar sowie die notwendigen Open-Source-Programme für die NXT-Brick und den Windows-PC zum Fernsteuern. Der Windows-PC benötigt zusätzlich eine Webcam mit Mikrofon und Skype. Als Smartphone eignet sich beispielsweise ein iPhone mit installierter Skype-App. Eine Installations- und Konfigurationsanleitung hilft beim Einrichten des Telepräsenzroboters. (dab)

Der Lego-Roboter NXTAvatar lässt sich über das Internet via Skype steuern.



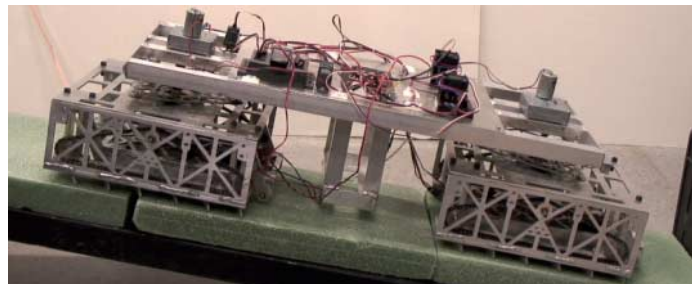
Schlangenroboter

Der Roboter Scalybot 2 ahmt das geradlinige Kriechen von Schlangen nach, um sich vorwärts zu bewegen. Anders als beim Schlängeln bewegt sich die Schlange bei dieser Form durch am Bauch verlaufende Wellen, die sie durch Muskelkontraktionen erzeugt. Der Roboter erzeugt hingegen keine Wellen, sondern senkt, schiebt und hebt zwei Fußplatten, um sich nach vorne zu wuchten (siehe Video über c't-Link). Die Fußplatten besitzen Rippen, deren Winkel sich per Motor verstellen lässt. Damit lässt sich auf dem Untergrund je

nach Bedarf Reibung erzeugen oder verhindern.

Nach Meinung des Entwicklers, dem Doktoranden Hamid Marvi vom Georgia Institute of Technology, ist diese Antriebsart erheblich effizienter als herkömmliche Lauf- und Fahrentriebe. Marvi war auf diese Bewegungsform durch Beobachtung von 20 Reptilienarten im Zoo gekommen. Scalybot 2 soll besonders in engen Schächten als Such- und Rettungsroboter geeignet sein. (dab)

www.ct.de/1204052



Der Scalybot sieht zwar nicht aus wie eine Schlange, ahmt aber trotzdem deren Fortbewegung nach – allerdings nicht mit deren Eleganz.

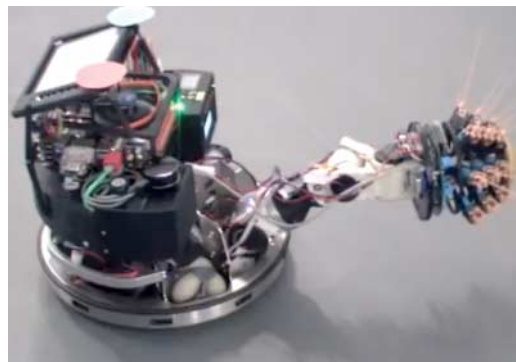
Roboter mit Schnurrhaar-Sensoren

Forscher der Universitäten Bristol und Sheffield haben im Rahmen des BIOTACT-Projekts einen Roboter entwickelt, der einen Sensorkopf mit zahlreichen künstlichen Schnurrhaaren zur Erkundung der Umgebung nutzt. Die Schnurrhaare des Shrewbot genannten Roboters vibrieren und können an der künstlichen Wurzelspitze Änderungen der Vibration etwa bei Berührung eines Objektes feststellen. Der Schnurrhaar-Träger schwenkt dabei wie bei einem echten Tier hin und her, zusätzlich bewegen sich die Schnurrhaare vor und zurück

(siehe Video unter c't-Link). Insbesondere bei schlechter Sicht, etwa durch Rauch oder durch Dunkelheit, hätte Shrewbot nach Meinung der Forscher Vorteile gegenüber sich visuell orientierenden Robotern.

Shrewbots Konstrukteure haben sich bei der Entwicklung an der Etruskerspitzmaus (*etruscan shrew*) orientiert, einem der kleinsten nachtaktiven Säugetiere der Erde. Sie verlässt sich bei der Nahrungssuche allein auf ihre Tasthaare. (dab)

www.ct.de/1204052



Dank der künstlichen Schnurrhaare kann Shrewbot seine Umgebung ohne visuelle Sensoren erkunden.

Deutscher Registrar muss Glücksspiel-Domains nicht löschen

Die Bezirksregierung Düsseldorf hat in ihrem Bemühen um die Sperrung rechtswidriger Inhalte einen weiteren Dämpfer erhalten. Das Verwaltungsgericht Düsseldorf hat entschieden, dass die deutsche Domain-Vergabestelle DeNIC die Domains von nicht lizenzierten Glücksspielunternehmen nicht löschen muss (Az. 27 K 458/10, siehe c't-Link). Auch ähnliche Ordnungsverfügungen gegen zwei Zugangs-Provider hat es zurückgewiesen.

Die DeNIC war gegen den Vollzug der Verfügung gerichtlich erfolgreich vorgegangen. Die Behörde hob daraufhin die erste Verfügung auf und erließ am 15. Januar 2010 eine zweite. Darin führte sie aus, dass sie das Glücksspiel-Angebot des Anbieters bereits rechtskräftig untersagt habe.

Die DeNIC begründete die Klage gegen die Verfügung damit, dass es ihr nicht möglich sei, eine Domain nur in Nordrhein-Westfa-

len unzugänglich zu machen. Das Angebot bleibe auch nach Löschung der Domain über andere Namen weiter erreichbar. Nach den Regelungen des Glücksspiel-Staatsvertrags sei die DeNIC nicht für das fremde Angebot haftbar zu machen. Das Verwaltungsgericht Düsseldorf schloss sich dieser Argumentation an. Da keine „gegenwärtige Gefahr für ein besonders bedeutsames Rechtsgut“ bestehe, habe die Bezirksregierung die DeNIC nicht in Haftung nehmen können.

Die Entscheidung ist noch nicht rechtskräftig. Wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung hat das Verwaltungsgericht eine Berufung zugelassen. Die Bezirksregierung schätzt das aber offenbar anders ein. Auf Anfrage teilte eine Sprecherin mit, dass die Behörde keine Rechtsmittel einlegen wolle. (Torsten Kleinz/uma)

www.ct.de/1204053



Internet-Notizen

Die meisten Bundesbürger halten ihrem ersten Breitband-Anbieter die Treue. Nach einer **Umfrage** der Europäischen Kommission haben erst 13 Prozent der Haushalte bereits einen Wechsel vorgenommen. 55 Prozent haben noch nicht einmal darüber nachgedacht.

Die **Telekom** mietet in Köln von ihrem Mitbewerber Netcologne Glasfaseranschlusslei-

tungen an. Die beiden Firmen haben dazu einen Kooperationsvertrag geschlossen.

Web-Entwickler können ihre Seiten mit Hilfe des von Microsoft herausgegebenen Programms **Compat Inspector IE 10** auf Kompatibilität mit dem Internet Explorer 9 und 10 prüfen.

www.ct.de/1204053

Vorläufiges Aus für Facebook-Fahndungen

Die Polizei in Hannover stoppt ihre Fahndung nach Straftätern über Facebook. In einem Gespräch mit der Landesdatenschutzbehörde hatte diese ihre Sicht des Projekts dargelegt. So sei die Datenübermittlung an Facebook durch deutsches Recht

nicht abgedeckt. Die Polizei hat ihre Seite auf Facebook allerdings nicht abgeschaltet und auch die alten Fahndungsaufrufe nicht gelöscht. Sie will die datenschutzrechtlichen Bedenken jetzt nochmals kurzfristig vom Ministerium prüfen lassen. (jo)

Obwohl die Polizei Hannover keine neuen Fahndungsaufrufe mehr auf Facebook veröffentlicht, werden alte nicht gelöscht.



Rasterfahndung mit Handy-Daten

Die Netzbetreiber erfassen routinemäßig die Verkehrsdaten von Handys. Die Polizei nutzt diese immer häufiger für Abfragen und Auswertungen. Das Blog Netzpolitik.org berichtete über einen weiteren aktuellen Fall aus Berlin. Rund um die U-Bahnhöfe Frankfurter Tor und Samariterstraße hatte sich die Polizei die Daten von 13 Funkzellen aller vier Netzbetreiber aushändigen lassen.

Grund für die Fahndung war eine Autobrandstiftung. Den für eine solche Abfrage nötigen Gerichtsbeschluss hatte die Polizei erwirkt. Das klappt indes nicht immer; erst kürzlich hatte ein Hamburger Gericht eine vergleichbare Rasterfahndung in

der Hansestadt für unzulässig erklärt.

Das Berliner Abgeordnetenhaus fragte daraufhin bei der Polizei nach, wie oft diese Mobilfunkdaten abfragte. In den vergangenen Jahren seien bei der Suche nach Brandstiftern und politisch motivierten Straftätern in 357 Fällen rund 4,2 Millionen Verbindungsdaten ausgewertet worden; rund 1,7 Millionen Datensätze würden noch aufbewahrt. Betroffene seien nicht informiert worden. Potenziell Betroffene haben ein Auskunftsrecht nach dem Bundesdatenschutzgesetz – Netzpolitik.org rief diese dazu auf, von ihrem Recht Gebrauch zu machen. (uma)

Anzeige



DJ-Dirigent

Der Abstandssensor des DJ Control Air erlaubt eine berührungslose Manipulation von Sound-Effekten.

Bei Hercules' DJ Control Air hält der DJ einen Finger oder die ganze Hand über einen Infrarot-Sensor, um je nach Abstand einen MIDI-Wert zu beeinflussen, der einen Effekt oder Filter steuert. Das klappt in einem Abstand von null bis zehn Zentimetern recht zuverlässig.

Die Gummitasten und Kunststoffregler vermitteln ein schwammiges Gefühl. Die etwas klapprigen Jog-Wheels drückt man zum Scratching gleichzeitig herunter, sonst passen sie das Tempo an. Loops, Effekte und Samples muss man zunächst in der Mitte des Pultes umschalten und anschließend über vier anschlagnadynamische, nicht besonders präzise arbeitende Gummi-Pads auf jeder Deckseite aktivieren.

Hercules liefert die einfache DJ-Software DJuced mit, die mit gutem Beatmatching und einer Handvoll Effekte aufwartet. Sie aktiviert den Abstandssensor erst, wenn man eines der Effekt-Pads gedrückt hält. Mangels MIDI-Lernfunktion lässt sich die Belegung nicht ändern. Für Tractor Pro bietet Hercules ein MIDI-Profil zum Download an.

Der Line-Ausgang des Controllers blieb mit einer gemessenen Dynamik von 81,8 dB und einer Frequenzgangabweichung von 2,6 dB hinter vielen billigen On-board-Soundchips zurück. Insgesamt ist die Verarbeitung des DJ Control Air für den Heimgebrauch ausreichend, DJuced erledigt einfache Mix-Aufgaben für Einsteiger. Mit seinem kleinen Erkennungsbereich ist der Abstandssensor eher als Gimmick zu betrachten; ein normaler Regler wäre mitunter besser, aber weniger cool. (hag)

DJ Control Air

DJ-Controller	
Hersteller	Hercules, www.hercules.com
Anschlüsse	USB 2.0 (ohne Netzteil), Line-Out (3,5-mm-Klinke), Kopfhörer (6,3-mm-Klinke)
Software	DJuced
Betriebssysteme	Windows XP/Vista/7, Mac OS X ab 10.5
Preis	149 Euro



Multimonitor-Schnäppchen

Lautlos, günstig und für den digitalen Dreischirmbetrieb geeignet ist Sapphires Radeon HD 6450 Flex.

Die Einsteiger-Karte für 55 Euro ist ein echtes Schnäppchen, denn zum Verbinden der Displays braucht man nicht wie üblich mindestens ein DisplayPort-Gerät oder alternativ einen teuren Adapter. Einfach die Bildschirme mit den beiden DVI-Anschlüssen und der HDMI-Buchse verbinden – fertig. Über die Eyefinity-Funktion im AMD-Grafiktreiber lassen sich ihre Auflösungen auch zusammenfassen und der Desktop-Inhalt über beispielsweise 5760 × 1080 Bildpunkte spannen. Einer der beiden DVI-Anschlüsse kann 2560 × 1600 Bildpunkte ausgeben. Adapter auf VGA und DVI liegen bei, ebenso eine Low-Profile-Blende zum Betrieb in kompakten Gehäusen.

Zwei Steckplätze belegt die Radeon HD 6450 Flex durch ihren hohen Passivkühlkörper. Letzterer reicht auch dann aus, wenn der Caicos-Grafikchip anspruchsvolle 3D-Szenen zu berechnen hat. Für diesen Zweck sind 160 Shader-Rechenkerne und DDR3-Speicher (1 GByte) aber zu langsam. Immerhin läuft das Rennspiel Dirt 3 noch in Full HD mit 34 fps, allerdings bei minimaler Detailstufe ohne Kantenglättung. Im 3DMark 11 (Performance) schafft die Karte 558 Punkte.

Beim Fensterschubsen braucht sie rund 8 Watt, im Multimonitor-Betrieb gut 10 Watt. In 3D-Spielen gibt sie sich mit 15 Watt ebenfalls noch sehr sparsam, und selbst während des Furmark-Belastungstests maßen wir nicht mehr als 20 Watt. Die GPU-Temperatur kletterte im durchlüfteten Gehäuse auf 85 °C. Sapphires Radeon HD 6450 Flex ist eine günstige und sparsame Einsteiger-Grafikkarte für den Multimonitor-Betrieb. (mfi)

Sapphire Radeon HD 6450 Flex

Einsteiger-Grafikkarte	
Hersteller	Sapphire, www.sapphiretech.de
Anschlüsse	je 1 × SL/DL-DVI, 1 × HDMI
Stromanschlüsse	nicht vorhanden
Shaderkerne / TMUs / ROPs	160 / 8 / 4
Preis	55 €



Android HD

Wendetastatur und Android Market machen den HD-Zuspieler Veolo zur Surf-Box fürs Wohnzimmer.

In AC Ryans kleinem HD-Zuspieler Veolo tickt eine Cortex-A9-CPU von ARM mit 1 GHz. Die Box nutzt Android 2.2 als Betriebssystem, und hält sich ab und zu schon mal fälschlicherweise für ein „Smartphone“. Sie spielt Filme in allen gängigen HD-Videoformaten von USB-Datenträgern oder übers Netzwerk ab.

Wer den Veolo an ein Gigabit-Netzwerk anschließt, hat ein Problem: Mit der momentan gültigen Alpha-Firmware stürzt der Player beim Verbindungsversuch ab. Erst das Aufspielen der im Nutzerforum erhältlichen Beta-Firmware 1.00.879 schafft Abhilfe. Danach lässt sich die Box problemlos in Betrieb nehmen. Die Navigation ist eher für ein Gerät mit Touch-Oberfläche optimiert, immerhin bietet die mitgelieferte Funkfernbedienung verschiedene Eingabemöglichkeiten. Sie ist nicht nur mit einem Steuerkreuz ausgestattet, sondern auch mit einem Gyro-Sensor zum Steuern eines Mauszeigers auf dem Bildschirm. Wendet man die Fernbedienung, steht eine QWERTZ-Tastatur bereit.

Das Surfen über den integrierten Chrome-Browser geht gut von der Hand, allerdings prellt die Tastatur der Fernbedienung – wer häufiger Texteingaben tätigen möchte, wird eher zu einer USB-Tastatur greifen. Viel versprechend ist der Zugang zum offiziellen Android Market, allerdings kann man nur einen Bruchteil der sonst auf einem Android-Smartphone verfügbaren Apps tatsächlich nutzen. Einige werden gar nicht angeboten, andere sind nicht bedienbar oder können keine Online-Verbindung herstellen. Immerhin findet man im Market zahlreiche alternative Musik- und Videoplayer, um die etwas drögen vorinstallierten Anwendungen auszutauschen. (sha)

Veolo

HD-Zuspieler	
Hersteller	AC Ryan, www.acryan.com
Anschlüsse	HDMI 1.3, 2 × USB-Host, optischer SPDIF, analog Audio (Cinch), Kartenleser
Preis	190 €



Anzeige



Netzzentrale

Asus gibt seinem Breitband-WLAN-Router RT-N66U nicht nur zwei schnelle WLAN-Module mit, sondern auch zahlreiche Funktionen.

Reichlich Speicher und eine potente CPU verhelfen dem RT-N66U zu hohem NAT-Durchsatz. Zu den Extras zählen ein PPTP-VPN-Server, Gastnetze, NAS-Funktion mit Benutzerkonten und Medienserver (UPnP-AV, iTunes) für externe Massenspeicher.

Der WLAN-Durchsatz war gegen ein Intel-Modul Centrino Ultimate-N 6300 durchweg sehr gut. Über die 20-Meter-Messstrecke war eine starke Ausrichtungsabhängigkeit erkennbar, bei einzelnen Messungen auch ein deutlicher Unterschied zwischen Down- und Upstream.

Für einen Router war der Durchsatz bei Dateikopien über Windows-Freigaben zufriedenstellend, reicht aber bei Weitem nicht an den eines dedizierten NAS heran. Mit dem Explorer maßen wir je nach Partitionstyp der externen USB-Platte beim Transfer einer großen Datei zwischen 11 und 21 MByte/s.

Ungewöhnlich war die hohe Leistungsaufnahme von 10,5 Watt. Angesichts der guten Performance kann man das aber wohl verschmerzen. Nur an IPv6 muss Asus noch feilen: An unserem rh-tec-Anschluss mit IPv4 und IPv6 in einer PPPoE-Session funktionierte IPv6 noch nicht. Nach unserem Kenntnisstand will auch die Telekom IPv6 so anbieten. (ea)

RT-N66U (Ver. B1)	
Breitband-WLAN-Router	
Hersteller	Asus, www.asus.de
WLAN	802.11n-450, simultan dualband, WPS, 802.1x/Radius
Bedienelemente	Hauptschalter, Reset- und WPS-Taster, 9 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (4 × LAN, 1 × WAN, alle Gigabit-Ethernet), 2 × USB 2.0
NAT PPPoE (DS/US)	168 / 162 MBit/s (⊕)
NAT IP/IP	927 / 910 MBit/s (⊕⊕)
2,4 GHz nah/20 m	257 / 65–95 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	245 / 49–101 MBit/s (⊕⊕)
Leistungsaufnahme	10,5 Watt (idle, ca. 20,25 € jährlich bei Dauerbetrieb und 22 ct/kWh)
Preis	150 €



Aufnahmebereit

Cooler Master spendiert dem PC-Gehäuse CM 690 II Advanced auf der Oberseite einen Schacht mit SATA-Anschluss, an den Festplatten und Solid-State Disks andocken können.

In die überarbeitete USB-3.0-Edition des Midi-Towers hat der Hersteller zwei USB-Superspeed-Ports eingebaut, die intern per Pfostenstecker an Mainboards oder Steckkarten anbinden. Direkt daneben versteckt sich unter einer abnehmbaren Abdeckung ein Festplatten-Dock für 2,5"- oder 3,5"-Festplatten. Das geräumige Innere des CM 690 II Advanced bietet unter anderem Platz für ein ATX-Mainboard und vier optische Laufwerke. Im Lieferumfang ist Montage-material für einen von außen zugänglichen 3,5"-Schacht enthalten. Die Festplatten sitzen quer eingebaut auf sechs einzeln herausnehmbaren Schlitten. Per Adapterrahmen lässt sich einer der 3,5"-Einschübe mit zwei 2,5"-Festplatten oder SSDs bestücken. Der Einbau von 3,5"- und 5,25"-Laufwerken gelingt dank Schnellverschlüssen ohne lästiges Geschraube.

Ein 14-cm-Lüfter mit abschaltbarer blauer Beleuchtung hinter der Front kühlt die Festplatten. Die warme Abluft fördern ein 14-cm-Ventilator im Dach und ein 12-cm-Ventilator im Heck aus dem CM 690 II Advanced. Bei maximaler Drehzahl blasen die Lüfter mit gerade noch annehmbarer Lautstärke (1,0 Sone). Gehäusedach, -front und -boden bestehen aus mit Staubfiltern versehenem Lochblech.

Das CM 690 Advanced II ist ein solide verarbeitetes Gehäuse für leistungsfähige Systeme mit Kabelmanagement und zeitgemäßer Ausstattung. Bleibt zu hoffen, dass sich der strenge Geruch nach Weichplastik vom Kantenschutz der Kabeldurchführungen mit der Zeit verflüchtigt. (chh)

CM 690 II Advanced (USB 3.0 Edition)	
Midi-Tower-Gehäuse mit Festplatten-Dock	
Hersteller	Cooler Master, www.coolermaster.de
Abmessungen	(H × B × T) 49,2 cm × 20,8 cm × 52,7 cm
Frontanschlüsse	2 × Audio, 2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0
Preis	90 €



Kleiner Racker

Das Synology-NAS RackStation RS212 passt auch in Serverräume mit wenig Platz.

Mit dem RS212 zielt Synology auf kleine Büros und Unternehmen, die anstatt einer NAS-Box einen Rack-tauglichen Netzwerkspeicher bevorzugen, dafür aber keinen wuchtigen Einbauschränk in ihren Serverraum stellen können. Mit einer Einbautiefe von knapp 29 Zentimetern eignet sich das Gerät auch zur Montage in speziellen Wandgehäusen ohne Führungsschienen. Die Datenanschlüsse hat Synology leicht erreichbar an der Front angeordnet. Allerdings passen in das 1U hohe Gehäuse nur zwei SATA-Platten, die sich wahlweise separat als JBOD (Just a Bunch of Disks) oder im RAID 0 oder 1 konfigurieren lassen.

Statt wie bei anderen aktuellen Rack-NAS verwendet Synology keinen x86-Prozessor, sondern eine genügsame, aber auch weniger leistungsstarke ARM-CPU von Marvell (6282, 1,6 GHz). Dennoch fließen die Daten recht flott: Beim Lesen im RAID 1 sind per SMB mit bis zu 84 MByte/s möglich, beim Schreiben bis zu 77 MByte/s. Wie andere Synology-Geräte arbeitet das Rack-NAS nicht nur als File-, sondern auch als E-Mail-, Medien-, Web- und VPN-Server. Wer die kompakten Maße und die Rack-Tauglichkeit zu schätzen weiß, findet in dem RS212 somit ein sparsames und einigermaßen leises Multifunktions-NAS für spezielle Anwendungszwecke – muss allerdings Abstriche bei der Speicherkapazität machen. (boi)

RackStation RS212	
Rack-NAS für zwei SATA-Festplatten	
Hersteller	Synology, www.synology.com
Firmware	DSM 3.2-1955
Abmessungen	43,1 cm × 28,8 cm × 4,4 cm
Anschlüsse	2 × Gb-Eth., 2 × USB 2.0, 1 × eSATA, 1 × RS-232
Lieferumfang	Strom- und Netzkabel, Montageschrauben, DVD mit NAS-Finder und Backup-Software
Netzwerkprotokolle	SMB, FTP(S), HTTP(S), NFS, AFP, iSCSI, SNMP, telnet, SSH, WebDAV, BitTorrent, eMule, NZB, rsync, PPPoE, IPv6, DynDNS
Testkonf.	2 × WD30EZRX
Leistungsaufn.	22 W/26 W/12 W (Ruhe/Zugriff/Standby)
Geräusch	1,2 Sone (Ruhe/Zugriff)
Preis	394 € (ohne Platten)



Anzeige



Wisch dir was

Mit Gesten für bis zu vier Finger kontert Logitechs Wireless Touchpad das Apple Magic Trackpad.

An Windows-PCs funktioniert das Wireless Touchpad sofort ohne Treiber-Installation. Zur Verbindung liegt ein kurzer USB-Transceiver bei, der das Unifying-Protokoll des Herstellers nutzt. Am unteren Rand des Pads befinden sich zwei Hardware-Tasten sowie eine LED. Tapser mit einem Finger interpretiert das Wireless Touchpad als Linksklicks. Mit zwei Fingern scrollt man auf und ab sowie nach rechts und links.

Horizontale Dreifingergesten führen im Browser-Verlauf vor und zurück; senkrechte Gesten blättern eine Seite hoch oder runter. Vier Finger nach oben öffnen eine Fensterübersicht, nach unten minimieren sie alle Fenster. Seitliche Vierfingergesten kleben Anwendungen unter Windows 7 an den jeweiligen Fenster Rand.

Die Schnellanleitung behauptet, man könne Drag & Drop ohne Zuhilfenahme der Hardware-Tasten durchführen – im Test klappte dies auch nach Installation des Setpoint-Treibers nicht. Die Möglichkeit zum Mittelklick fehlt ebenso wie eine Zoom-Geste. Der Treiber erlaubt nur die Deaktivierung einzelner Gesten, jedoch keine Umbelegung – genau wie bei Microsofts Touch Mouse (c't 3/12, Seite 52). Immerhin lassen sich Einfingertippser ausschalten; Linkshänder können zudem die Belegung der Hardware-Tasten austauschen.

Der erste Eindruck der Bedienung ist gut, nach kurzer Eingewöhnung kristallisieren sich aber schnell diverse Ärgernisse heraus. Rechtsklicks mit dem kleinen Finger sind etwas mühsam. Hauptkritikpunkt ist jedoch, dass die Grenzen der aktiven Fläche nur bei guten Lichtverhältnissen zu erkennen sind. So landen die Finger bei blinder Bedienung immer wieder jenseits des aktiven Bereichs. (ghi)

Logitech Wireless Touchpad

Schnurloses Touchpad

Hersteller	Logitech, www.logitech.de
technische Daten	13,1 cm × 13,2 cm × 2,1 cm
Preis	50 €



Neben der Spur

Durch Infrarottechnik will der ByZero Studio Pen auf dem iPad mit hoher Präzision punkten.

Statt eines Gummiknubbels oder eines transparenten Plastikplättchens bietet der in Deutschland von Telefunken vertriebene ByZero Studio Pen eine echte Spitze: eine starre braune Filzmine. Zusätzlich gehört ein Empfänger zum Lieferumfang, der die Stiftposition und -bewegung per Infrarot und Ultraschall erfasst. Seinen Strom bezieht der Stift aus zwei Knopfzellen (Typ 392).

Der Empfänger wird an den Dock-Connector des iPad angeschlossen. Damit die eigene Hand nicht versehentlich das Signal des Stifts blockiert, empfiehlt es sich, das iPad mit dem Home-Knopf nach oben zu halten. Wer ein iPad 1 sein Eigen nennt, muss es zum Anschließen aus der Hülle nehmen. Für das iPad 2 bietet Telefunken ein Bundle mit einer Hülle aus Lederimitat an, die etwas frickelige Schlaufen zum Transport von Stift und Empfänger hat.

Schließt man den Empfänger zum ersten Mal an, erscheint eine Anfrage, ob man im App Store die zugehörige Anwendung herunterladen möchte. Das „Studio Basic Lite“ ist kostenlos, die Plus-Version soll ab Februar 5 US-Dollar kosten.

Zur Kalibrierung muss man die Filzspitze nacheinander auf neun Punkte drücken. Dennoch bleibt die Präzision des Studio Pen weit hinter den Erwartungen zurück. Je nach Position des Stifts weist die Spitze bis zu drei Millimeter Versatz gegenüber der gezogenen Linie auf. Besonders problematisch sind die Außenbereiche in der Nähe des Empfängers und das untere Drittel des Tablets. Da kann man auch gleich einen Plastikknubbelstift nehmen.

Derzeit funktioniert der Studio Pen nur innerhalb der eigenen App. Auf seiner Facebook-Seite verspricht der Hersteller baldige Unterstützung durch Drittanbieter. (ghi)

Telefunken Studio Pen

iPad-Stift

Hersteller	Byzero, www.by-zero.com
Vertrieb	Telefunken, www.telefunken.com
Preis	120 € (mit Hülle 160 €)

Anzeige



Dritter Anlauf

Die aktuellen iPad-Stifte des taiwanischen Herstellers Dagī setzen das vielversprechende Konzept endlich erfolgreich um.

Die bisherigen iPad-Stifte des taiwanischen Herstellers Dagī einen zwiespältigen Eindruck: cooles Konzept, aber hakelige Umsetzung. Kapazitive Displays wie beim Galaxy Pad, iPad, iPhone und TouchPad sind grundsätzlich für Finger ausgelegt, nicht für Stifte. Alle kapazitiven Stifte simulieren daher eine Fingerkuppe, um vom Digitizer erkannt zu werden. Andere Wege haben sich bislang nicht bewährt (siehe Seite 58).

Eine gewisse Mindestdicke der Spitze ist unumgänglich: Wacom und Co. sind mittlerweile auf 6 Millimeter Durchmesser herunter. Dagī geht einen anderen Weg: Statt einer Gummi- oder Moosgummispitze stellen die Stifte den Kontakt über ein angewinkeltes Plastikplättchen her. Vorgängermodelle zeigten an der Mitte einen roten Zielpunkt, unter dem sich in Malprogrammen tatsächlich der Strich materialisierte – sofern man den Stift im richtigen Winkel hielt. Mit steifer Hand malt es sich allerdings schlecht. Die neueste Iteration der Dagī-Stifte

beseitigt dieses Problem: Statt das Plättchen seitlich anzubringen, wird es jetzt von einer biegsamen kleinen Feder gehalten. Von der Seite sieht die Feder aus wie eine Kugelschreibermine – nur dass ein rundes Plastikplättchen mit 7 Millimetern Durchmesser dran klebt. Beim P204 und P504 ist das Plättchen leicht oval, hier ist die aktive Fläche maximal 9 Millimeter breit.

Hält man den Stift in einem natürlichen Winkel, entstehen die Linien direkt unter der Feder. Eine starre Handposition ist nicht mehr nötig; störend fällt allenfalls noch das etwas ungewohnte Ansetzen zum Strich auf. Allen Stiften liegen je eine Ersatzspitze bei sowie fünf Klebchen zur Reduktion der Abreibung.

Derzeit bietet Dagī sechs Stiftvarianten mit der neuen Technik an. Die beiden kurzen Versionen empfehlen sich nur für kleine Displays: Der stummelförmige P204 schützt sein Plättchen durch einen soliden Deckel, der sich auch hinten aufstecken lässt. Der P205 besitzt einen Teleskopgriff, ist dadurch aber auch etwas wackelig. iPad-kompatible Länge erreicht erst der P507. Beim P504 liegt statt eines richtigen Deckels ein Schutzclip aus Plastik bei. Dieser schützt die Spitze zwar nicht so gut, lässt sich aber auch als Stiftverlängerung nutzen, was einen maximal 15 Zentimeter langen Schaft ergibt.

Den für das iPad 2 konzipierten P403 kann man dank einer mit Magnetfolie beschichteten Mulde an der magnetischen Seite des Tablett's andocken. Allerdings löst sich der Stift schon bei leichten Schüttelbewegungen – gut, dass auch hier ein Clip beiliegt. Am besten gefallen hat im Test der bedeckelte P602, der am anderen Ende in einem Gel-Roller mit feiner Mine endet.

Nach zwei vielversprechenden, letztlich aber enttäuschenden Generationen sind die aktuellen Stifte endlich der erhoffte große Wurf. Ab dem P507 besitzen die Stifte eine ausreichende Länge zum Zeichnen, Malen und Flight Control bezwingen. (ghi)

Anzeige



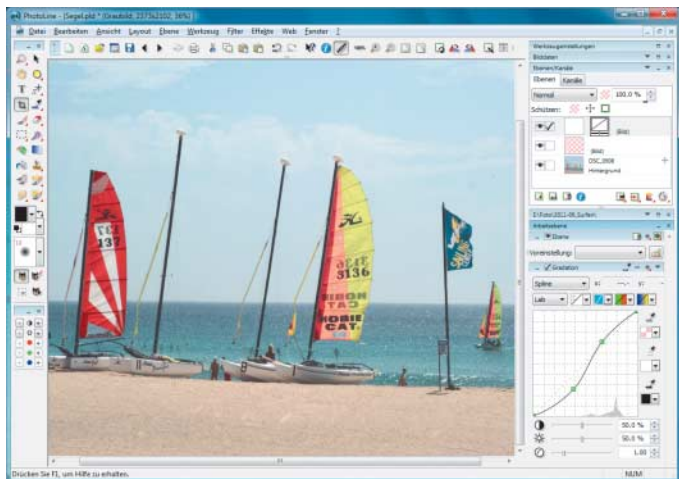
Das Dagī-Sortiment der dritten Generation, von links: Dagī Accu-Pen P602, P402, P504, P507, P205, P204

Dagī Accu-Pen

Kapazitive Stifte für iPad & Co.

Hersteller	Dagī, www.dagi.com.tw
Längen	P204: 6,9 cm (10,1 cm); P205: 5,4 cm (10 cm); P507: 10,7 cm; P504: 11,4 cm; P402: 13,1 cm; P602: 13,7 cm
Preise	P204, P205, P507, P402: 23 US- $\text{\$}$; P504: 20 US- $\text{\$}$; P602: 25 US- $\text{\$}$





Unbeugsam

Die Firma Computerinsel behauptet sich mit ihrer Shareware PhotoLine gegen die Konzerne Adobe und Corel wie Asterix gegen die Römer. Auch Version 17 wartet wieder mit hochwertigen Werkzeugen auf. Nur am Bedienkonzept hapert es zuweilen.

In PhotoLine sieht alles noch ein wenig aus wie in den 90ern – vom vollgestopften Startbildschirm über die grauen Menüs bis hin zu den bunten Icons. Davon sollte man sich aber nicht täuschen lassen: Während viele Hersteller vornehmlich eine hübsche Oberfläche entwerfen, liegt die Priorität der Autoren von PhotoLine bei den darunterliegenden Algorithmen. Beim Anpassen von Farbwerten reißt der Tonwertumfang nicht ab, weil PhotoLine durchgehend mit 16 Bit Farbtiefe rechnet, bei Änderungen an den Tonwerten gar in 32 Bit pro Kanal.

Das Bedienkonzept ist einem frühen Photoshop nachempfunden: Ebenen, Anpassungsebenen und Masken funktionieren nach Maßgabe klassischer Bildbearbeitung. Gleichzeitig hat PhotoLine aber auch Innovationen zu bieten. So kann man im Dialog Gradationskurven per Dropdown-Menü vom RGB- in den Lab-Modus umschalten. Dieser kleine Handgriff erleichtert das Bearbeiten der Luminanzwerte (L) und kann so entscheidend dazu beitragen, Korrekturen an Helligkeit und Kontrast zu verbessern. Effektfiler wie Unschärf Maskieren, Hochpass und Gauß'schen Weichzeichner wendet PhotoLine als nichtdestruktive Anpassungsebene an – all das kann Photoshop nicht.

Über die neue Palette Bildübersicht sieht man Vorschaubilder – auch von Raw-Dateien

– direkt im Programmfenster. Raw-Fotos öffnet PhotoLine nun, ohne einen Entwicklungsdialog davorzuschalten. Der alte Dialog ist unverändert über das Menü Datei/Import zu erreichen; er hat aber im Gegensatz zu Photoshops Camera Raw kaum brauchbare Einstellungen zu bieten. Stattdessen legt das Programm automatisch eine Anpassungsebene mit Histogrammkorrektur, Gradationskurven und anderen Fotokorrektur-Dialogen, etwa für Lichter/Schatten, Farbe, Weißabgleich und Bildrauschen an.

Der Reparaturpinsel stempelt nicht einfach nur Bildteile, sondern passt dabei die unmittelbare Umgebung mit sehr gutem Ergebnis an, sodass Hautunreinheiten und Sensordreck rückstandslos verschwinden. Der Entfernen-Pinsel retuschiert Bildbereiche, ohne dass man vorher bei gedrückter Alt-Taste einen Hintergrundteil aufnehmen muss. Beide Werkzeuge nehmen Pixel aus allen Ebenen auf und malen ohne lästiges Wechseln auf eine neue Ebene. Die Funktion „Objekt entfernen“ – in den Einstellungen der Auswahlwerkzeuge zu finden – retuschiert den Inhalt einer Auswahl.

Die Interpolationsmethode Liquid staucht Ebenen, ohne bildwichtige Motive in Mitleidenschaft zu ziehen. Das Bild oben hat PhotoLine ohne erkennbare Verzerrung in der Breite um ein Drittel verkürzt. Leider lässt sich die Methode nur auf Ebenen, nicht auf ganze Dokumente anwenden.

Mit dem Schnellauswahlwerkzeug lassen sich Bildteile auf einfache Weise freistellen. Zunächst grenzt man einen Bereich per Rechteck ein. Anschließend markiert man mit farbigen Pinseln, was Motiv und was Hintergrund ist. Während der Arbeit errechnet das Werkzeug immer wieder Vorschläge. Es erzielt gute Resultate, wenn man einmal begriffen hat, wie es funktioniert. Das Teiltransparenz-Werkzeug hilft auf ähnliche Weise bei der Auswahl von Haaren und ähnlich schwierigen Bereichen. Das Ergebnis ist passabel, aber wie Adobe hat auch Computerinsel hier den heiligen Gral noch nicht gefunden.

PhotoLine läuft stabil und vor allem schnell. Sowohl der Windows- als auch der Mac-Installer enthält Versionen in 32 und in 64 Bit. Wer sich von der etwas grobschlächtigen Bedienoberfläche nicht abschrecken lässt, findet unter der Haube leistungsfähige Werkzeuge zu einem günstigen Preis. Das Lizenzmodell ist fair: Nach Ablauf von 30 Tagen bleibt der Startbildschirm eine halbe Minute stehen statt zuvor 10 Sekunden. Die Software lässt sich ansonsten nahezu uneingeschränkt weiterbenutzen und ausgiebig ausprobieren. (akr)

www.ct.de/1204060



Horchposten

Piezo ermöglicht es, auf komfortable Weise die Audio-Ausgaben einzelner Mac-Anwendungen mitzuschneiden.


Das Interface des Programms ist sehr schlicht gehalten, es gibt jeweils eine Dropdown-Liste, um die Audioquelle zu wählen und um das Datei-Format einzustellen, Aussteuerungsanzeigen, einen Timer und einen Start/Stop-Knopf.

Um etwa die Tonausgabe von YouTube aufzuzeichnen, wählt man in Piezo unter „Source“ Safari als Eingabequelle. Lief der Browser schon vor dem Start des Aufzeichnungstools, muss er neu gestartet werden. Anschließend drückt man an der passenden Stelle den Aufnahmeknopf und fertig. Schön: Die (Stereo-)Aufnahme läuft erst, wenn Piezo klangliche Aktivitäten registriert. Wird die Aufnahme beendet, speichert das Tool automatisch im vorher eingestellten Format (AAC oder MP3). Eine nachträgliche Bearbeitung der Aufnahme sieht die App ebenso wenig vor wie über Titel und Kommentar hinausgehende Metadaten; beides kann man freilich in anderen erledigen. Die Dateien landen standardmäßig im Piezo-Ordner unter ~/Musik, in den Voreinstellungen lässt sich das ändern.

Piezo zeichnet sich durch seine aufgeräumte, durchdachte und zweckmäßige Oberfläche aus. Wen das Neustarten der abzuhörenden App stört, der ist mit dem großen Bruder Audio Hijack Pro (rund 25 Euro direkt beim Hersteller) besser bedient. Der kennt zudem mehr Audioformate, einschließlich Apple Lossless, bietet Effekte und kann systemweit aufzeichnen. (Tobias Engler/mst)

www.ct.de/1204060

PhotoLine 17	
Bildbearbeitung	
Hersteller	Computerinsel, www.pl32.de
Systemanforderungen	Windows ab 2000, Mac OS X ab 10.4 (je 32 und 64 Bit)
Preis	59 €

Piezo 1.1.1	
Audio-Recording-Tool	
Hersteller	Rogue Amoeba Software, LLC
Systemanforderungen	ab OS X 10.6
Preis	7,99 € (Mac App Store) 

Anzeige



Cloud-Zettelkasten

Die Windows- und Android-Versionen des Ema Personal Wiki gleichen sich via Dropbox ab.

Persönliche Wikis sind eine praktische Sache, um zum Beispiel Gedankenblitze festzuhalten oder um Fakten für ein größeres Projekt zu sammeln (siehe auch TiddlyWiki, c't 14/11, S. 138). Das Ema Personal Wiki wird der Tatsache gerecht, dass Gedankenblitze wie Fakten sowohl am PC als auch unterwegs erfasst werden wollen: Der Entwickler hat eine Windows- und eine Android-Version seines Programms entwickelt.

Der Clou: Die beiden Versionen können ihre Datenbestände über einen gemeinsamen Dropbox-Ordner synchronisieren. Unter Windows erkannte das Programm im Test eine Dropbox-Installation, in der es automatisch einen eigenen Ordner anlegte. Die Dropbox-Nutzung hat den Vorteil, dass Ema Personal Wiki auch Dropbox' Versionsierungssystem nutzen kann – versehentlich gelöschte oder geänderte Seiten lassen sich damit wiederherstellen. Auf die in der Dropbox gelagerten Quelltexte der Wiki-Seiten kann man auch mal mit dem Texteditor zugreifen, wenn man weder am PC sitzt noch sein Android-Gerät zur Hand hat.

Zur Formatierung der Beiträge benutzt Ema Personal Wiki eine Auszeichnungssprache, die der anderer Wiki-Engines ähnelt. *kursiv* zeichnet kursiven, **fett** fetten Text aus. Eine Zeile, die mit #, ## oder ### beginnt, markiert eine Überschrift. Andere Seiten lassen sich entweder per Binnenverweisen oder durch {umschließende geschwungene Klammern} markieren. Bilder werden lokal per Drag&Drop oder per Link auf ihre URL eingebettet. Alles in allem ist das Ema Personal Wiki ein praktischer Zettelkasten zum Mitnehmen. (jo)

www.ct.de/1204062

Ema Personal Wiki 1.6

Persönlicher Zettelkasten

Entwickler	Jan Willem Boer, http://jwbs-blog.blogspot.com/p/ema-personal-wiki-windows-application.html
Systemanf.	Windows XP, Vista, 7, Server 2003, Server 2008, Android 2.2
Preis	kostenlos



Web-Stack XXL

AMPSS installiert eine Webserver-Laufzeitumgebung mit einer riesigen Auswahl an Web-Anwendungen.

AMPSS ist ein lokales Server-Paket inklusive Apache-Webserver, MySQL-Datenbank, PHP, Perl – und mehr als 250 Web-Anwendungen. Damit lassen sich zum Beispiel erste Schritte in einem neuen Content Management System (CMS) unternehmen oder Designs ausprobieren. Für den Produktivbetrieb eignet sich AMPSS nicht – der Rechner, auf dem es läuft, sollte tunlichst nicht von außen zugänglich sein.

Nach der Installation startet man den Apache-Server und die MySQL-Datenbank über ein kleines Applet. Anschließend zeigt das Web-Frontend die installierbaren Anwendungen in einer Übersicht an. Das Spektrum reicht von Blog- (WordPress) und normalen CMS (Typo3) über Mail-Clients (SquirrelMail) und Umfragewerkzeuge (LimeSurvey) bis hin zu Musik- und Videoanwendungen (Clipbucket).

AMPSS stellt jede Applikation mit einer Funktionsübersicht und Screenshots vor. Wer sich für eine Anwendung interessiert, kann sie zunächst über einen Demo-Link ausprobieren. Dieser führt zu Installationen auf den Homepages der Anwendungen oder beim AMPSS-Hersteller Softaculous.

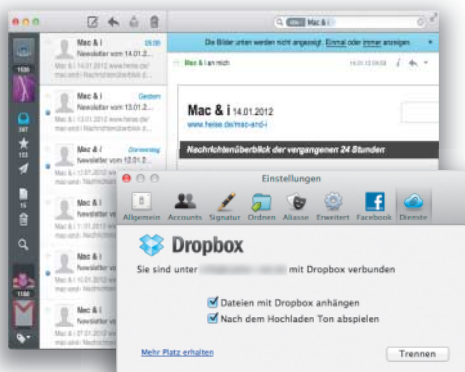
Ebenfalls mit nur einem Klick lässt sich eine Anwendung auch auf dem lokalen Server installieren. AMPSS liefert dazu auf einer Übersichtsseite alle benötigten Installationsinformationen, etwa das Anwendungsverzeichnis, das Tabellenpräfix für die Datenbank und das Admin-Passwort. Mit einem Klick ist eine Anwendung auch wieder deinstalliert. Einfacher als mit AMPSS lassen sich Web-Anwendungen nicht kennenlernen und ausprobieren. (jo)

www.ct.de/1204062

AMPSS 1.4

Webserver-Laufzeitumgebung mit 1-Klick-Installationen

Hersteller	Softaculous, www.softaculous.com
Systemanf.	Windows 7, Vista SP2, XP SP3+, 2003 SP2+, Server 2008 (R2), Mac OS X; zirka 500 MByte Festplattenplatz
Preis	kostenlos



Flugpost

Der Mac-IMAP-Client Sparrow nutzt ab Version 1.5 für große Anhänge den Cloudspeicher Dropbox.

Zieht man einen Anhang auf das Textfeld einer neuen Nachricht, verstaubt Sparrow den Anhang nicht nach herkömmlicher Manier in der E-Mail selbst, sondern legt ihn bei Dropbox im Online-Speicher ab. Das Ende des Uploads signalisiert Sparrow akustisch. Die Nachricht enthält dann nur noch einen Link, über den der Empfänger die Datei herunterladen kann. Vorsicht: Da die Anhänge bei Dropbox im öffentlichen Ordner abgelegt werden, sind sie für jedermann abrufbar. Eine automatische Verschlüsselung beim Upload wäre wünschenswert. Auf Wunsch verschickt Sparrow die Anhänge aber auch auf traditionellem Weg. Dazu zieht man sie auf den unteren Bereich einer neuen Mail oder benutzt das Anhängen-Symbol. Außerdem kann man in den Einstellungen nun das automatische Nachladen entfernter Bilder abstellen – eine Option, die sich Datenschutz-bewusste Anwender von Beginn an wünschten.

Gut gelungen ist die neue Suche, die ähnlich wie Apples Mail eine Und-Verknüpfung von Suchbegriff und Absender kennt.

Den bislang einzigartigen Features wie der Dropbox-Integration und der Anzeige von Facebook-Kontaktfotos stehen allerdings immer noch gravierende Lücken gegenüber: QuickLook, Spam-Filter, POP3-Unterstützung, Medienbrowser und intelligente Ordner fehlen. Wer darauf verzichten kann, findet in der Software eine flotte Alternative zu Apples Mail. Für unentschlossene gibt es im App Store nun auch eine kostenlose Lite-Version, die den vollen Funktionsumfang besitzt, aber Werbung einblendet und an jede Mail ein „Sent with Sparrow“ anhängt. (Tobias Engler/mst)

www.ct.de/1204063

Sparrow 1.5

E-Mail-Client	
Hersteller	Sparrow SARL
Systemanf.	ab OS X 10.6
Preis	7,99 € (Mac App Store) / kostenlos (Lite-Version)



Netz-Informant

Die App IT Tools gibt auf i-Geräten erschöpfend Auskunft über den Netzwerk-Zustand.

Auf herkömmlichen Betriebssystemen informiert sich der Netzwerker reflexmäßig mit den Kommandozeilenbefehlen route, netstat, ping, traceroute, arp, nslookup, ifconfig, whois und ndp. Sie stehen überall unter ähnlichen Namen zur Verfügung, doch auf iPad und iPhone mangels Kommandozeile nicht. In diese Bresche springen die IT Tools von Kevin Koltzau.

Die App fasst diese Funktionen zusammen und präsentiert jeweils mindestens so ausführliche Ergebnisse wie die üblichen Programme. Dazu gehören zum Beispiel bei den Netzwerkschnittstellen nicht nur die Adressen, sondern alle Details bis hin zur Zahl der versandten und empfangenen Bytes und Pakete. Die Detail-Ansichten verschicken die IT Tools auf Wunsch per E-Mail.

Ebenso detailliert lassen sich die Optionen der einzelnen Tools festlegen, etwa beliebige Kombinationen aus 30 DNS-Abfragetypen. „Reset to default“-Knöpfe helfen jeweils wieder vernünftige Optionen auszuwählen. In sämtlichen Funktionen unterstützen die IT Tools IPv6.

Die Ausgaben sind an vielen Stellen untereinander hilfreich verlinkt. So führt aus der Routing-Tabelle ein Tatscher auf das Interface zu dessen Details. Dort geht es ebenso schnell von der MAC-Adresse zu Details über den Hardware-Hersteller, denn die App enthält auch die MAC-Datenbank der IEEE.

Kevin Koltzau arbeitet ständig weiter an Verbesserungen und nimmt gerne per E-Mail Vorschläge für neue Funktionen an. Netzwerker bekommen zum fairen Preis ein Werkzeug, das alle anderen Netz-Apps ersetzt. (je)

www.ct.de/1204063

IT Tools

App zur Netzwerkdiagnose	
Hersteller	Kevin Koltzau, http://ittools.koltzau.com
Systemanf.	iPhone, iPad, iPod touch, iOS ≥ 4.0
Preis	3,99 € ct

Anzeige



Martin Fischer, Christian Wölbert

Vierkernflunder

Das erste Android-Tablet mit Tegra-3-CPU

Asus lernt schnell: Kurz nach dem ersten Transformer-Tablet mit Tastatur-Dock beeindruckt der Nachfolger mit schnellerem Prozessor, schickerem Design und der frischen Android-Version 4.0. Dagegen sehen die restlichen Android-Tablets alt aus.

Eines der standardmäßig auf Android-Tablets installierten Hintergrundbilder zeigt eine Armada identischer, harmlos lächelnder Roboter. Das Bild erinnert an die Situation im Tablet-Markt: Bislang sticht kein Android-Tablet aus der Masse hervor, keines tut Apple wirklich weh. Doch Asus wirkt entschlossen, das zu ändern. Der Hersteller aus Taiwan vergrößerte vor Kurzem seine Entwicklungsabteilung für Android-Tablets von 300 auf 400 Mitarbeiter und will 2012 zwischen drei und sechs Millionen Tablets verkaufen – ein ehrgeiziges Ziel.

Das Transformer Prime unterstreicht diese Ambitionen mit guter Ausstattung und Flexibilität: Es ist das erste Tablet mit Vierkernprozessor, hat einen HDMI-Ausgang und verwandelt sich durch Andocken an eine Tastatur mit Zusatzakku in ein zuklappbares Netbook. Außerdem ist es eines der ersten Tablets mit der aktuellen Android-Version 4.0.

Pro und kontra Alu

Aber das Prime beeindruckt auch mit seinem Äußeren. Das Gehäuse aus Aluminium ist flach, leicht und stabil. Tasten, Schnittstellen und die Bildschirmumfassung sind sauber verarbeitet, nur der wacklig sitzende Stecker des Ladekabels und die herausstehende microSD-Karte trüben den ersten Eindruck. Insgesamt wirkt das Tablet beinahe so hochwertig wie das iPad 2 und sieht ihm noch ähnlicher als

Samsungs Galaxy Tab, das Apple in Deutschland mit einer Geschmacksmusterklage stoppte.

Asus hat allerdings offenbar unterschätzt, wie effektiv die Alu-Rückseite die GPS-Antenne abschirmt. Auf dem Fensterbrett in der Redaktion fand das Prime nicht einen einzigen Satelliten, während andere Tablets nach ein paar Sekunden die Signale von vier bis sechs Satelliten empfangen (zur Ortung sind vier nötig). Im Freien, unter bewölktem Himmel, dauerte es knapp zwei Minuten, bis sich unser Testgerät per GPS ortete. Das klappte aber nur bei bestehender Internetverbindung, also offensichtlich mit Hilfe von heruntergeladenen Hilfsdaten (A-GPS). Ohne Internet „sah“ das Prime erst nach zehn Minuten zwei Satelliten, konnte sich aber nicht orten.

Als Reaktion auf Nutzerbeschwerden darüber strich Asus kurzerhand die GPS-Funktion aus dem Datenblatt – eine Blamage. Außerdem will der Hersteller Kunden, die mit der GPS-Leistung unzufrieden sind, mit einer Verlängerung der Garantie von 24 auf 30 Monate besänftigen. Betroffene sollen sich bei der Service-Hotline melden.

Probleme mit der WLAN-Leistung stellten wir bei schwachem Signal fest: In einer Entfernung von mehr als zwölf Metern zum Redaktionsrouter sank die Übertragungsgeschwindigkeit im Vergleich zu zwei Konkurrenzgeräten auffällig stark, und die Verbindung brach häufiger ab. In der Nähe des Routers funkte das Prime hingegen mindestens ge-

nauso schnell wie die anderen Tablets. In Online-Foren berichten Prime-Nutzer von ähnlichen Erfahrungen.

Auf GPS können viele Tablet-Nutzer verzichten, nicht aber auf ein gutes Display. Hier gibt sich das Prime keine Blöße: Im „Outdoor-Modus“ leuchtet es fast doppelt so hell wie die meisten anderen Android-Tablets. Aber auch bei 580 cd/m² stört das Spiegeldisplay hier und da mit Reflexionen, besonders bei dunklem Bildschirminhalt, zum Beispiel im Einstellungs-Menü. Helle Farben lassen sich dort nicht einstellen.

Fünf Kerne – viel Ehre?

Alle bislang erschienenen Android-Tablets fühlten sich ruckliger an als das iPad 2 und hielten im Akkubetrieb nicht so lange durch, sodass wir gespannt waren, inwiefern Nvidias Tegra 3 die Schwuppdizität und Ausdauer des Prime verbessert.

Der Kombichip hat genau genommen fünf CPU-Kerne: Laufen die vier Hauptkerne, erreichen sie 1,3 GHz. Ist nur einer aktiv, beschleunigt er auf 1,4 GHz. Der fünfte ist ein Stromspar-Kern mit 500 MHz, der bei einfachen Aufgaben läuft, während die anderen schlafen.

Kurz zusammengefasst: Dank Tegra 3 flutscht das Prime besser und läuft länger als die anderen Androiden, kommt aber in beiden Disziplinen nicht ganz an das iPad 2 heran. Wo andere Android-Tablets ruckeln, zum Beispiel beim wilden Wischen über den Startbildschirm oder beim Wechsel ins Hauptmenü, läuft das Prime flüssig. Allerdings stottert der Android-Browser beim Zoomen und Scrollen immer noch (und überraschte im Test ab und an mit Darstellungsfehlern). Im Akkubetrieb hielt das Prime neuneneinhalb Stunden durch, zwei Stunden länger als sein Vorgänger mit Tegra 2 und fast identischer Akkukapazität.



Das von Asus bereitgestellte Update auf Android 4.0 vereinfacht das Multitasking: Aus dem Taskwechsler schubst man Apps mit einer Wischgeste heraus.



Nvidia hat auch die Grafikeinheit beschleunigt. In unseren Messungen erreicht das Prime dadurch eine gut zweieinhalb Mal so hohe Texturfüllrate wie das erste Transformer mit Tegra 2. Dadurch lassen sich Spiele mit höher aufgelösten Umgebungsdetails oder sehr anspruchsvolle 3D-Apps flüssig darstellen. Beim für den Detailreichtum dreidimensionaler Objekte in Spielen wichtigen Dreiecksdurchsatz ist das Prime den Tegra-2-Geräten teilweise fast um den Faktor zwei voraus. Das diesbezüglich schnellste Tablet auf dem Markt ist es allerdings nicht, Apples iPad 2 bleibt der Leistungskönig (siehe Diagramm auf S. 66).

Konsolen-Konkurrent

Im Android-Marktplatz gibt es bereits einige Spiele, die auf dem Tegra-3-Tablet mehr Effekte zei-

gen als auf Konkurrenz-Flundern – dafür hat Nvidia mit den Herstellern zusammengearbeitet. Hübsch anzuschauen ist etwa das Speedboat-Rennspiel Riptide GP, bei dem sich die Kontrahenten durch enge Wasserstraßen einer futuristischen Stadt jagen. Exklusiv auf Tegra-3-Hardware bekommt man Bewegungsunschärfe und verbesserte Wasser- und Lichteffekte zu sehen. Ebenfalls hübsch ist der Third-Person-Shooter Shadowgun, der auf dem Transformer Prime bessere Physik- und Partikeleffekte zeigt und die Umgebung mit höher aufgelösten Texturen verzieren.

Nvidia zufolge unterstützt das Prime eine Reihe von Gamecontrollern: die Controller von Xbox 360 (Kabelvariante), PS3 (Kabel/kabellos) und die Wii Remote sowie das Logitech Wireless Gamepad F710. Die Wii Remote



soll man mit der App „Nv WiiMo-te“ einbinden, die in Kürze im Android-Marktplatz erscheinen soll. Das kabellose PS3-Gamepad muss vor dem Benutzen einmalig via USB mit dem Keyboard-Dock verbunden werden. Der kabellose Xbox-360-Controller funktioniert nicht, die von Microsoft extra für Windows-Spieler verkaufte Version laut Nvidia allerdings schon. In unserem Test erkannte das Tablet dieses Gamepad jedoch nicht korrekt. Die anderen Controller konnten wir nicht testen.

Wem das 10,1 Zoll große Display beim Spielen oder Filmgucken zu klein ist, der kann das Tablet auch mit einem HD-Fernseher oder Monitor verbinden. Das benötigte Micro-HDMI-zu-HDMI-Kabel liegt nicht bei und kostet im Fachhandel rund zehn Euro. Sofort nach dem Verbinden erscheint der Bildschirminhalt auf dem externen Display

Das Rennspiel Riptide GP zeigt auf dem Transformer Prime hübsche Wasser- und Lichteffekte, beim Vorgänger mit Tegra 2 wirkt die Welt steril.

mit einer Auflösung von 1280 × 720 Bildpunkten – diese lässt sich allerdings nicht weiter erhöhen. So werden Dokumente oder Fotos auf Full-HD-Bildschirmen lediglich interpoliert angezeigt und erscheinen dann je nach Display leicht verschwommen. Startet man ein Full-HD-Video (1080p), wird dies auf dem externen Bildschirm korrekt mit 1920 × 1080 Bildpunkten dargestellt – dabei deaktiviert sich allerdings das Tablet-Display. Der Tegra 3 dekodiert hardwarebeschleunigt unter anderem die Formate H.264, VC1-AP, MPEG-2, MPEG-4, DivX und Xvid.

Asus Eee Pad Transformer Prime

Android-Tablet

Lieferumfang	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung, Putztuch
Abmessungen (B × T × H)	26,3 cm × 18,1 cm × 0,8 cm
Gewicht	587 g
Betriebssystem	Android 3.2.1 (Update auf Android 4.0 steht bereit)
Prozessor / Hauptspeicher	Nvidia Tegra 3 (4 Kerne + Stromsparkern, 1,4 GHz) / 1 GByte
Flash-Speicher	32/64 GByte (erweiterbar mit microSD)
Display	IPS, 21,7 cm × 13,6 cm (10,1 Zoll)
Display: Auflösung / Format	1280 × 800 (150 dpi) / 16:10
WLAN / Bluetooth / A-GPS	IEEE 802.11n (2,4 GHz) / 2.1+EDR / ✓
Schnittstellen	Docking, microSD, Micro-HDMI, 3,5-mm-Buchse

Messungen und Multimedia

Laufzeit Videowiedergabe bei 200 cd/m ² / max. Helligkeit / max. Helligkeit Outdoor-Modus	9,6 h / 8,2 h / 6,5 h
Laufzeit WLAN-Surfen ohne / mit Dock (je 200 cd/m ²)	7,8 h / 12,6 h
Displayhelligkeit	106 ... 579 cd/m ²
Rückkamera-Auflösung Foto / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Autofokus / Fotoleuchte / Selbstauslöser	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	1280 × 960 / 640 × 480
Audioformate / Videoformate	FLAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV / 3GP, AVI, MKV, MP4, MOV, WMV
Tastatur-Dock	Zusatzakku, USB, SD (160 €)
weitere Zubehör	faltbare Display-Abdeckung (50 €)
Garantie	2 Jahre (Akku: 1 Jahr)
Preis	mit 32 GByte und Tastatur-Dock: 600 € / mit 64 GByte, ohne Tastatur-Dock: 600 €



Via HDMI lässt sich das Tablet an einen großen Bildschirm anschließen. So machen besonders Rennspiele richtig Spaß.

Die Kamera auf der Rückseite löst fein auf (acht Megapixel), die Fotos sind Tablet-typisch aber blasser und rauschen stärker als die von guten Smartphone-Kameras. Beim Aufladen des Akkus zeigte das Prime sich wählerisch: Mit anderen USB-Netzteilen als dem mitgelieferten konnten wir es nicht zuverlässig aufladen.

Android 4.0

Asus liefert das Prime mit Android 3.2 (Honeycomb) aus, hat aber ein Update auf die aktuelle Version 4.0 (Ice Cream Sandwich) bereitgestellt. Das Prime lädt es automatisch herunter, anschließend dauert die Installation wenige Minuten.

Optisch bringt Android 4.0 nur dezente Änderungen, aber trotzdem beschleunigt es den Umgang mit dem Tablet. Im Einstellungsmenü gelangt man flinker zu wichtigen Funktionen wie WLAN, und vom Sperrbildschirm

Das Alu-Gehäuse sieht schick aus, beeinträchtigt aber den GPS-Empfang. Außer in Silber gibt es das Prime auch in der Farbe Gold.



kann man wie bei iOS ohne Umweg zur Kamera springen. Außerdem kann man die zuletzt benutzten Programme mit einer Wischgeste aus dem Taskwechsler löschen, was für Übersicht sorgt.

An einigen Stellen hat Asus die Oberfläche selbst verbessert. Dazu gehören ein einfacheres Einstellungs-Widget, eine Screenshot-Funktion und eine Display-Tastatur, die die Zifferntasten oberhalb der Buchstaben einblendet – praktisch für Passwörter.

Zusätzlich zu den üblichen Google-Apps installiert Asus das Office-Programm Polaris, eine Notizanwendung und ein Back-

up-Tool. Das sind keine Kaufargumente, aber nette Dreingaben. Den vorinstallierten E-Book-Reader von Asus ignoriert man besser, er ärgerte uns mit Anzeigefehlern und Abstürzen. Anders als auf den Android-Tablets von Sony und HTC findet man auf dem Prime keinen Shop für Filme. Immerhin gibt es im Android Market gute MP3- und E-Book-Shops.

Transformiert

Asus verkauft das Prime in zwei Varianten: Mit 64 GByte Flash-Speicher ohne Tastatur-Dock und als 32-GByte-Version mit Dock. Beide haben kein UMTS-Modul und kosten 600 Euro (einige Händler bündeln für 750 Euro die 64-GByte-Version mit dem Dock). Wer das Dock separat kauft, muss dafür 160 Euro hinblättern; das des Vorgängers passt nicht. Der Zusatzakku im Dock verlängert die Laufzeit auf 12 bis 14 Stunden – eine gute Idee. Am USB-Port des Docks kann man Speichersticks und USB-Festplatten anschließen (auch NTFS-formatierte).

Wer längere Texte schreiben will, kommt um das Dock kaum

herum, schließlich spart eine richtige Tastatur im Vergleich zu einer virtuellen viel Zeit. Die im Asus-Dock fühlt sich dank ihres knackigen, flachen Hubs gut an, bremst Schnelltipper aber mit ihrem engen Raster etwas. Manch einer mag zudem die Taste „Entf“ vermissen. Das Touchpad ist so klein, dass das Scrollen mit zwei Fingern wenig Spaß macht. Die praktische Zweifinger-Zoom-Geste funktioniert im Browser nicht, lediglich auf dem Startbildschirm. Beim Surfen liegt die Touchscreen-Bedienung also weit vorne.

Fazit

Das Prime sticht tatsächlich aus der Armada der Android-Tablets heraus. Mit dem schicken, leichten Gehäuse und dem sehr hellen Display beseitigt Asus zwei Schwachstellen, unter denen bislang viele Tablets litten, auch das erste Transformer. Leistung und Laufzeit stimmen ebenfalls, sodass man das Prime unter dem Strich als das beste Android-Tablet bezeichnen darf – solange man es nicht als Navi nutzen will, denn das scheitert am indiskutablen GPS-Empfang. (cwo)

Laufzeit und Helligkeit	
Akkulaufzeit bei Videowiedergabe ¹	[Stunden] besser ▶
Asus Eee Pad Transformer Prime	9,6
vgl. Asus Eee Pad Transformer	7,5
vgl. Apple iPad 2	11,6
vgl. Apple iPad 1	10,7
Displayhelligkeit	[cd/m²] besser ▶
Asus Eee Pad Transformer Prime	579
vgl. Asus Eee Pad Transformer	285
vgl. Apple iPad 2	321
vgl. Apple iPad 1	330

¹ Laufzeit gemessen mit Displayhelligkeit 200 cd/m²

GLBenchmark 2.1 OpenGL ES 2.0, 3D-Performance								
Tablet	SoC / GPU	CPU- / GPU-Kerne	Egypt Offscreen 720p [fps] 1280 × 720 ⁵ besser ▶	PRO Offscreen 720p [fps] 1280 × 720 ⁵ besser ▶	Egypt Standard [fps] 1280 × 752 ⁵ besser ▶	Egypt High (FSAA) [fps] 1280 × 752 ⁵ besser ▶	PRO Standard [fps] 1280 × 752 ⁵ besser ▶	PRO High (FSAA) [fps] 1280 × 752 ⁵ besser ▶
Asus Eee Pad Transformer Prime	Tegra 3 / ULP GeForce+	4 / 12 ¹	57	71	46	nicht unterstützt	56	nicht unterstützt
vgl. Asus Eee Pad Transformer	Tegra 2 / ULP GeForce	2 / 8 ²	23	41	18	nicht unterstützt	28	nicht unterstützt
vgl. Lenovo ThinkPad Tablet	Tegra 2 / ULP GeForce	2 / 8 ²	24	42	19	nicht unterstützt	29	nicht unterstützt
			1280 × 720	1280 × 720	1024 × 768	1024 × 768	1024 × 768	1024 × 768
vgl. Apple iPad 2	A5 / PowerVR SGX 543MP2	2 / 2 × 4 ³	89	150	59	57	59	58
vgl. Apple iPad 1	A4 / PowerVR SGX 535	1 / 2 ⁴	8	16	9	7	18	14

¹ 8 Pixel-Shader, 4 Vertex-Shader

³ zwei SGX543-Kerne mit jeweils 4 Unified-Shadern

⁵ Auflösung im Benchmark-Durchlauf, Display hat insgesamt 1280 × 800 Bildpunkte

² 4 Pixel-Shader, 4 Vertex-Shader

⁴ 2 Unified Shader

GLBenchmark 2.1 OpenGL ES 2.0, Synthetische Tests					
Handheld-Grafikkern	Texturfüllrate Millionen Texel/s [Mio. Texel/s] besser ▶	Dreiecksdurchsatz Dreiecke, weiß [Mio. Dreiecke/s] besser ▶	Dreiecksdurchsatz Dreiecke, texturiert [Mio. Dreiecke/s] besser ▶	Dreiecksdurchsatz Dreiecke, texturiert, vertex lit [Mio. Dreiecke/s] besser ▶	Dreiecksdurchsatz Dreiecke, texturiert, fragment lit [Mio. Dreiecke/s] besser ▶
Asus Eee Pad Transformer Prime	420,2	56,1	54,6	27,8	27,0
vgl. Asus Eee Pad Transformer	158,3	20,0	30,8	15,5	15,4
vgl. Lenovo ThinkPad Tablet	164,4	20,6	31,1	15,6	15,5
vgl. Apple iPad 2	996,4	71,7	64,2	45,4	43,3
vgl. Apple iPad 1	169,6	15,7	16,7	9,0	5,8

c't

Anzeige

Christof Windeck

Ungleiche Zwerge

Mini-PCs mit sparsamen Prozessoren von AMD und VIA



Die winzige Bauform haben die Computer von Compulab und Zotac gemeinsam, doch während der ziemlich teure Fit-PC3 mit AMD-CPU ohne Lüfter auskommt, braucht der VIA Nano X2 in der Zbox Nano VD01 aktive Kühlung.

Einge Platzverhältnisse verlangen Kompromisse in Bezug auf Ausstattung und Kühlung. In besonders kleinen Rechnern stecken häufig Komponenten, die eigentlich für Notebooks entwickelt wurden: Sparsame Prozessoren, die höhere Temperaturen vertragen, Onboard-Grafik und genügsame 2,5-Zoll-Festplatten. Für bezahlbare Mini-PCs sind schnelle Mobilprozessoren aber zu teuer; stattdessen kommen häufig die Netbook-Billigprozessoren von AMD (C-50/E-350) oder Intel (Atom) zum Einsatz. Zotac lötet jedoch den Exoten VIA Nano X2 auf die Platine der Zbox Nano VD01. Diesen rund 170 Euro teuren Barebone müssen Käufer noch mit einem SO-DIMM, einer Festplatte und einem Betriebssystem zum fertigen Minicomputer ausrüsten, der dann inklusive einer Windows-7-Lizenz mindestens etwa 300 Euro kostet.

Deutlich teurer ist der Fit-PC3 der israelischen Firma Compulab, von dem wir ein Vorserienmuster ergattern konnten. Das flache, schwarze Alu-Kästchen kommt ohne Ventilator und Luftschlitze aus. Die Schnittstellenausstattung ist in der Basisversion mit jener der Zbox Nano vergleichbar, soll sich aber mit sogenannten FACE-Modulen verändern lassen: Compulab will beispielsweise eine auswechselbare Frontblende mit vier Gigabit-Ethernet-Ports verkaufen – noch ist es aber nicht so weit.

Beide Geräte besitzen im Verhältnis zur Baugröße sehr viele Schnittstellen, darunter jeweils DisplayPort, USB 3.0, eSATA und WLAN. Die Zbox ist außerdem mit einem frontseitigen Kartenleser bestückt, obendrein packt Zotac noch eine Windows-Media-Center-kompatible Infrarotfernbedienung mit in den Karton, deren Empfänger aber

leider nicht im PC-Gehäuse steckt. Stattdessen muss man ein zusätzliches Kästchen anstöpseln, welches einen der bloß zwei USB-2.0-Ports belegt, falls man keine der beiden USB-3.0-Buchsen opfern will.

Fit-PC3 Basic

Schon seit einigen Jahren pflegt die israelische Firma Compulab, die ansonsten Embedded Systems fertigt, die Fit-PC-Baureihe. Der in zwei Versionen – nämlich je nach CPU-Leistungsaufnahme mit oder ohne Kühlrippen – erhältliche Fit-PC3 als dritte Generation ist mit AMD-Prozessoren bestückt. In unserem rippenlosen Vorserienmuster eines Fit-PC3

Basic steckt der AMD G-T40N, die Embedded-Version des aus Netbooks bekannten C-50 mit 9 Watt. Den eingebauten Grafikern nennt AMD Radeon HD 6290. Anders als von Compulab versprochen, liefert er per DisplayPort höchstens 1920 × 1200 Bildpunkte – mehr schaffen erst schnellere AMD-Prozessoren.

Der Fit-PC3 Basic mit G-T40N ist werkseitig mit zwei 2-GBYTE-SO-DIMMs und einer 2,5-Zoll-Festplatte bestückt. Das Aluminiumgehäuse wirkt solide und zeigt liebevolle Details, etwa die an der Bodenklappe verschraubte und leicht austauschbare 2,5-Zoll-Festplatte. Besonders stolz ist Compulab auf das auswechselbare FACE-Modul, das bei un-

serem Testmuster mit vier USB-2.0-Ports bestückt war. Die Abwärme der CPU gelangt über den Aluminiumdeckel des Gehäuses an die Umgebungsluft: Unter Volllast wird der Rechner spürbar warm.

Die rückwärtigen USB-Buchsen sind verkehrt herum orientiert, was beim Einstöpseln von Steckern stört. Der USB-3.0-Adapterchip von Texas Instruments liefert nur mäßige Datentransferraten. Mit dem Beta-BIOS konnte der Fit-PC3 nicht per LAN booten. Für den SPDIF-Ausgang fehlt ein Adapterstecker. Ein Bauteil auf der Platine unseres Testmusters verursachte in manchen Lastsituationen hörbare Geräusche – das ist Compulab

Mini-PCs: technische Daten

Gerät	Fit-PC3 Basic	Zbox Nano VD01 (Barebone)
Hersteller, Webseite	Compulab, www.fit-pc.com	Zotac, www.zotac.de
Preis, Garantie	ca. 460 €, 24 Monate (nur in Israel bestellbar)	169 €, 24 Monate
Bauform, Ausstattung		
Abmessungen (B × H × T)	16 cm × 2,7 cm × 16 cm (ohne Antennen)	12,8 cm × 5,4 cm × 12,8 cm (ohne Antenne)
Prozessor	AMD G-T40N (1,0 GHz/9 Watt TDP, Ontario)	VIA Nano X2 U4025 (1,2 GHz, FSB 1066)
Chipsatz/GPU	AMD A50M/Radeon HD 6290	VIA VX900H/Chrome 9
Hauptspeicher / max. / Slots (frei)	DDR3-1333 (PC3-10600) / 8 GByte / 2 (0)	DDR3-1066 (PC3-8500) / 4 GByte / 1 (1)
Festplatte	2,5" (Samsung HM251HI: 250 GByte) oder mSATA	2,5" (im Test: Intel-SSD X25-M)
LAN (Chip, Typ)	1 GBit/s (Realtek RTL8111DL, PCIe)	1 GBit/s (VIA Velocity, PCIe)
WLAN/Bluetooth (Chip, Typ)	802.11n + BT 3.0 (AzureWave NB057H, PCIe Mini Card)	802.11n + BT 3.0 (Atheros AR9002WB-1NG, PCIe Mini Card)
USB 3.0 (Chip, Typ)	TI TUSB7320 (PCIe)	VIA (PCIe)
Sound (Chip, Typ)	Stereo, 7.1 per SPDIF (Realtek, HD Audio) oder HDMI	Stereo (VIA, HD Audio) oder HDMI
Slots: PCIe Mini Card	1 Half Size (belegt), 1 Full Size/mSATA (frei)	1 (belegt)
Netzteil, Belastbarkeit	Steckernetzteil: ENG 3A-401WP12, 36 W (12 V)	extern: Delta ADP-65HB BB, 65 W (19 V)
mitgeliefertes Zubehör	– (Vorserienmuster)	IR-Fernbedienung, VESA-Montageplatte, Treiber-DVD
Externe Anschlüsse		
hinten	2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 2 × eSATA, 1 × RJ45, 1 × HDMI, 1 × DP, 2 × Audio (Klinke)	2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 1 × eSATA, 1 × RJ45, 1 × HDMI, 1 × DP
vorne	4 × USB 2.0 (FACE-Modul, wechselbar)	2 × Audio (Klinke), Kartenleser (SD, SDHC)
Geräuschentwicklung		
Geräusch (Lautheit Leerlauf/Volllast/HDD)	< 0,1 / < 0,1 / < 0,1 Sone (⊕⊕) ¹	0,4 / 1,2 / 0,4 Sone (⊕ / ○ / ⊕) ²
Performance / Leistungsaufnahme		
Cinebench R11.5 Single-/Multi-Thread	0,20 / 0,39 Punkte	0,27 / 0,53 Punkte
SYSmark 2007 / 3DMark 06	k. A. ³ / 1464 Punkte	46 / 273 Punkte
Datentransferrate USB 3.0	99 / 126 MByte/s	140 / 166 MByte/s
Leistungsaufn. Leerl./Volllast CPU/ CPU+GPU	8,2 / 11,6 / 16,2 Watt	17,1 / 37 / 38 Watt
Leistungsaufnahme Standby / Soft-off	1,0 / 0,9 Watt	2,6 bis 3,8 / 2,7 Watt
¹ leise, knisternde Geräusche	² Abwertung wegen ständiger Drehzahländerung	³ lief nicht
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden
		– nicht vorhanden

bekannt, soll aber vorerst nicht geändert werden.

Die CPU-Rechenleistung des AMD G-T40N ist sehr gering, schwächer noch als die der meisten Dual-Core-Atoms. HD-Videos laufen dank ordentlichem GPU-Beschleuniger trotzdem ruckelfrei. Der BAPCo SYSmark 2007 scheiterte aus unerklärlichen Gründen.

Zbox Nano VD01

Die Zbox Nano VD01 hat uns vor allem wegen des VIA-Prozessors interessiert: Erstmals konnten wir die Dual-Core-Version des Nano im c't-Labor testen. Der 1,2-GHz-Doppelkern ist zwar im Cinebench um ein Drittel leistungsfähiger als der AMD C-50, schluckt aber auch deutlich mehr Strom. Die CPU-Leistung des Nano X2 U4025 reicht indes nicht, um am E-350 von AMD oder den Atom-Versionen D525 oder D2700 vorbeizuziehen. Alle genannten Konkurrenten sind obendrein sparsamer. Bei der Zbox Nano VD01 ist auch die Leistungsaufnahme im Soft-off-Modus unnötig hoch.

Die GPU namens Chrome 9, die bei VIA im Chipsatz VX900 steckt, zieht nicht die Wurst vom Brot. Sie liefert kaum die Hälfte der selbst schon schwachen PowerVR-Grafik des jüngsten Intel-Atom. HD-Beschleunigung leistet der Chrome 9 zwar, aber anscheinend nicht für beliebige Codecs oder Bitraten; jedenfalls ruckelten schon einige 720p-Videos von YouTube deutlich. Auch ein HD-Video von Blu-ray Disc stotterte häufig. Hinzu kommen kleinere Fehler: Der Display-Port-Ausgang ließ sich nicht gleichzeitig mit dem HDMI-Port nutzen und zeigte höchstens 1920×1200 Bildpunkte. Stärker als solche Macken oder die magerere Performance stört bei der Zbox Nano VD01 jedoch die unausgeglichene Drehzahlregelung des Lüfters. Der bleibt im Leerlauf zwar recht leise, ändert aber oft seine Drehzahl. Und unter Volllast wird es im Verhältnis zur Rechenleistung viel zu laut.

Nicht perfekt

Die winzigen Bauformen der beiden Rechnerlein beeindrucken, haben aber klare Nachteile, die man sich vor dem Kauf bewusst machen sollte: Erweiterungen sind kaum möglich und wenn

man die zahlreichen Anschlussmöglichkeiten tatsächlich nutzt, entsteht hässlicher Kabelsalat. Trotz seiner Vorserien-Macken wirkt der Fit-PC3 im direkten Vergleich dabei attraktiver als die Zbox Nano mit VIA-Prozessor: Letzterer liegt bei der CPU-Rechenleistung zwar vor dem AMD C-50 beziehungsweise G-T40N, hinkt aber bei der GPU-Performance weit hinterher. Schwerer als die bei beiden Plattformen

kümmerliche 3D-Beschleunigung wiegt dabei die wenig praxistaugliche HD-Video-Beschleunigung. Gegen den Einsatz der Zbox Nano VD01 spricht aber vor allem der nervige Lüfter. Die 50 Euro teurere Zbox Nano AD10 mit AMD E-350 [1] arbeitet schneller, leiser und braucht obendrein weniger Strom. Der Fit-PC3 spielt in einer anderen Liga: Das solide und sparsame Maschinchen ist für besondere

Anforderungen ausgelegt. Computab bemüht sich, die Fähigkeiten der Hardware auszureizen. Das gelingt zwar nicht ganz ohne Abstriche, aber doch zu einem hohen Grad. Als Wermutstropfen bleibt der hohe Preis. (ciw)

Literatur

- [1] Christian Hirsch, Zwergenkästchen, Zbox Nano AD10, c't 23/11, S. 57 **ct**

Anzeige



Dr. Volker Zota

Media Center Schweizer Art

Festplatten-Recorder REC100-S2 mit Windows Embedded Standard 7

Schicke Media-Center-PCs sind nach wie vor teuer und „smarte“ Settop-Boxen oft zu leistungsschwach. Hier will Reycom mit seinem Entertainment Center (REC) einen Mittelweg finden.

Reycom bezeichnet das REC100-S2 als „erste voll hybride Settop-Box auf Intel/Nvidia-Basis“, die technische Eckdaten und das verwendete Windows Media Center (WMC) lassen auf einen Wohnzimmer-PC schließen. Tatsächlich ist das Gerät, das auf den ersten Blick an eine schwarze Wintel-Inkarnation des Mac mini erinnert, weder das eine noch das andere. Im Inneren steckt zwar klassische PC-Technik: Auf Nvidias Ion-Chipsatz verrichtet eine Atom-CPU ihren Dienst. Als Betriebssystem kommt aber nicht Windows 7, sondern dessen Vetter Windows Embedded Standard 7 zum Einsatz. Der ist so abgeschottet, dass der Nutzer nichts verpfriemeln kann. Das hat den Vorteil, dass man sich nicht mit der Konfiguration und störenden Virenwächtern herumschlagen muss – Updates bekommt man

über das Internet direkt von Reycom. Nachteil: Wie bei Settop-Boxen üblich ist man komplett vom Hersteller abhängig. Fehlende Funktionen – etwa Videoformate – lassen sich nicht mal schnell nachinstallieren.

Bei einem Kaltstart ist das REC nach einer Minute einsatzbereit, aus dem Standby in Sekundenbruchteilen. Wie bei Reycoms früheren PC-Lösungen reicht ein Druck auf die Fernbedienungs-Taste, um das REC100 schlafen zu legen und wieder aufzuwecken. Daneben steuern auch für das WMC gedachte Smartphone-Apps das REC100, auf Wunsch gehts auch per VNC. Ins Slot-Laufwerk eingelegte CDs und DVDs lassen sich nur per Fernbedienung auswerfen. Dass das Laufwerk keine Blu-ray Discs abspielt, ist allerdings unzeitgemäß.

Abgesehen von dem durch das Reycom-Logo ersetzten Win-

dows-Symbol unterscheidet sich die Bedienoberfläche nicht von der des WMC unter Windows 7. Reycom hat eine vom Nutzer nicht erweiterbare „App“-Auswahl wie den Video-Dienst Maxdome und Catchup TV vorinstalliert. Letzteres gewährt Zugriff auf die 7-Tage-Archive der Mediatheken des Schweizer Fernsehens, des ZDF und von N-TV. In der Apps-Sektion fanden wir erstaunlicherweise auch das Social Media Center Boxee. Mit Ausnahme der TV-Fähigkeiten des WMC dupliziert es alle anderen Funktionen und wartet mit deutlich mehr Online-Diensten auf als die von Reycom ausgewählten WMC-Plug-ins. Das ist zwar eine nette Dreingabe, verwirrt aber den Nutzer.

Dank zweier DVB-S2-Tuner kann man mit dem REC100 fernsehen, während eine Aufnahme läuft. Die vorinstallierte Astra-Kanalliste enthält erfreulicherweise die via DVB-S2 frei empfangbaren HD-Sender der öffentlich-rechtlichen Anstalten auf den vorderen Plätzen. HDTV-Schauen klappt trotz schwacher Atom-CPU gut, man muss allerdings mit den Eigenheiten des WMC leben: Nach dem Umschalten sieht man für drei Sekunden ein verpixelltes Standbild, bevor es weitergeht. Beim Test blieb das REC100 bei der Wiedergabe von HD-Aufnahmen mitunter am Anfang stecken. Erst beim zweiten Anlauf klappte es. Mangels CI kann man keine verschlüsselten Sendungen anschauen. Eine CI-Lösung ist jedoch geplant. Für den Herbst strebt Reycom gar eine CI+-Zertifizierung für ein (externes) USB-CI an.

SD-Aufnahmen kann man auf Video-DVD brennen, HD-Mit-

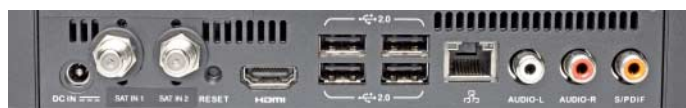
schnitte hingegen nur auf eine Daten-Disc; beim Versuch, eine Video-DVD daraus zu machen, strauchelte das REC100.

Das Gerät gibt Aufnahmen und lokale Medien per UPnP AV (DLNA) und als Windows-Share im Netzwerk frei; über letztere lassen sich die Medienbibliotheken des WMC befüllen. Da die Festplatte mit 320 GByte für einen HD-tauglichen Festplatten-Recorder knapp bemessen ist, sollte man außer den Aufnahmen keine weiteren Medien darauf ablegen, sondern SMB-Freigaben einbinden. Besitzer eines Windows Home Server können auf dessen Freigaben aufzeichnen.

Die Box fungiert nicht nur als Digital Media Server gemäß DLNA-Spezifikation, sondern lässt sich als Digital Media Renderer (DMR) von anderen Geräten aus mit Inhalten beschicken, wobei das REC100 derzeit nur die von Windows unterstützten Medienformate und -Container abspielt: MPEG-4 (DivX, Xvid), H.264, MP3, WAV, WMA, AC3, WMV, AVI, MOV, MP4, MPG und (M2)TS. MKV und andere Formate bleiben außen vor. Es sei denn, man startet Boxee – dann spielt das REC100 auch MKV-Videos ab und kann DLNA-Medienserver anzapfen.

Fazit

Das REC100-S2 ist zwar schick, lässt aber manche Wünsche offen, die andere vernetzte Festplatten-Recorder erfüllen – wie Blu-ray- und Pay-TV-Unterstützung. Wegen der limitierten Festplattenkapazität ist ein Heimnetz quasi Pflicht. Der Einsatz von Windows Embedded vereinfacht die Wartung, verspielt aber die Flexibilität der PC-Architektur. (vza)



Schweizer Wertarbeit: Reycom bringt im REC100 zwei DVB-S2-Tuner, HDMI, vier USB-Buchsen, Ethernet und Audioausgänge unter.

REC100-S2

Festplatten-Recorder mit Windows Embedded Standard 7

Hersteller	Reycom, www.reycom.ch
Anschlüsse	2 × DVB-S2 (Unicable-fähig), HDMI, FastEthernet, 4 × USB 2.0, analog Stereo Out, SPDIF (elektrisch)
Abmessungen (L × B × H)	22 cm × 22 cm × 5,5 cm
Speicherplatz	320 GByte
Lieferumfang	HDMI-Kabel, Ethernet-Kabel, Fernbedienung

Messungen

Startzeit (aus Standby) / Umschaltzeit HD / SD	60 s (1 s) / < 3 s / < 2 s
Geräuschentwicklung Betrieb / DVD	0,5 Sone / 1 Sone
Leistungsaufnahme Standby / Vollast HDTV	1,5 Watt (1,1 Watt ohne Netzwerk) / 39 Watt

Bewertung

Geräuschentwicklung / Leistungsaufnahme	⊕ (⊖ bei DVD) / ⊖
Netzwerk lokal / online	⊖ / ⊖ (⊕ / ⊕ über Boxee)
Funktionsumfang / Bedienung	⊖ / ⊕
Preis	600 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖⊖ schlecht ⊖⊖⊖ sehr schlecht	



Anzeige

Kai Schwirzke

Steinbergs halbes Dutzend

Modulare Audio-Controller für Cubase

Bei Steinbergs CMC-Controller-Serie können Anwender ihre Lieblingskonfiguration basteln.

Sechs Module umfasst Steinbergs vorrangig für Cubase 6 gedachte CMC-Controller-Serie. Allesamt stecken in denselben kompakten Basisgehäusen und vermitteln schon beim Auspacken einen soliden Eindruck. Dank kleiner Gummifüße liegen die Module auch auf rutschigen Unterlagen sicher. Wer mag, kann die Controller leicht anschrägen, indem er die Klappe öffnet, unter der sich die USB-Schnittstelle verbirgt. Die Bedienelemente – beleuchtete Drucktaster, Touchslider und Drehregler – sind in ihrer Haptik angenehm und wirken keinesfalls billig.

Der Anschluss der CMCs erfolgt per USB und zwar pro Modul. Dies bedeutet gerade beim Einsatz mehrerer Exemplare einen nicht unerheblichen Kabelwirrwarr. Diesen möglichst geschickt zu verstauen, überlässt Steinberg dem Anwender. Gerade innerhalb einer Controller-Familie wären elegantere Lösungen – etwa interne Steckverbindungen – vorstellbar. Wer mag, kann aber für 129 Euro den CMC Studio Frame zum Einbau von vier Controllern zukaufen.

Einfach und effektiv gelöst wurde die mechanische Verbindung mehrerer Module: Per unterseitig anzubringendem Kunststoff-Steckverbinder bleiben die Controller immer beieinander und können nicht auseinander-rutschen. Maximal kann man neun CMC-Controller an einem Rechner betreiben.

Der Transport Controller (CMC TP) übernimmt die Laufwerksfunktionen, kann Marker setzen und Locatoren verwalten. Der integrierte Touch-Controller lässt sich vielfältig nutzen, bei-

spielsweise zum Eintappen des Tempos, zum Zoomen oder als Jog/Shuttle.

Alle kanalrelevanten Parameter sind die Domäne des Channel Controllers (CMC CH). Er gewährt Zugriff auf die wichtigsten im Spur-Inspektor versammelten Funktionen wie Automationskontrolle (Read/Write), Mute, Solo, Aufnahmebereitschaft und Freeze. Darüber hinaus lässt sich mit einem Touchfader der Pegel und mit einem Drehregler die Panoramaposition einstellen. Eine LED auf dessen Oberseite signalisiert durch Farbintensität die ungefähre Stellung, der Touchfader ist zu diesem Zweck mit „Positions-LEDs“ unterlegt. Geschickt gemacht, keine Frage. Zudem kann man mit diesem vielseitigen Gerät die EQs, Inserts und Sends zu- respektive abschalten. Unserer Meinung eines der am besten umgesetzten Module der Serie.

Richtig Spaß bereitet der CMC CH, wenn man ihm den Quick Controller (CMC QC) zur Seite stellt. Der ist mit acht ebenfalls LED-bewehrten Drehreglern ausgestattet, die sich per Learn-Funktion den acht Quick-Control-Parametern zuordnen lassen, die man seit Cubase 6 bei vielen Steinberg-Plug-ins findet. Oder aber sie übernehmen die Steuerung der in Cubase integrierten, vierbandigen Kanal-EQs. Da dort pro Band aber wenigstens drei Parameter zu steuern sind (Filterfrequenz, -güte und Verstärkungsfaktor), muss man zwischen den Funktionsgruppen umschalten, woran man sich allerdings schnell gewöhnt. Im MIDI-Modus kann man alle Parameter via GM verwenden.

Rasch beschrieben ist der Fader Controller (CMC FD): Er stellt vier der bereits erwähnten Touchfader zur Verfügung, die über Pfeiltasten einer Kanalgruppe zugeordnet werden. Man darf bis zu vier CMC FD kombinieren, sodass sich 16 Kanäle gleichzeitig im Pegel steuern lassen. Leider geht dabei in Cubase die Übersicht etwas verloren: Während der zur aktuellen Bearbeitung gewählte Kanal grafisch klar zu erkennen ist, werden die per FD kontrollierten Kanäle – sie müssen mit dem Erstgenannten nicht korrespondieren – lediglich mit einem leichten Grau im Cubase-Mixer markiert. Da muss man schon sehr genau auf den Monitor schauen. Hier wären kleine Status-Displays hilfreich.

Pfiffig ist der Advanced Integration Controller (CMC AI). Er kommt mit nur einem unbeleuchteten Dreh-Encoder inklusive Push-Funktion und einigen Tastern aus. Er verfolgt die bereits in einigen Steinberg-Produkten umgesetzte Philosophie, dass gerade in kleineren Produktionsumgebungen ohnehin nur wenige Parameter gleichzeitig verändert werden müssen, und so übernimmt der AI-Knob situationsabhängig jeden Parameter, den man zuvor mit der Maus auf dem Bildschirm angewählt hat. Vier frei belegbare Funktionstasten erhöhen den Nutzwert dieses Moduls.

Der musikalischste Vertreter ist der Pad Controller (CMC PD). Er hat sechzehn anschlagsdynamische Pads, mit denen sich bevorzugt Drum-Plug-ins wie etwa das Cubase-eigene Groove Agent One steuern lassen. Neben der Belegung der einzelnen Pads mit individuellen Drum-Sounds beherrscht der Controller auch den „Four Velocity“-Mode, bei dem vier Sounds in je vier verschiedenen Lautstärken über die Pad-Matrix verteilt werden.

Fazit

Die CMC-Controller sind gut verarbeitet und durchdacht und einfach in der Handhabung. Uns gefiel der Channel Controller in Kombination mit dem QC ausnehmend gut. Weniger Begeisterung stellte sich beim Fader-Modul ein, dessen Touchfader zwar gut, aber dann doch nicht so sensibel reagieren wie einige aktuelle Tablets. Ein weiterer Kritikpunkt: Die Beschriftung auf nicht beleuchteten Tastern ist äußerst schwer zu erkennen. (vza)



Drei von sechs: CH und QC harmonisieren besonders gut, PD ist am musikalischsten. **ct**

Steinberg CMC AI, CH, FD, PD, QC, TP

Modulare Audio-Controller

Hersteller	Steinberg Media Technologies, www.steinberg.de
Systemanf.	Windows XP (SP3)/Vista (SP2)/7 oder Mac OS X ab 10.5.8, ab 2 GHz, 1 GByte RAM, USB
Preis	159 € (pro Modul), 199 € (CMC FD)

Anzeige

Andrea Trinkwalder

Detailversessen

Raw-Konverter mit Autokorrektur-Modulen

DxO Optics Pro ist der Entwicklungsautomat unter den Raw-Konvertern: Er bietet für zahlreiche Kamera-Objektiv-Kombinationen individuell berechnete Profile an, die Bildfehler automatisch korrigieren.

DxO Optics Pro gehört zur Riege der reinen Raw-Konverter, die sich auf nichtdestruktive Bearbeitung von Digitalfotos und Ausgabe in ein klassisches Bildformat konzentrieren. Anders als Lightroom, Bibble oder Aperture bietet er weder eine Bildverwaltung noch nennenswerte Publishing-Funktionen. Das Pfund, mit dem Hersteller DxO Labs wuchert, sind die für zahlreiche Kamera-Objektiv-Kombinationen maßgeschneiderten Korrekturmodule – insgesamt etwa 5000, die bei Bedarf nachgeladen werden.

Maßarbeit

Die Korrekturmodule aus den DxO-Laboren sind vom Feinsten, sodass ein erheblicher Teil der Raw-Arbeit bereits erledigt ist, bevor der Anwender die Bilder sieht. Sensorrauschen bekämpft die Software automatisch abhängig von der in den Exif-Daten hinterlegten ISO-Zahl. Verzeichnungen, Vignettierung und chromatische Aberration (Farbsäume) fallen ebenfalls der Automatik zum Opfer: Selbst die dicken Ränder, die schlecht korrigierte Superzooms gerne in Gegenlichtaufnahmen hinterlassen, schlucken die DxO-Algorithmen nahezu rückstandslos frei.

In Version 7 hat der Hersteller am Schutz vor übersättigten Farben gefeilt und die Schärfen-Werkzeuge verbessert: Unschärfen jeglicher Art rechnet der Filter „Unschärf Maskieren“ (USM) heraus; der Filter „Lens Softness“ wirkt gegen die jedem Objektiv eigene Unschärfe, indem er deren Art und Verteilung im Bild berücksichtigt. Ein neuer Regler schützt Bereiche mit erwünschtem Bokeh, sodass dort keine Artefakte entstehen. Auch inner-

halb des USM-Filters lässt sich jetzt der Schärfenabfall zu den Bildrändern hin ausgleichen.

In diesen Basisdisziplinen liegt DxO vor Adobes Lightroom: Lightroom-Nutzer müssen die



Schonend schärfen, schonend färben: DxO Optics Pro gleicht objektivbedingte Unschärfe aus und schützt Farben vor Übersättigung.

Entrauschenprofile für jede Kamera und ISO-Stufe selbst definieren, wenn sie eine automatische Korrektur wünschen. Entzerrungsprofile für bestimmte Objektive bringt Lightroom zwar mit, wendet sie aber nicht automatisch beim Import an. Auch qualitativ führen die DxO-Module.

Die Kehrseite der DxO-Modul-Medaille: Wer seine Kombinationen nicht in der Liste findet oder überwiegend JPEGs produziert, kann die besten Funktionen der Software nicht nutzen. Fehlerhafte Exif-Daten verhindern, dass Optics Pro ein Bild mit dem passenden Modul behandelt.

Eine selektive Bearbeitung mit Filterpinseln oder Masken bietet

die Software übrigens nicht. Kreative Effekte wie Vignette, Filmkorn oder Schwarzweiß-Mischer muss man mit dem DxO FilmPack zukaufen: Es umfasst darüber hinaus auch diverse Presets, die den Look klassischer Analogfilme nachahmen.

Schmiermittel

Mit Version 7 beginnt DxO, sich ernsthaft um den Workflow zu kümmern – in dieser Disziplin war der Detail-Spezialist gegenüber der Konkurrenz deutlich ins Hintertreffen geraten. Unter anderem hat der Hersteller nun das gravierendste Workflow-Hindernis beseitigt: Die Vorschau aktualisiert sich nahezu in Echtzeit, wenn man einen Regler bewegt. Beim Vorgänger zerleg-

jekte importieren, sondern kann sie direkt im Verzeichnis auswählen; sie lassen sich auch löschen und verschieben. Die Bildübersichtsleiste am unteren Rand lässt sich nun waagrecht wie ein Filmstreifen scrollen anstatt senkrecht.

Geht es an die Individualbearbeitung abseits der Korrekturprofile, trifft man noch immer auf konzeptionelle Schwächen oder Implementierungsfehler. Der Nutzer darf nur eine allgemeine Standard-Entwicklungsvorgabe für Raws definieren, die DxO beim Import auf die Rohdaten sämtlicher Kameras anwendet – Lightroom erlaubt kameraspezifische Importprofile.

Praktisch ist, dass sich mehrere markierte Bilder synchron bearbeiten lassen. Doch der Rückgängig-Befehl merkt sich nicht die gesamte Aktion, sondern nur die Historie einzelner Bilder, sodass man bei Nichtgefallen sämtliche veränderten Werte manuell zurücksetzen muss. Wer die Einstellungen eines Referenzbildes auf weitere Dateien übertragen möchte, kann dies nur im Ganzen – Untergruppen sind nicht vorgesehen.

Die Oberfläche könnte ebenfalls eine Renovierung vertragen. Da die einzelnen Paletten nicht deutlich voneinander abgetrennt sind und sich optisch kaum voneinander unterscheiden, greift man nicht so ziel-sicher zum gesuchten Werkzeug wie etwa in Lightroom.

Fazit

DxO Optics Pro ist ein technisch herausragender Raw-Konverter für Fotografen, die sich die Komponenten ihres Workflows am liebsten selbst zusammenstellen. Dank der spürbaren Performance- und Detailverbesserungen ist jetzt endlich ein flüssiges Arbeiten möglich. Bleibt zu hoffen, dass der vielversprechende Ansatz konsequent fortgeführt wird. (atr)

www.ct.de/1204074

DxO Optics Pro 7.1

Raw-Konverter

Hersteller	DxO Labs, www.dxo.com/de
Systemanf.	Windows XP/Vista/7; Mac OS X ab 10.5
Preis	Standard: 150 €, Elite: 300 € (mit Modulen für Profi-Kameras)



Anzeige



Ulrich Hilgefort

Nächster Anlauf

Videos im Kino-Look: Sonys Camcorder NEX-VG 20

Die Reaktionen der Videogemeinde auf den VG 10 fielen eher sparsam aus. Mit dem Nachfolger VG 20 will Sony die ambitionierten Video-Amateure im zweiten Versuch begeistern.

Ein Camcorder, der kinoartige Tiefen-Unschärfen erzeugen kann, wünschen sich viele ambitionierte Videoamateure. Doch (Un-)Schärfe-Effekte, die vor allem bei Porträt-Einstellungen beliebt sind, leisten derzeit eher die zur Videokamera umfunktionierten DSLRs – mit allen Nachteilen, die sich aus der für Fotozwecke ausgelegten Handhabung ergeben.

Ein großformatiger Wandlerchip eröffnet mit lichtstarken Objektiven und bei Offenblend-Aufnahmen den kleinen Schärfenbereich, der für den sogenannten „Kino-Look“ erforderlich ist. Der APS-C-typische Wandler des VG 20 genügt solchen Anforderungen allemal; der Chip differenziert 16 MPixel, was für Digitalfotos ausreicht und die HD-Videoauflösung von 1920 × 1080 Pixel weit übersteigt. Im Videomodus speichert der 20er – entsprechend AVCHD 2.0 – HD-Material mit bis zu 50 Vollbildern/s (VG 10: 25). Die weiteren technischen Daten nennt die Tabelle rechts.

Das Gehäuse zeigt einen munteren Materialmix: Hammer-schlaglack, Kunstlederoptik und gebürstetes Alu. Am Objektivanschluss des VG 20 lassen sich laut Hersteller alle E-Mount-Optiken der Sony NEX-Reihe ankoppeln, was einen großen gestalterischen Spielraum eröffnet. Über einen optional erhältlichen Adapter akzeptiert der Camcorder auch Alpha-Objektive; der Adapter enthält einen semitransparenten Umlenkspiegel, um ein Steuersignal für den Autofokus im Objektiv zu gewinnen. Die meisten Alpha-Objektive sind allerdings nicht für den Videobetrieb optimiert: die Aktivität von Autofokus und Blendensteuerung schlägt sich hörbar im Video nieder.

Über zwei Knöpfe und einen Display-Button lässt sich die Aufnahme starten; für Fotos gibt es einen separaten Auslöser. Die Steuerung von Bildführung und Aufnahme-Parametern erfolgt vor allem über das 7,9 Zentimeter große Touch-Display, das sich ausklappen

und drehen lässt. Es zeigt zunächst ein klares Bild, das bald durch die Fingertapser auf dem Display beeinträchtigt wird. Im hochklappbaren Sucher sieht man bei schnellen Kamerabewegungen farbige Säume.

Ein neuer Bildprozessor soll für weniger Rauschen im Bild sorgen. Beim Scharfstellen helfen eine Aufnahmeulpe und das Peaking – dabei blendet die Camcorder-Elektronik farbige Säume (wählbar in Rot, Gelb oder Weiß) um die scharf abgebildeten Bildteile. Die Zebra-Funktion (umschaltbar zwischen 70 und 100 Prozent) erleichtert die Helligkeitskontrolle. Im Histogramm markiert der VG 20 die Schwelle zur Überbelichtung – gut. Aufgezeichnet wird auf SDHC/XC-Karten, für die der Camcorder leider nur einen Slot bereitstellt.

Im Kontrollbild machen die Aufnahmen des VG 20 – im direkten Vergleich mit einem JVC-Camcorder HM 100 – einen eher dunklen Eindruck; in identischer Aufnahmeumgebung aktivierte die automatische Belichtungssteuerung des Sony schon eine Signalverstärkung von 24 dB, während das Vergleichsgerät noch ohne Aufheller auskam und deutlich weniger rauschte. Dabei weisen die technischen Daten eine ISO-Empfindlichkeit von maximal 25 600 aus.

Handspiel

Die unter dem Display verborgenen Tasten – unter anderem für Wiedergabe, Shutter-Speed und Wiedergabe – sind kaum fühlbar. Der Knopf für den Expand-Fokus sitzt verwechselungsgefährlich dicht neben einem der drei Start-/Stopp-Knöpfe. Insgesamt führte die Konzentration auf das Touch-Display offenbar dazu, dass der Benutzer mit wenigen Bedienelementen eine große Zahl an Funktionen steuern und durch große Menüs navigieren soll.

Der Henkelmann-typische Griff des VG 20 mündet in eine auffällige Mikrofongruppe, die in vier Richtungen lauschen und so nicht nur Stereo-, sondern auch 5.1-Sound aufnehmen. Anders als beim Vorgänger lässt sich nun der Audiopegel manuell aussteuern. Auf der Wunschliste weit oben stehen ein Fokus-Knopf und ein Start-/Stopp-Tas-

ter am vorderen Ende des Griffes; damit könnte man auch die Gefahr bannen, mit den Fingern der haltenden Hand auf die Mikrofone zu fassen.

Schon mit angekoppeltem Kit-Objektiv entwickelt der VG 20 eine erhebliche Kopflastigkeit. Das könnte sich vielleicht durch Nutzung eines Gegengewichts in Form eines schwereren, weil größeren Akkus ändern, denn der mitgelieferte Stromspeicher verschwindet geradezu in den Tiefen des dafür vorgesehenen Schachtes.

Die am häufigsten verwendeten Bedienelemente – Einstellrad und Fokus-Knopf – liegen an der vorderen Geräteseite, direkt in der Nähe des Objektiv-Anschlusses. In manchen Aufnahmesituationen muss man sie aber blind bedienen, denn das ausgeklappte Display verdeckt den Blick darauf, wenn man den Camcorder nicht in Augenhöhe nutzt, sondern zum Beispiel aus der Hüfte filmt. Auch wenn die Anzahl der Knöpfe und Taster im Vergleich zum VG 10 deutlich gestiegen ist, wünscht man sich Bedienelemente, die – wie bei DSLRs üblich – eine direkte Kontrolle über Blende, ISO-Empfindlichkeit und Gain einräumen.

In puncto Anschlüsse hat der VG 20 einiges mehr als der VG 10 zu bieten. HDMI- und USB-Anschluss sind in der Griffmulde eingelassen, die Kopfhörerbuchse befindet sich direkt unter dem Zeigefinder der haltenden Hand – beim Einsatz als Handkamera sind diese Anschlüsse nicht nutzbar. An der Kombi-Buchse führt der Camcorder auch SD-kompatible FBAS- und Komponentensignale nach außen. Unter dem Deckel des Haltegriffs befinden sich zwei Zuhör-Schuhe; seitlich am Griff ist ein Anschluss für ein externes Mikrofon angeordnet – wie bei Consumergeräten üblich in Klinkenausführung.

Mitgeliefert

Sony bietet den VG 20 zusammen mit einem E-Mount-Objektiv für 2200 Euro an. Das SEL 18200 (18–200 mm, F3,5–6,3) kombiniert einen 11x-Zoom mit einem optischen Bildstabilisator. Über zwei ziemlich ähnliche Objektiv-Ringe kann man die Brennweite direkt, den Fokus über einen Servo-Motor steuern. Der Zoomring ist recht schwergängig, was einen Reiss-Zoom ohne

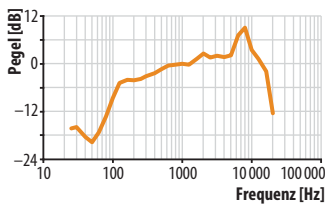
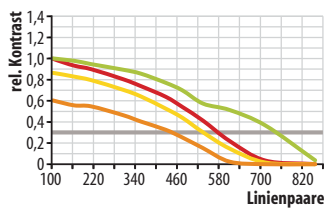
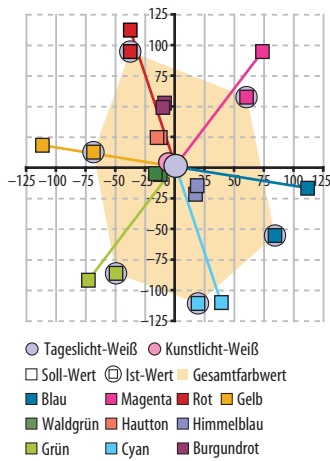


Bild- und Ton-Messwerte belegen keine Profi-, aber eine hohe Amateurqualität.

Wackler fast unmöglich werden lässt. Der Fokus-Ring reagiert gewöhnungsbedürftig mit exponentieller Beschleunigung (laut Handbuch nicht abschaltbar); schnelle Schärfenverlagerungen enden in einer je nach Drehtempo abweichenden, also nicht reproduzierbaren Stellung.

Im Mess-Labor bewiesen das Kit-Objektiv SEL-18200 sowie das optional erhältliche Zeiss-Objektiv Sony Zeiss Vario Sonnar 2,8/24-70 ZA, dass der VG 20 eine durchaus gute Performance liefert. Die automatische Blendensteuerung agiert beim Kit-Objektiv eher langsam; der Autofokus arbeitet akzeptabel. Beim Zeiss-Objektiv kommen die Einstellwerte aus dem Adapter, der per halbdurchlässigem Spiegel das Bild auf einen Fokussensor umleitet – eine schlaue Lösung, die aber rund eine Blende kostet. Der im Kit-Objektiv integrierte Bildstabilisator arbeitet unauffällig und erfreulich effektiv.

Sony NEX-VG 20	
Hersteller	Sony
Videosystem	AVCHD
Video-Speichermedium	MemoryStick Duo, SDHC-Karte, SDXC-Karte
Ausstattung	
Wandler-Chip [Pixel brutto, Größe in Zoll]	16,7 Mio., 23,4 × 15,6
max. Lichtstärke [Blende]	1:3,5 ¹
Brennweite KB-äquiv. [mm]	29 – 318
optischer / digitaler Zoom	11fach / –
Bildstabilisator	optisch (im Objektiv)
Frontscheinwerfer	–
man. Blende / Fokus / Weißabgleich	✓ / ✓ / ✓ ²
man. Verschlusszeiten (Shutter)	1/4 – 1/8000 s
Sucher	Farb-LCD
Display-Größe / Auflösung [cm/Pixel]	7,6 / 307000
Indexübersicht / Editieren im Camcorder	✓ / –
max. Fotoauflösung [Pixel]	4912 × 3264
Blitz	–
Dateiformat Foto / Speichermedium Foto	JPG, RAW / SDHC, SDXC
Anschlüsse	
Schnittstelle zum Rechner / HDMI	USB / ✓
S-Video in/out	– / ✓ ³
Composite Video in/out	– / ✓
Mikrofon / Kopfhörer	✓ / ✓
Lieferumfang	
Netzteil / Ladegerät / Akku Laufzeit (Dauerbetrieb)	✓ / – / 175 Minuten
mitgelieferte Speicherkapazität	–
Fernbedienung / Software	✓ / –
Gewicht (m. Akku) [g] / Abmessungen (B × H × T) [cm]	1262 / 9,1 × 9 × 22,2
Bewertung	
Bildqualität / Lichtempfindlichkeit	⊕ / ⊕
Bildstabilisator	⊕⊕
Sucher/Display	○ / ⊕⊕
Handhabung / Ausstattung	⊕ / ⊕
Ton / Foto	⊕ / ⊕⊕
Preis	2200 €
¹ gemessen bei Blende 4,5 ² man. Blende nur bei manuellem Fokus ³ mit Spezialkabel	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden – nicht vorhanden

Insgesamt fällt die Vario-Sonnar-Linse durch eine bessere Kontrastübertragung auf. Die gemessene Auflösung liegt auf dem Niveau guter Camcorder, nur Spitzenmodelle bringen noch mehr Details. Das Kit-Objektiv liefert mangels großer Blendenöffnung eine gegenüber der Zeiss-Optik reduzierte Farbaufklärung bei schwacher Beleuchtung. Die Farbwiedergabe verdient gute Noten. Die Rauschwerte liegen oberhalb derer von guten Camcordern. In Sachen Kontrastverhältnis schneidet der VG 20 auch bei schwachem Licht ordentlich ab. Das eingebaute 5,1-Mikro bewies einen überzeugenden Frequenzgang; in den Höhen kommt es jedoch zu einer Überbetonung, was die Sprachverständlichkeit verbessert.

Auf jeden Fall hätte ein Gerät dieser Preisklasse und Funktionsdichte aber eine bessere Dokumentation verdient. Es fängt schon damit an, dass der Hin-

weis auf die deutschen Handbuchseiten ins Polnische führt ...

Fazit

Gegenüber dem Vorgängermodell hat der VG 20 deutlich an Bedienkomfort zugelegt. Auch die Ausstattung rangiert nun auf befriedigendem Niveau. Die optischen und akustischen Leistungen stellen – vor dem Hintergrund des angestrebten Kino-Looks – einen akzeptablen Kompromiss dar.

Gemessen an seinem Preis und seiner robusten Bauweise könnte man den VG 20 im Profi-Segment ansiedeln, doch schon mit Blick auf die Ausstattung und die Anschlüsse gehört der Camcorder ins Amateurlager. Wer Spaß hat an Videos im Kino-Look und am Spiel mit Tiefenschärfen-Effekten, wer gern die Camcorder-Parameter manuell beeinflusst, sollte sich den VG 20 näher anschauen. (uh) **ct**

Anzeige

Dieter Brors

Flottes Alltags-Office

SoftMaker Office 2012 für Windows

Hohe Geschwindigkeit und „detailgenaues Lesen und Schreiben“ von Dokumenten aus MS Office – SoftMaker verspricht viel mit der neuen Version seines Office-Pakets. In der neuen Professional-Variante kommt ein PIM hinzu.

Version 2012 seiner Bürosoftware bietet SoftMaker erstmals in zwei Varianten für Windows an. Die Standard-Version zum Preis von 70 Euro enthält die Textverarbeitung TextMaker, die Tabellenkalkulation PlanMaker, das Präsentationsprogramm Presentations und die VBA-ähnliche Skriptsprache BasicMaker. In der knapp 100 Euro teuren Professional-Edition gesellt sich der Personal Information Manager (PIM) eM Client hinzu, den SoftMaker nicht selbst entwickelt, sondern lizenziert hat. Bei dessen Hersteller ist der eM Client einzeln für knapp 40 Euro erhältlich. Die Professional-Variante ist außerdem mit dem Duden Korrektor sowie sechs Duden- und Langenscheidt-Wörterbüchern ausgestattet. Beide Versionen enthalten Lizenzen für drei Installationen auf beliebigen PCs, die sich anders als bei Microsoft Office Home & Student nicht auf den Privateinsatz beschränken, sondern auch gewerblich genutzt werden dürfen.

Bei der Installation der getesteten Professional Edition wird zunächst SoftMaker Office selbst eingerichtet und anschließend

das Setup für den eM Client automatisch aufgerufen. Beim ersten Start stellt der PIM im Hintergrund eine Verbindung zu einem Lizenzserver des US-amerikanischen Herstellers her, um das Programm freizuschalten. Im Test klappte die Kommunikation mit dem Server von zwei Windows-7-Rechnern (32 und 64 Bit) aus allerdings nicht. Nach jedem Programmstart forderte ein Dialog zur Eingabe der Seriennummer auf, was jedes Mal in einer Fehlermeldung endete. Laut SoftMaker handelt es sich dabei um einen „sehr, sehr seltenen“ Fehler. Wer davon betroffen ist, kann vom SoftMaker-Support einen Patch anfordern.

Austauschfreudig

Nach der Installation findet sich im Startmenü auch ein Eintrag, um die Software auf einen USB-Stick zu übertragen. Auf diese Weise lassen sich die drei SoftMaker-Anwendungen samt Dokumenten mitnehmen und unterwegs nutzen, ohne versehentlich Daten auf einem fremden PC zu hinterlassen. Der PIM läuft leider nicht vom Stick.

Die Oberfläche von TextMaker, PlanMaker und Presentations orientiert sich an den menügeführten früheren MS-Office-Versionen. Wer sich mit diesen oder mit OpenOffice auskennt, findet sich sofort zurecht. Nach wie vor sehen die Icons der Symbolleisten etwas klobig aus – insbesondere im Vergleich zu den filigraneren Symbolen im eM Client.

Trotz des großen Funktionsumfangs startet TextMaker sehr schnell und kommt auch mit großen Dokumenten gut zurecht. Ein 1464-seitiges Dokument, für das Word 2010 immerhin 42 Sekunden benötigte, lud es in nur sechs Sekunden. Beim Blättern durch das Dokument erschien der Inhalt ohne Verzögerung. Bilder ließen sich exakt positionieren und blieben auch nach umfangreichem Editieren stets an ihrem Platz.

Die neue Seitenleiste hilft insbesondere in großen Dokumenten bei der Orientierung und erleichtert es, den Text anhand von Stilvorlagen zu formatieren. Diese Leiste ähnelt dem Aufgabenbereich von Word 2003. Sie lässt sich links oder rechts platzieren. Ein Mausklick genügt, um sie aus- oder einzublenden. Da sich nur zusammenhängender Text markieren lässt, ist es aber umständlich, etwa mehrere in einem Absatz verstreute Wörter umzuformatieren. Das geht in Writer oder Word schneller, in denen man bei gedrückter Strg-Taste mehrere Passagen mit der Maus selektieren und formatieren kann.

Aus der integrierten Adressdatenbank lassen sich Anschriften in Einzel- oder Serienbriefe übernehmen. An der gewünschten Stelle muss man dafür Feldvariablen einfügen. Leider ist es weder möglich, einzelne Adressen ohne Variablendeklaration direkt einzubinden, noch auf die Kontakte des eM Client zuzugreifen. Eine Schnittstelle zum PIM wäre wünschenswert.

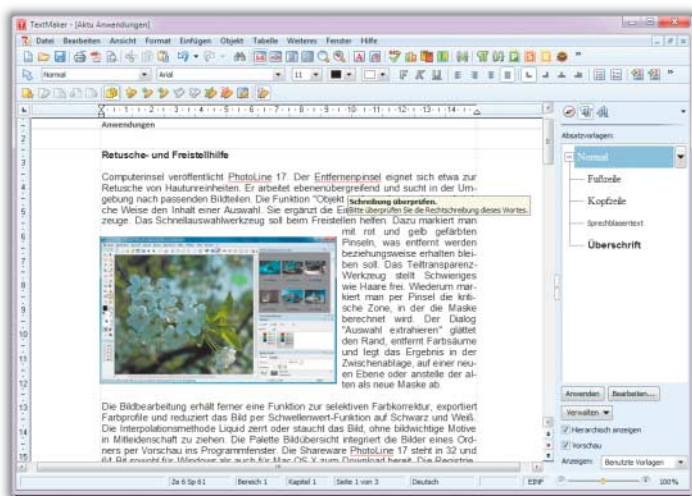
Der Duden Korrektor integriert sich vollständig in TextMaker. Er warnt recht zuverlässig vor Tippfehlern und falschen Zusammen- oder Groß- und Kleinschreibungen. Die Grammatikprüfung macht zum Beispiel auch darauf aufmerksam, dass Person und Zahl von Subjekt und Prädikat nicht übereinstimmen.

Schon die Vorgängerversion von TextMaker überzeugte durch guten Import/Export von Word-Dokumenten, insbesondere im alten DOC-Format. In der neuen Version hat SoftMaker die Import-/Export-Filter weiter verbessert, vor allem die fürs DOCX-Format. In unseren Testdokumenten wurden Bilder, Überschriften, Fußnoten und sämtliche Formatvorlagen anstandslos übernommen. Sogar die zur Verfolgung der Änderungen gespeicherten Daten und Kommentare waren in TextMaker vorhanden. Änderungen ließen sich problemlos übernehmen oder verwerfen. Den guten Eindruck trübte lediglich ein in Word 2010 um 45 Grad gedrehter Textrahmen. Da TextMaker Text nur in 90-Grad-Schritten rotieren kann, erschien er im Dokument horizontal, der Rahmen hingegen korrekt gedreht.

Zahlenknacker

Eine weitgehende Kompatibilität zu MS Office hat sich auch die Tabellenkalkulation PlanMaker auf die Fahne geschrieben. „Wer bisher Excel verwendet hat, steigt mühelos um und bearbeitet all seine Excel-Arbeitsblätter einfach mit PlanMaker weiter“, behauptet SoftMaker.

Tatsächlich verhält sich PlanMaker weitgehend so wie Excel, wenn es um die wichtigsten Standardfunktionen geht. Budgets planen, Finanzierungen berechnen oder Arbeitszeiten erfassen – solche Alltagsaufgaben erledigt PlanMaker genauso gut wie das Vorbild. Da die Rechenfunktionen kompatibel sind, ließen sich zahlreiche Excel-Tabellen mit typischen Berechnungen problemlos in PlanMaker nutzen. In Excel erzeugte Diagramme mit 3D- und Beleuchtungseffekten erschienen allerdings nicht exakt so wie im Original, da PlanMaker nicht so ausgefeilte grafische Effekte bietet wie Excel 2007 oder 2010. Die Diagramme ließen sich aber bearbeiten und auch mit den Farbpaletten von Excel 2010 neu erstellen. Wer Diagramme als Grafik-



Die neue Seitenleiste von TextMaker beschleunigt das Formatieren und die Navigation im Dokument.

datei speichern will, kann das direkt aus dem Kontextmenü heraus erledigen. Sobald eine Excel-Datei jedoch Makros oder in VBA geschriebene Funktionen nutzt, muss PlanMaker passen.

Allerdings bildet PlanMaker nicht alle Funktionen von Excel nach, was die Austauschbarkeit stark einschränkt. Dazu gehören Pivot-Tabellen und die erweiterten bedingten Formatierungen von Excel 2010. Sind in Zellen etwa Balkendiagramme, Grafiken oder Sparklines eingebettet, meldet PlanMaker zwar korrekt, dass einige bedingte Formatierungen nicht geladen wurden. Sobald man die Datei aber speichert, gehen sie auch in der Excel-Datei verloren.

Hausmannskost

Mit Presentations lassen sich Vortragsunterlagen aus einem Guss erstellen, die mitgelieferten Designvorlagen wirken allerdings allesamt bieder bis antiquiert. Wer ernsthaft ins Präsentationsgeschäft einsteigen möchte, sollte zunächst mit eigenem Bildmaterial passende Masterfolien anlegen; Ähnliches gilt für die Farbschemata.

Auch für das Präsentationsmodul reklamiert SoftMaker vollständige Kompatibilität mit den aktuellen Versionen des Microsoft-Pendants PowerPoint. Im Test sah das etwas anders aus: Mit SmartArts kommt Presentations nicht zurecht und auch die Autoformen gerieten ein wenig

durcheinander. So wurde aus einer Sprechblase beim Vergrößern ein Kreis. Interessanterweise machten die SmartArts in Dateien aus PowerPoint 2007 mehr Probleme als in Dateien der aktuellen Version. Erstere entfernte Präsentationskurzerhand ganz, während Letztere nur dauerhaft in eine einfache Grafik umgewandelt wurden. Beim späteren erneuten Öffnen mit PowerPoint gab es also in beiden Fällen eine böse Überraschung.

Recht schön gelöst ist das Zuweisen von Animationen. Sowohl die Folienübergänge als auch einzelne Objekte einer Folie lassen sich flexibel mit diversen Bewegungseffekten versehen. Links neben dem Hauptfenster kann man sich eine Auswahl an Effekten anzeigen lassen und dezentes Einschweben oder drama-

tische DirectX-Animationen wie „zerbrochenes Glas“ auswählen. Die fertige Effekt-Mischung lässt sich in einer praktischen Zeitachsen-Ansicht begutachten und nachbearbeiten. Neu ist die Möglichkeit, eine Tondatei durchgehend während der Präsentation abzuspielen. Das funktioniert gut, kann jedoch nachträglich nur über einen recht gut versteckten Dialog geändert werden.

Der eM Client ergänzt die Professional Edition um einen PIM. E-Mails, Kalender, Aufgaben und Kontakte wählt man wie in Outlook im Navigationsbereich aus. Der zusätzliche Widgets-Bereich zeigt Neuigkeiten zum Produkt an, lässt sich aber wie alle anderen Bereiche, die man nicht benötigt, deaktivieren. Konten, E-Mails, Kontakte und Kalenderdaten lassen sich aus Outlook, Outlook Express, Thunderbird und weiteren gängigen Programmen importieren.

In der E-Mail-Ansicht zeigt der eM Client den Posteingang mit einer Vorschau der selektierten Mail an. Am rechten Rand finden sich dazu die Kontaktdetails sowie eine Übersicht der gesamten bisherigen Korrespondenz mit diesem Absender. Über globale Ordner kann man den Posteingang aller E-Mail-Konten überwachen. Trotz der Vielzahl an Informationen wirkt die Programmoberfläche sehr übersichtlich.

Zu jedem Account kann man einen oder mehrere Kalender anlegen, um etwa berufliche und private Termine separat zu verwalten. Um trotzdem die Übersicht zu behalten, lassen sich die Inhalte aller Kalender gleichzeitig anzeigen. Damit man die Herkunft von Terminen unterscheiden kann, empfiehlt es sich,

Trägt man zu neuen Terminen Teilnehmer aus den Kontakten ein, schickt der eM Client per Mail eine Einladung.

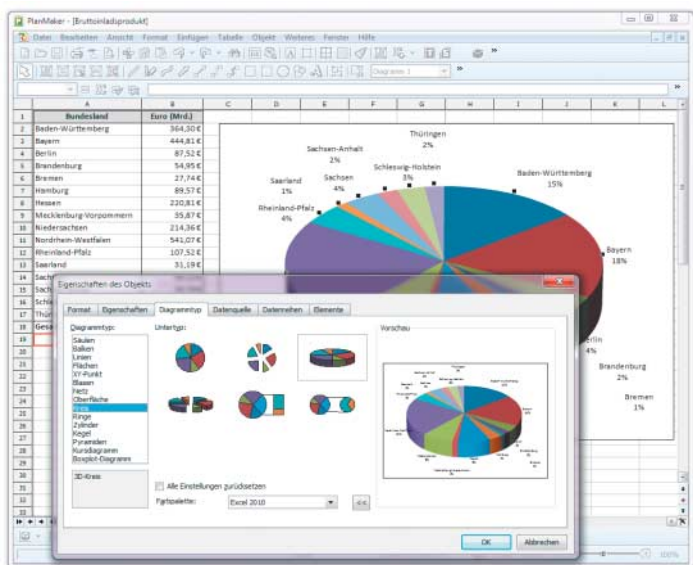
jedem Kalender eine eigene Termin-Farbe zuzuordnen. Beim Planen von Terminen gibt es die Option, Teilnehmer einzuladen. Sie erhalten dann eine Mail im iCalendar-Format und können – wenn der Mail-Client damit etwas anfangen kann – ihre Teilnahme bestätigen.

Das Programm bringt alles Notwendige für einen PIM mit, ist übersichtlich und schnell. Größtes Manko: Die Programmoberfläche ist zwar in Deutsch, die Hilfe jedoch in Englisch.

Fazit

Wie schon die Vorgängerversionen hat sich der neue TextMaker im Test als schnelles und stabiles Textprogramm bewährt, das weitaus weniger Ressourcen als Word benötigt und sich trotzdem selbst für anspruchsvolle Aufgaben wie Buchmanuskripte eignet. PlanMaker bewältigt typische Alltagsaufgaben, muss aber passen, wenn es um Power-Funktionen wie Pivot-Tabellen geht. Presentations eignet sich für schnörkellose Präsentationen, die sich gestalterisch aber bei Weitem nicht so aufpeppen lassen wie in PowerPoint. In der Professional-Variante rundet der eM Client das Paket mit einem übersichtlichen und leistungsfähigen PIM ideal ab, der weitaus mehr bietet als zum Beispiel Thunderbird plus Lightning. Damit bietet SoftMaker Office 2012 alles, was der Großteil der Heim- und Büroanwender benötigt. Allerdings klappt der Dokumentaustausch nur in den alten MS-Office-Dateiformaten reibungslos, während Dokumente in Microsofts neuen Dateiformaten mitunter verstimmt werden. Diesen Fehler will SoftMaker aber schnellstmöglich ausmerzen. (db)

www.ct.de/1204078



Die Diagramm-Funktion von PlanMaker bietet alle Standardoptionen, es fehlen aber zum Beispiel Beleuchtungseffekte oder Optionen, die Grafiken im Raum zu drehen.



Georg Schnurer

Unterfordert

Laserdrucker durch geringe Nutzung verschlissen

Laserdrucker gelten gemeinhin als robust und langlebig. Da erscheint es geradezu grotesk, wenn es im Falle eines Defekts plötzlich heißt: „Bei geringer Nutzung kann sich der Alterungsprozess verstärkt auswirken.“

Dietmar B. berät seit vielen Jahren kleine und große Unternehmen in der Region Niederrhein in allen Fragen rund ums Internet. Bei Bedarf verkauft er seinen Kunden auch die notwendige Hardware. Dabei folgt er der Maxime „langlebig statt billig“, um den Kunden eine für die gesamte Nutzungsdauer kostengünstige Lösung zu vermitteln.

Beim Thema Drucken hat B. oft zum Kauf von Laserdruckern der Firma Kyocera geraten – auf jeden Fall stets dort, wo ein hohes Druckvolumen zu bewältigen war, oft aber auch bei geringerem erwarteten Aufkommen. Als sein Kunde Vitalmalz im

April 2007 nach einem langlebigen Farbdrucker suchte, der auch nach längerer Standzeit problemlos arbeitet, empfahl B. einen Farb-LED-Drucker Kyocera

FS-C5015N. Das Gerät zum Preis von gut 1000 Euro kam zwar deutlich teurer als ein vergleichbarer Tinten drucker, schien ihm aber langfristig die bessere Wahl zu sein.

Da im eigenen Büro auch ein neuer Farbdrucker benötigt wurde, bestellte der IT-Berater gleich zwei Geräte. Die beiden Farbdrucker verrichteten erst einmal klaglos ihren Dienst, doch im März 2008 zeigten sich beim Gerät des Kunden Vitalmalz störende Schatten in den

Farbflächen. Ein Kyocera-Servicetechniker tauschte vor Ort die Fixiereinheit aus, wodurch das Problem zunächst behoben schien.

Im Lauf der weiteren Nutzung verschlechterte sich das Druckergebnis aber wieder. Im Juni 2011, nach knapp 12 000 Seiten, waren die Ausdrucke nicht mehr akzeptabel. Auch der Drucker von Dietmar B., der gerade einmal 2500 Seiten auf dem Buckel hatte, lieferte keine sauberen Farbdrucke mehr. Dietmar B. konsultierte den örtlichen Kyocera-Service-Partner.

Nach Übermittlung der Statusseiten-Ausdrucke der beiden Farbblaserdrucker und einigen weiteren Telefonaten kam der Service-Partner zu dem Schluss, dass möglicherweise eine ver-

stärkte Alterung eingetreten sei, da die beiden Drucker wohl nur sehr selten genutzt worden seien. Genauer könne nur eine Untersuchung der beiden Geräte ergeben, auf deren Basis dann ein Kostenvoranschlag für die Reparatur erstellt werden könne. Da die Herstellergarantie bei beiden Druckern aber schon abgelaufen sei, würde eine Überprüfung nebst Kostenvoranschlag gut 50 Euro kosten. Zudem ließ der Kyocera-Partner noch durchblicken, dass er eine Reparatur der inzwischen knapp vier Jahre alten Drucker für nicht rentabel halte, da eine neue Entwicklungseinheit bis zu 160 Euro koste.

Alarmsignale

Zwei hochwertige Farbblaserdrucker nach knapp vier Jahren und gerade einmal 2500 beziehungsweise 12 000 Seiten als wirtschaftlichen Totalschaden zu betrachten, das widerstrebt dem IT-Berater dann aber doch. Wie passte das mit dem Slogan „Kyocera – 20 Jahre wirtschaftlich drucken und kopieren“ zusammen? Über das Kontaktformular kontaktierte B. den Hersteller direkt und fragte nach, ob man dort die Einschätzung des Service-Partners teilte.

Es meldete sich Herr H. vom Kyocera-Support und bat um die Übersendung der Statusausdrucke der beiden Drucker. Am 23. August übermittelte Dietmar B. die geforderten Unterlagen, dann herrschte erst einmal Funkstille. Eine Nachfrage zum Stand der Analyse am 8. Oktober 2011 blieb unbeantwortet. Also wandte sich Dietmar B. am 21. November 2011 an die Kyocera-Geschäftsleitung und bat um eine Reaktion auf seine Anfrage.

Das brachte etwas Bewegung in den Fall: Gut zwei Monate nach seiner ersten Anfrage an den Hersteller erhielt B. einen Anruf von Herrn O. aus der Serviceabteilung von Kyocera. Die beiden Geräte befanden sich außerhalb der Garantiezeit, weshalb man kein Serviceangebot machen könne. Zudem seien die Unterlagen zur Anfrage von Herrn B. bei Kyocera nicht mehr auffindbar, erfuhr der verdutzte IT-Berater. Weiterhin teilte der Kyocera-Supporter O. mit, dass die beiden Drucker nur ein sehr geringes Druckvolumen gehabt

**VOR
SICHT
KUNDE!**



Bild: Kyocera

Gab nach knapp vier Jahren Betrieb und nur 12 000 Ausdrucken auf: der Kyocera FS-C5015N

hätten. Konstruktionsbedingt könne es deshalb zu Problemen beim Toner-Handling kommen. Das beschädige auf Dauer die Fixiereinheit. Nachfolgemodelle des FS-C5015N hätten dieses Problem aber nicht mehr, weshalb er zum Neukauf eines aktuellen Kyocera-Modells rate. Falls sich Dietmar B. und sein Kunde Vitalalz zu diesem Schritt entschließen könnten, würde Kyocera eine kostenlose Tonerkartusche beifügen.

Nun war Dietmar B. wirklich platt. Für ihn hörte sich das doch nach einem Konstruktionsfehler an, wenn ein Farblaserdrucker quasi durch Nichtstun *verstärkt* alterte. „Kann das wirklich sein?“, fragte er in seinem Schreiben an die c't-Redaktion.

Nachgefragt

Wir baten Christian Pudzich, Spezialist Presse bei Kyocera, um eine Stellungnahme. Der PR-Spezialist bedauerte in seiner Antwort zunächst, dass bei Herrn B. durch das Telefonat mit dem Kyocera-Service fälschlicherweise der Eindruck entstanden sei, der bei ihm und seinem Kunden aufgetretene Fehler sei konstruktionsbedingt. Das sei nicht so. Es gebe beim FS-C5015N weder einen Konstruktionsfehler noch schreibe Kyocera ein Mindestdruckvolumen vor.

Der Servicetechniker habe nur auf mögliche Ursachen für eine vorzeitige Alterung hingewiesen. So könne etwa eine Vielzahl von Ausdrucken mit geringer

Farbdeckung, verstärkt durch den häufigen Einsatz des Sleep Mode oder der Druck von wenigen Einzelseiten möglicherweise zu einem Qualitätsverlust geführt haben. Dies könne daran liegen, dass die Entwicklereinheit in diesem Fall häufig neu kalibriert werden müsse. Eine genaue Fehleranalyse sowie eine Abschätzung der Reparaturkosten hätte jedoch der manuellen Überprüfung durch einen autorisierten Kyocera-Service-Techniker bedurft. Dieses habe Herr B. aber abgelehnt, da er respektive sein Kunde die Kosten für diesen Technikereinsatz hätten übernehmen müssen. Schließlich befänden sich beide Drucker bereits länger außerhalb der Garantiezeit.

Kyocera gewähre bei Farblaserdruckern eine zweijährige Herstellergarantie auf das Gerät und eine laufzeitgebundene 3-Jahres-Garantie auf eingebaute Komponenten wie Trommel und Entwicklungseinheit. Im Rahmen einer Garantieverlängerung könne die Herstellergarantie sogar auf 4 beziehungsweise 5 Jahre erweitert werden. Diese Möglichkeit hätten Dietmar B. und sein Kunde Vitalalz allerdings nicht genutzt.

Da die Zufriedenheit der Kunden aber höchste Priorität habe, so der PR-Spezialist weiter, biete Kyocera Herrn B. und seinem Kunden Vitalalz eine kostenlose Überprüfung der beiden Drucker an. Damit, so hoffe er, habe man eine für alle Seiten zufriedenstellende Lösung gefunden.

Betreff: (Call #1298375) Re: FS-C5015N Farbproblem KYOCERA MITA Support Anfrage
Von: answer@kyoceramita.de
Datum: 22.07.2011 14:31
An: dietmar@b*****.biz

Sehr geehrter Herr B*****,

vielen Dank für Ihre Anfrage bei Kyocera Mita.

Laut unserer Datenbank ist die benannte Seriennummer älter als 4 Jahre.

Bei geringer Nutzung kann sich der Alterungsprozess verstärkt auswirken.

Aus der Ferne können wir die Situation auch nicht anders bewerten als der Partner. Lassen Sie sich hier nochmals beraten.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gerne auch telefonisch zur Verfügung.

Für Geräte ausserhalb der Garantie bieten wir eine kostenpflichtige Support-Hotline an:

Telefon: 0 900 1 KYOCERA oder auch 0900 1 59 623 72 - (99 Cent pro Minute, die Wartezeit bis zur Verbindung ist kostenfrei, eine Verbindung aus dem Mobilfunknetz ist zur Zeit nicht möglich.)

Bitte geben Sie bei Ihrem Anruf die Bearbeitungsnummer an, die im Betreff dieser eMail angezeigt wird.

Mit freundlichen Grüßen

-- Ihr Kyocera Mita Team KYOCERA. RECHNEN SIE MIT UNS.

Für weitere E-Mails zu diesem Vorgang sollten Sie die "Antworten"-Funktion ihres Mail-Programms verwenden und den "Betreff" nicht ändern, damit wir Ihre E-Mail diesem Vorgang zuordnen können.

Geschäftsführer: Reinhold Schlierkamp, Katsumi Komaguchi, Takashi Kuki
Amtsgericht Neuss HRB 6581 * Ust.-ID-Nr.: DE 120583996 * EAR DE-83230822

Zu selten genutzt – das verringert laut dieser Mail des Kyocera-Supports möglicherweise die Lebensdauer des gut 1000 Euro teuren Farblaserdruckers.

Liest man die Bedienungsanleitung des FS-C5015N genau durch, so findet sich tatsächlich ein Hinweis auf die von PR-Spezialist Pudzich erwähnte Rekalibrierung: Nach jedem Aufwachen aus dem Sleep-Modus führt das Gerät laut Handbuch eine Farbkalibrierung durch. Dass dies zu einer stärkeren Abnutzung der Fixier-beziehungsweise Entwicklereinheit führen kann, steht allerdings nicht im Manual. Ohnedies wäre der Verzicht auf den Sleep-Modus gerade bei selten genutzten Geräten auch keine Lösung, denn dadurch würde viel Energie verschwendet.

Dietmar B. und sein Kunde wollen jetzt erst einmal abwarten, was die von Kyocera angebotene kostenlose Überprüfung der beiden Drucker ergibt, und sich danach entscheiden, ob die Geräte repariert oder ersetzt werden sollen. Ein vergleichbarer Farbdrukker, etwa der FS-C5150DN von Kyocera, wäre heute schließlich schon für knapp 460 Euro zu haben. Seinen Kunden wird der IT-Berater aber angesichts dieser Erfahrung zukünftig empfehlen, stets eine Garantieverlängerung mitzukaufen. Mit der 3-Jahre-Vor-Ort-Garantie stiege der Preis des FS-C5150DN allerdings auf gut 680 Euro. (gs)

Service im Visier

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

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

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

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





Holger Bleich

Unerwünschte Freiheiten

Wie Politik und Wirtschaft beim Online-Jugendschutz scheitern

Es ist eine Aufgabe des Staates, Kinder vor schädlichen Einflüssen zu schützen. Doch was beim Fernsehen noch leidlich klappt, kann im Internet nicht funktionieren. Dennoch beharren Politiker auf überkommenen Vorstellungen von Schutz und Regulierung. Die großen Inhalteanbieter versuchen, ihren eigenen Schaden durch sinnlose Jugendschutz-Regeln möglichst gering zu halten – und sei es auf Kosten der Internet-Community.

Man erlebt es nicht alle Tage, dass ein Behördenleiter gleich bei Amtsantritt seine Unwissenheit so demonstrativ zur Schau stellt. Siegfried Schneider übernahm Mitte Dezember 2011 den Vorsitz der Kommission für Jugendmedienschutz (KJM). Damit wurde er de facto zum obersten deutschen Internet-Tugendwächter. Er habe sogleich seinen Mitarbeitern über die Schulter gesehen „und war schockiert“. Bei manchem Inhalt „wird mir schon himmelangst, wenn ich daran denke, dass Kinder das sehen könnten“, sagte Schneider.

Zuvor war der CSU-Politiker allerdings bereits seit zwei Monaten Präsident der Bayerischen Landeszentrale für neue Medien und sollte als solcher doch eigentlich über die Schlechtigkeiten im weltweiten Web informiert sein. Aber „pornografische Netz-Inhalte bis hin zu Selbstverstümmelungen oder auch Neonazi-Inhalte, die mal ganz unverblümt daherkommen, mal als versteckte Botschaften“, haben Schneider offenbar völlig überrumpelt.

Seine Behörde überwacht als Aufsichtsgremium immerhin, ob die gesetzlichen Bestimmungen zum Jugendschutz stets ausreichend umgesetzt sind. Der noch heute gültige Jugendmedienschutz-Staatsvertrag (JMStV) von 2003 ermächtigt sie dazu, die Selbstkontrollmechanismen der freien Wirtschaft zu prüfen und Fehlverhalten zu sanktionieren. Im Politikerjargon nennt sich dieses Modell „regulierte Selbstregulierung“. Der Staat, respektive die zuständigen Bundesländer halten sich diesem Prinzip zufolge aus den praktischen Jugendschutzaspekten weitgehend raus und setzen auf die Selbstkontrolle der Wirtschaft.

Paragrafengestrüpp

Die Wirtschaft wiederum muss sich an die Regeln des sperrigen JMStV halten. Welche Inhalte erlaubt sind, definieren die Paragraphen 4 und 5. Paragraph 4 führt generell „unzulässige Angebote“ auf, die die Entwicklung von Kindern „schwer gefährden“ könnten und überdies strafrechtlich relevant sind. Da-

runter fallen verfassungsfeindliche Inhalte, Nazi-Symbolik, Gewaltverherrlichung, Verstöße gegen die Menschenwürde sowie Kinder- und Tierpornografie.

Bei harter Pornografie macht der Paragraph eine Ausnahme. Wer derlei ins Web stellt, muss sicherstellen, dass es nur Personen ab 18 zu sehen, hören oder lesen bekommen. Dies tut er üblicherweise mit einem rechtssicheren Altersverifikationssystem (AVS). Ein solches verursacht allerdings erhebliche Kosten, bedeutet einen Medienbruch für die Altersvalidierung und zwingt die Kunden, ihre Identität preiszugeben, was viele potenzielle Pornokonsumenten scheuen.

Alle Inhalte, die weniger heftig als die in Paragraph 4 genannten, aber dennoch schädlich für die Jugend sein könnten, stuft der JMStV in Paragraph 5 schwammig als „entwicklungsbeeinträchtigende Angebote“ ein. Der Inhalte-Anbieter muss dies zusätzlich nach den Kategorien „ab 18“, „ab 16“ und „ab 12“ unterscheiden, denn für jede Alterseinstufung gelten andere Bedingungen. Hält er Inhalte gemäß Paragraph 5 im Web vor, muss er dafür sorgen, „dass Kinder oder Jugendliche der betroffenen Altersstufen sie üblicherweise nicht wahrnehmen“.

Besondere Bedeutung erhält hier das einschränkende Wörtchen „üblicherweise“. Es macht deutlich, von welchem überkommenem Anbieter- und Konsumentenbild der aus-

Fragebogen | Altersklassifizierung.de

altersklassifizierung.de https://www.altersklassifizierung.de/de/fragebogen

DE | EN Schrift + - Suchen...

KLASSIFIZIERUNG FAQ NACHRICHTEN KONTAKT SEITE VALIDIEREN

Sie sind hier: Startseite » Fragebogen

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Bewertung: 0

Enthält das zu bewertende Material Sex oder Erotik?

☐ Nein ☒ Ja

Bitte geben Sie an, welche Inhalte das zu bewertende Material umfasst. Dabei stufen Sie bitte anhand der vorgegebenen Abstraktionsgrade ab. Wählen Sie bitte jeweils eine Antwort pro Zeile. Enthält das zu bewertende Material ...

	Nein	Ja, und zwar reale Darstellungen, die nicht verhüllt und höchstens leicht verfremdet sind 1	Ja, aber nur textliche Darstellungen, die gesprochenes Wort, Karikaturen oder Comics 1	Ja, und zwar schwach verhüllte oder großflächig abgedunkelte / verpixelte Darstellungen 1	Ja, und zwar stark verhüllte Darstellungen, die beim Betrachter Vorwissen für eine Auslegung als sexuelle Inhalte verlangt 1
... eindeutige sexuelle Handlungen? 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Nahaufnahmen von Geschlechtsorganen? 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ungewöhnliche sexuelle Praktiken im Zusammenhang mit Bedrohung, Gewalt, Exkrementen oder sonstigen verstörenden Elementen? 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Soweit in Ihrer Bewertungseinheit mehrere Inhalte zusammengefasst sind, sind all diese Inhalte insgesamt in die Bewertung mit einzubeziehen. Bei der Beantwortung der Frage müssen alle Elemente, d.h. Texte, Bilder und sonstigen Medientypen, mit berücksichtigt werden. Die Fragen sind mit „Ja“ zu beantworten, wenn in einem dieser Elemente das Kriterium, das in der Frage umschrieben ist, enthalten ist. Beispiel: Ihre Bewertungseinheit beinhaltet ein HTML-Dokument mit einem Text zum Thema „Gartenarbeit“ sowie ein zweites HTML-Dokument, das auf einem Bild die Leiche eines Menschen zeigt. Die Frage: „Enthält das zu bewertende Material die Darstellung der Folgen nicht unerheblicher Gewalteinwirkung auf Menschen, Tiere oder Fantasiefiguren?“ ist mit „Ja“ zu beantworten.

Mit einem mehrseitigen Online-Fragebogen der FSM soll ein Webmaster selbst ermitteln können, welchen Altersbeschränkungen seine Website unterliegt.

den Länderchefs verabschiedete Staatsvertrag war im letzten Augenblick gekippt – ein einmaliger Vorgang in der Geschichte der Bundesrepublik. Deshalb gilt nach wie vor der völlig unzureichende JMStV aus dem Jahr 2003 auf unbestimmte Zeit weiter.

Krokodilstränen

Nachdem sich der Katzenjammer bei FSM und großen Inhalteanbietern Anfang 2011 gelegt hatte, besann man sich auf das, was man hatte, und drängte die KJM auf erneute Prüfung der Filterkonzepte von JusProg und Telekom. Im Mai 2011 weichte die Kommission schließlich ihren harten Forderungskatalog auf und veröffentlichte neue „Kriterien für die Anerkennung von Jugendschutzprogrammen“. Und siehe da, bereits im August 2011 erkannte sie das JusProg-Programm an.

Gegenüber c't bestätigte JusProg-Vertreter Schellenberg, dass der KJM zurzeit „eine neue, gänzlich überarbeitete Version 4.1 der JusProg-Software zur Prüfung vorliegt. Sobald eine Anerkennung erfolgt sei, werde es diese Version kostenlos zum Download geben. Auch das Telekom-Programm hat die KJM grundsätzlich anerkannt. Die Software liegt nach Angaben einer Unternehmenssprecherin bei der KJM und werde den Kunden „ab einem Tag X im Frühjahr 2012“ kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Parallel zur Anerkennung schaltete die FSM im August 2011 endlich eine Betaversion ihres Selbstklassifizierungs-Webtools frei. Zurzeit kann unter altersklassifizierung.de jeder mit Online-Fragebögen ermitteln, welchen Altersstufen seine Webseiten zugeordnet werden sollten. Das Tool bittet beispielsweise um ehrliche Angaben zu gewaltverherrlichenden Inhalten, nackten Tatsachen und politisch extremen Aussagen. Zum Schluss spuckt es entsprechenden XML-Code nach dem von der FSM anerkannten age-de.xml-Format aus, den Webmaster in den Seitenquellcode einbauen können. Die Jugendschutzprogramme von JusProg und Telekom sollen diese Labels auswerten und danach filtern.

Gut vernetzt

Für alle, die Inhalte im Web anbieten, stellt sich die Situation nach wie vor chaotisch dar. Sie sollen selbstständig entscheiden, welcher Content jugendgefährdend ist. Viele sind damit völlig überfordert, tun gar nichts und hoffen einfach, damit richtig zu liegen. Ungeklärt ist die Frage, wie mit nutzergenerierten Inhalten umzugehen ist. Was passiert, wenn in einem Forum Nutzer beginnen, Porno-Bilder zu posten? Bislang handhabt die KJM derlei Fälle großzügig zugunsten des Betreibers.

Erwartungen von JMStV-Skeptikern: Was da nach intensiver Bearbeitung der Content-Lobby sowie wertkonservativer Politiker herauskam, bezeichnete beispielsweise der Online-Rechtler und OLG-Richter Professor Thomas Hoeren als „dogmatisch unsauberen Unsinn“, bei dem „handwerklich nichts stimmt“. Da hatten die Länderchefs im Juni 2010 dem novellierten JMStV-E allerdings längst zugestimmt.

Der für die Anbieter-Lobby entscheidende Passus im novellierten JMStV war nicht im komplett umgearbeiteten Paragraphen 5, sondern in Paragraph 11 zu finden. Dort hieß es: „Ein Jugendschutzprogramm gilt als anerkannt, wenn eine anerkannte Einrichtung der freiwilligen Selbstkontrolle ein Jugendschutzprogramm positiv beurteilt und die KJM das Jugendschutzprogramm nicht innerhalb von vier Monaten nach Mitteilung der Beurteilung durch die Freiwillige Selbstkontrolle beanstandet hat.“ Weil die KJM sich nie dazu durchringen konnte, den in ihren Augen mangelhaften, zur Prüfung vorgelegten Filtern ihren Segen zu geben, sollte das nun die FSM selbst übernehmen. Endlich, so das Kalkül der Erotik-Content-Lobby, werden die Programme durchgewunken und die abschreckenden Sendezeitbeschränkungen fallen weg.

Die FSM war derweil längst dabei, einen technischen Standard fürs im JMStV-E ausgearbeitete Labeling zu erarbeiten. Dazu beauftragte sie ein Unternehmen namens Online Medien Kontor. Dessen Chef heißt nicht zufällig Stefan Schellenberg, ehemaliger On-

line-Leiter des Bauer-Verlags und JusProg-Initiator. Im Nachhinein betrachtet drängt sich der Eindruck auf, dass die Großen hier mit tatkräftiger Unterstützung überforderter Landespolitiker eine Methode ausklügelten, um sich mit minimalem Aufwand ein Jugendschutz-Feigenblättchen zu basteln.

Während die in der FSM organisierte Content-Branche für den neuen JMStV trommelte und sich die Hände rieb, wuchs die Verunsicherung bei kleinen Unternehmen und privaten Website-Betreibern mehr und mehr. Erste Blogs schlossen im vorausseilenden Gehorsam bereits die Pforten. Die Betreiber glaubten, es solle eine Kennzeichnungspflicht eingeführt werden, der sie ohne unverhältnismäßigem Aufwand nicht nachkommen könnten. Wenigstens kündigte die FSM an, ein Selbstklassifizierungs-Tool bereitzustellen zu wollen, mit dem Betreiber gegen Gebühr ihre Website labeln können. Dieses Tool war aber im Dezember 2010, also wenige Wochen vor Inkrafttreten des neuen JMStV, immer noch nicht verfügbar.

Netzaktivisten hatten da längst eine Front gegen den JMStV-E aufgebaut und trugen das Thema erfolgreich in die Medien. Plötzlich waren jene Länderparlamente, die den Staatsvertrag in einer bloßen Formsache noch absegnen mussten, im Rampenlicht. Und tatsächlich passierte schließlich, womit niemand mehr rechnete: Das NRW-Landesparlament verweigerte der Novellierung nach heftigen politischen Auseinandersetzungen die Zustimmung. Der bereits von

In besonderer Weise betrifft dieses Problem zunehmend die Anbieter von sozialen Netzwerken. Nicht umsonst sind viele von ihnen Mitglieder in der FSM – sie wollen auf der sicheren Seite stehen. Ausgerechnet Facebook ist außen vor. Mitbewerber Google ist dagegen eng mit der FSM verbunden, sehr eng sogar. Dr. Arnd Haller ist Jugendschutzbeauftragter von Google Deutschland, Leiter der Google-Rechtsabteilung und gleichzeitig ein Vorstand der FSM. Umgekehrt holte sich Google Sabine Frank als Lobbyistin für „Jugendschutz und Medienkompetenz“ ins Haus – Frank leitete bis Oktober 2011 über 10 Jahre lang die Geschäfte der FSM. Angesichts dieser personellen Überschneidungen dürfte Google wohl kaum Probleme mit den deutschen Jugendmedienschutz-Gremien ins Haus stehen.

Google war auch vom Start weg bei der 2005 gegründeten FSM-Sparte „Selbstkontrolle Suchmaschinen“ dabei und verpflichtete sich medienwirksam, „technische Vorrichtungen zum Schutz von Kindern und Jugendlichen vor jugendgefährdenden Inhalten“ für die Suchmaschine vorzuhalten. In der Praxis handelt es sich hier um den „Safe-Search-Filter“, der „sexuell explizite Inhalte“ in der Trefferliste moderat oder strikt aussortieren kann, sich aber auch vom jugendlichen Nutzer jederzeit abstellen lässt.

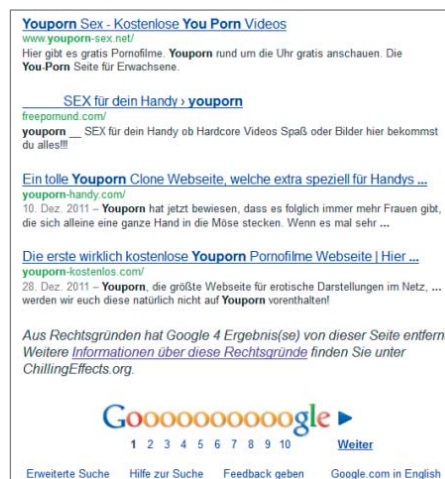
Außerdem sperrt Google gemäß des FSM-Verhaltenskodex die auf dem Index der Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien (BPjM) stehenden Domains – zurzeit rund 2500. Dazu bekommen Google und andere Suchmaschinenbetreiber über eine Schnittstelle („BPjM-Modul“) Zugriff auf die eigentlich unter Verschluss stehende Liste. Rechtsanwalt Marko Dörre, der insbesondere Unternehmen aus der Pornoindustrie vertritt, hält dieses Vorgehen für widerrechtlich und hat Verfahren dagegen angestoßen.

Der von c't dazu befragte renommierte Online-Rechtler Thomas Stadler teilt diese Ansicht, weil die Mitteilung über Inhalte der BPjM-Liste gemäß Paragraph 24 des Jugendschutzgesetzes „nur zum Zweck der Aufnahme in nutzerautonome Filterprogramme verwandt werden“ dürfen. Im Gespräch mit c't widersprach der erwähnte Dr. Arnd Haller von Google: Laufende Verfahren gebe es nach seinem Kenntnisstand nicht. Ebenfalls darauf angesprochen, bestätigte uns dagegen eine FSM-Sprecherin: „Uns ist bekannt, dass zu dieser rechtlichen Frage behördliche Verfahren anhängig sind und wir begrüßen die damit einhergehende Klärung des Sachverhaltes. Wir erhoffen davon auch die Bestätigung unserer Auffassung und den Fortbestand der seit Jahren umgesetzten, politisch begrüßten und bei Beginn durch umfangreiche Presseberichterstattung begleiteten Maßnahme.“

Was die Sprecherin uns mitteilte, fasst – wohl ungewollt – das Kernproblem der zurzeit laufenden Maßnahmen zum Jugendmedienschutz fast vollständig zusammen: Sie sind politisch gewollt und erzeugen mediale Wirkung. In der Sache sind sie aller-

dings völlig unwirksam und eventuell sogar kontraproduktiv. Bleiben wir beim Beispiel der Blockade von BPjM-indizierten Domains in der Google-Trefferliste. Wie sieht das in der Praxis aus?

Ein Dorn im Auge der Pornoindustrie ist seit Langem ein sehr erfolgreiches Streaming-Portal, wo teils sehr heftige Pornofilmschnipsel ohne wirksame Alterskontrolle kostenlos abrufbar sind. Das Angebot steht auf der BPjM-Blacklist. Sucht man nun auf google.de nach der Domain, erhält man zwar keinen direkten Treffer, dafür aber Dutzende gleichartige Angebote, die den Domain-Namen als Metatag einsetzen, aber selbst nicht von der BPjM indiziert sind. Unter der Trefferliste findet sich der Vermerk: „Aus Rechtsgründen hat Google 4 Ergebnis(se) von dieser Seite entfernt.“ Na, dann ist es ja gut, mag man sarkastisch anmerken.



Symbolischer Jugendschutz: Google blockt zwar von der BPjM indizierte Domains in der Suchergebnisliste. Einen Klick weiter findet man aber bereits wieder das Original.

Es kommt noch absurder: Klickt man nun direkt unter den Text auf „Google.com in English“, gelangt man zur unzensierten US-amerikanischen Trefferliste, die gleich als ersten Link den originalen Domain-Namen präsentiert. Wer harte Pornografie mit Google sucht, wird nicht spürbar daran gehindert. Dass das Unternehmen etwas anderes behauptet, grenzt an Heuchelei. Derlei medienwirksames Symbolhandeln ohne Effekt lässt sich im Jugendschutzbereich allorten beobachten.

Fazit

Dass der Staat Verantwortung für den Schutz der Kinder und Jugendlichen trägt, lässt sich direkt aus den Grundrechten herleiten. Und dass Medieninhalte aus Fernsehen und Internet schädlich für die Entwicklung sein können, ist weltweiter Konsens. Doch schon darüber, welche Inhalte das konkret sind,

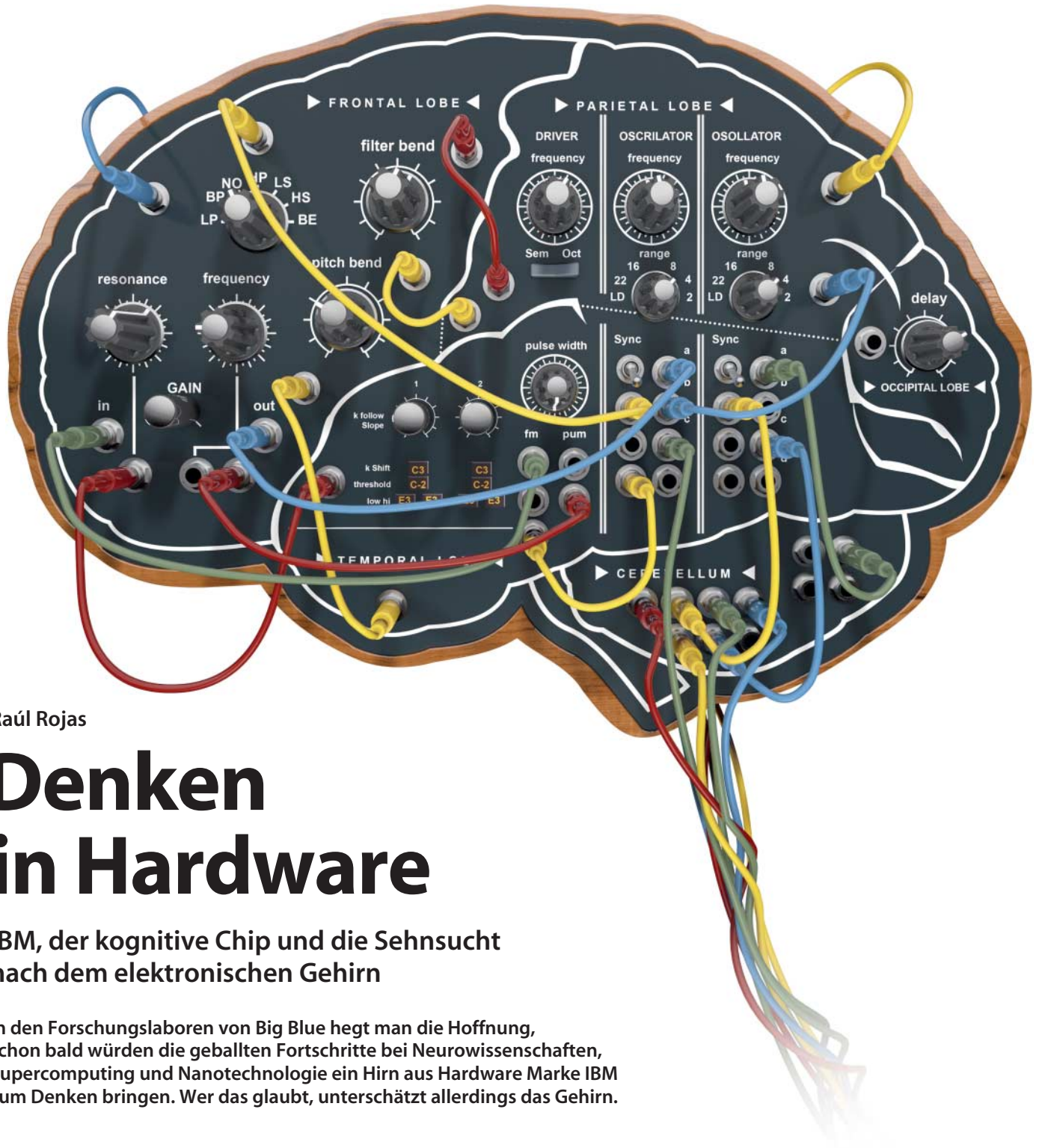
herrschen je nach Wertekanon höchst unterschiedliche Meinungen. In den USA beispielsweise gelten Fäkalsprache und Abbildungen nackter Menschen tendenziell als jugendgefährdend, bei politisch extremen Ansichten oder Gewaltdarstellungen ist man dort großzügig. Hierzulande ist es fast umgekehrt.

Alterskennzeichnungen nur für inländische Webangebote, wie sie der JMStV vorsieht, sind schon deshalb für die Katz, weil die ungelabelten Websites nur einen Klick weiter auf ausländischen Servern zu finden sind. Und selbst wenn man die Kennzeichnungen weltweit einführen würde, wie es das freiwillige ICRA-Projekt einmal vorsah: US-amerikanische Einschätzungen derselben Inhalte würden sich von denen in Deutschland oder gar China deutlich unterscheiden. Daraus folgt, dass Inselfösungen zum technischen Jugendmedienschutz im Internet genauso sinnfrei sind wie eine globale Filterliste. Google liefert genügend Beispiele dafür.

Derzeit reglementiert der Gesetzgeber deutsche Anbieter, steht aber Betreibern im Ausland hilflos gegenüber. Jugendmedienschutz, der deutsche Anbieter vergleichsweise schlecht stellt, um wirkungslose Maßnahmen durchzusetzen, darf künftig nicht der Weg sein. Außerdem müssen die verantwortlichen Gesetzgeber endlich weg von ihrem überkommenen Anbieterbegriff, der aus der Rundfunkregulierung stammt. Moderner Jugendmedienschutz müsste auf die Eigenheiten des Web eingehen. Und dazu gehört nun einmal, dass es nicht einen Sender und viele Empfänger gibt, sondern dass jeder Teilnehmer gleichzeitig Sender und Empfänger sein kann.

Wenn die KJM das Jugendschutzprogramm der Telekom anerkennt, dürfte der Konzern kräftig die Werbetrommel rühren. Eine Menge seiner Kunden werden es „nutzerautonom“ einstellen und einsetzen. Es bleibt zu hoffen, dass die Eltern dieses Tool nicht als Ersatz dafür verstehen, ihre Kinder bei den ersten Reisen durchs Web zu begleiten. Bei manchem Inhalt „wird mir schon himmelangst, wenn ich daran denke, dass Kinder das sehen könnten“, sagte der neue KJM-Chef Siegfried Schneider. Er wird es nicht ändern können, denn das Internet bleibt zum Glück ein offenes, internationales Medium. Und dagegen helfen weder Sendezeitenbegrenzungen noch Alterslabel.

Vielleicht unterschätzt so mancher Politiker auch die Jugend. Die 16. Shell-Jugendstudie hat jüngst Überraschendes zu Tage gefördert: Jugendliche sind auch durch ihren nicht altersgemäßen Medienkonsum besser aufgeklärt als je zuvor. Die 14- bis 17-Jährigen haben deutlich später ihren ersten Sex, als gemeinhin angenommen. Die angebliche „Generation Porno“ schätzt mehrheitlich Treue, Vertrauen und Verhütung. Eine entwicklungsbeeinträchtigende Wirkung des Web auf Jugendliche konnten die Forscher nicht bestätigen. Vielleicht könnte dies ein Anlass sein, die Debatte um den richtigen Jugendmedienschutz etwas gelassener fortzuführen. (hob)



Raúl Rojas

Denken in Hardware

IBM, der kognitive Chip und die Sehnsucht nach dem elektronischen Gehirn

In den Forschungslaboren von Big Blue hegt man die Hoffnung, schon bald würden die geballten Fortschritte bei Neurowissenschaften, Supercomputing und Nanotechnologie ein Hirn aus Hardware Marke IBM zum Denken bringen. Wer das glaubt, unterschätzt allerdings das Gehirn.

Zuerst die schlechte Nachricht: So wie einige Forscher sich anmaßen, menschliche Gene zu patentieren, so hat IBM unser Gehirn patentiert [1]. Die gute Nachricht: Was IBM patentiert hat, ist nur ein Schatten dessen, was das Gehirn wirklich tut. Wir dürfen also aufatmen – für das Denken werden wir auf absehbare Zeit keine Patentgebühren zahlen müssen und der Tag, an dem Computer die Welt beherrschen, rückt wieder einmal in weite Ferne.

Die Rede ist hier vom „Cognitive Computing“ und von der 2007 startenden Kette von Ankündigungen und Patentanmeldungen seitens der IBM-Forschung dazu. Im August 2011 machte die Nachricht vom Abschluss des SyNAPSE-Projekts von IBM und eine bevorstehende Simulation von Gehirnen die Runde. Von „denkenden Computerchips“ und einem „nachgebauten Gehirn“ war da im Blätterwald zu lesen. Die IBM-Forscher rund um den Projektleiter

Dharmendra Modha trugen zu solchen Schlagzeilen bei, indem sie ihre Simulationen in Kortex-Einheiten bezifferten. Nach dieser Rechnung hätten sie den Kortex (die Hirnrinde) der Maus schon längst simuliert, den einer Katze dann im Jahr 2009.

Auffallend naiv

Mittlerweile verfügen die IBM-Mitarbeiter über die Konnektivitätsdaten von Makaken-Affen, deren Kortex als Nächstes nach-

geahmt werden soll. Eine menschliche Hirnrinde zu synthetisieren wäre dann nicht mehr unvorstellbar. Ein neuartiger, „kognitiver“ IBM-Chip soll zudem angeblich eine neue Ära einläuten, in der die herkömmliche Von-Neumann-Architektur für Computer endlich aufgegeben wird. Die Folge: Rechner würden in Zukunft wie das Gehirn arbeiten (das heißt: denken) können und würden komplexe Bewegungen in den Finanzmärkten verstehen, die globalen Wasservorräte

Raúl Rojas

Lange sah es so aus, als hätten sich in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz (KI) die Pragmatiker durchgesetzt, die Computern Verhalten einprogrammieren wollen, das von außen betrachtet zwar intelligent wirkt und brauchbare Problemlösungen liefert, intern aber auf beliebige Weise umgesetzt werden kann. Die Vertreter der sogenannten starken KI wollen aber mehr: Sie verfolgen das Ziel, im Wortsinne denkende Maschinen und elektronische Gehirne zu schaffen und zu verstehen, wie Intelligenz funktioniert. Dieser Ansatz erlebt seit einigen Jahren eine Renaissance: Forscher simulieren das Verhalten von Nervenzellen möglichst detailliert auf Supercomputern oder gießen es gleich in spezielle Hardware, um daraus neuronale Netze aufzubauen, deren Komplexität irgendwann an die des menschlichen Gehirns heranreichen soll.



Unser Autor **Raúl Rojas** verfolgt diesen Ansatz kritisch. Rojas ist seit 1997 Professor für Künstliche Intelligenz an der Freien Universität Berlin. Er habilitierte über die Theorie der neuronalen Netze. In seinen eigenen Forschungsprojekten trainiert er Roboter auf dem Fußballplatz oder konfrontiert ein autonomes Fahrzeug mit dem Berliner Innenstadtverkehr.

überwachen und sogar Tsunamis vorhersagen können – so die Vision der Forscher.

Begründet IBMs „Cognitive Computing“ wirklich eine neue Epoche der Wissenschaftsgeschichte, oder bildet der Ansatz nur ein weiteres Kapitel im langen historischen Streben, das Gehirn zu verstehen? Das Anliegen von IBM als Firma kann man verstehen, da fast jede Publicity am Ende gut für den Umsatz ist. Die Naivität der IBM-Forscher ist jedoch auffallend – und dieser will ich hier auf den Grund gehen.

Es gibt für jede Ankündigung und jedes Projekt einen wissenschaftlichen Humus, der zunächst durch viele partielle Fortschritte bereitet wird. Die Eckpfeiler des Strebens von IBM nach „Cognitive Computing“ sind im Wesentlichen:

- der Fortschritt in unserem Verständnis der Modularität und Interkonnektivität des menschlichen Gehirns durch neue bildgebende Verfahren und statistische Analysen;
- die rasante Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik, wo nach Moores Gesetz die Energieanforderungen für

logische Operationen exponentiell fallen;

- die Entwicklung von Supercomputern mit immer mehr Kernen, die enorme Rechenleistung zur Verfügung stellen. Deshalb spricht IBM von der Vereinigung von „Neurowissenschaften, Supercomputing und Nanotechnologie“. Die Kombination der drei Felder ergibt dann das neue kognitive Rechnen.

SyNAPSE

Seit geraumer Zeit arbeiten Physiker und Elektroniker an Schaltungen, die wegen ihrer Orientierung an der Natur und insbesondere am Gehirn „Neuromorphic“ genannt werden. So sind beispielsweise künstliche Retinas und künstliche Nasen teilweise in Silizium realisiert worden. Es wird dabei natürlich nur ein Bruchteil der Eigenschaften des echten neuronalen Substrats emuliert. Neuromorphic bedeutet in diesem Zusammenhang eher von Neuronen inspiriert als kopiert. Das Wort steckt auch im Namen eines Projekts, das die DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) unterstützte und das von IBM geleitet

wurde: SyNAPSE steht für „Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics“ – das heißt, die Elektronik soll nicht nur neuromorph, sondern überdies auch adaptiv und plastisch sein. Letzteres soll andeuten, dass sich die Vernetzungsstruktur des simulierten Systems dynamisch anpassen lässt.

Resultate des SyNAPSE-Projektes waren erst einmal umfangreiche Simulationen auf IBM-Supercomputern, abschließend aber auch ein Chip für die Simulation von sogenannten „spikenden Neuronen“. Das US-Patent 7,818,273 von Dharmendra Modha und seinen Mitarbeitern legt im Wesentlichen die Algorithmik und die Verarbeitungsstrategie offen, die man bei IBM für die neuronale Emulation in Software und Hardware verwendet hat.

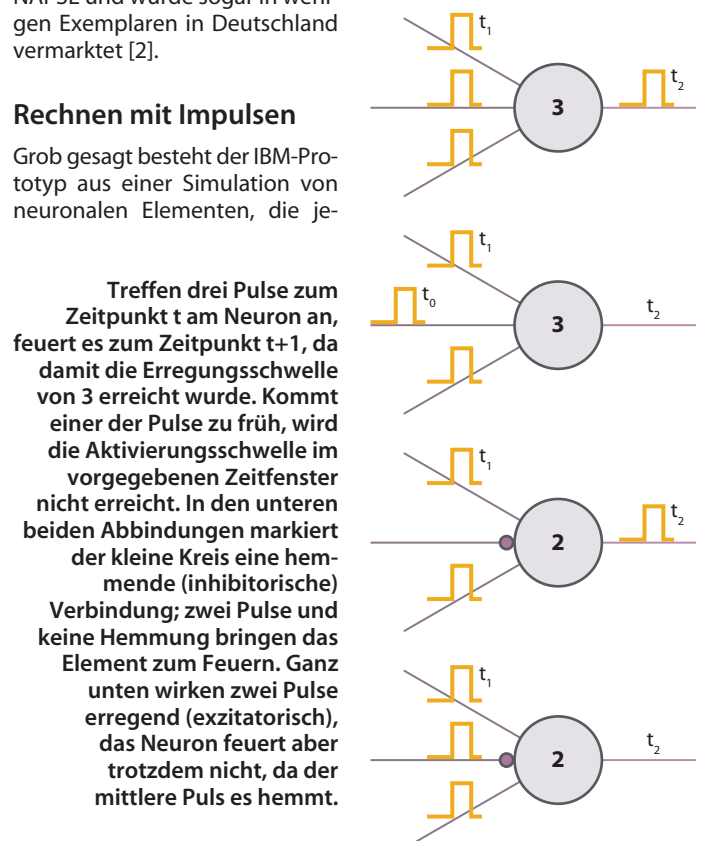
Wer jedoch Bahnbrechendes in dieser Patentschrift sucht, ist schnell enttäuscht. Der IBM-Chip ähnelt sehr den vielen anderen „neuronalen“ Chips, die im Lauf der letzten 20 Jahre aus mehr oder weniger Elementen gebaut wurden. Pikanterweise hat Siemens in den neunziger Jahren ebenfalls einen neuromorphen Rechner entwickelt, der auch mit digitalen Neuronen und Synapsen gearbeitet hat. Das System trug ebenfalls den Namen SyNAPSE und wurde sogar in wenigen Exemplaren in Deutschland vermarktet [2].

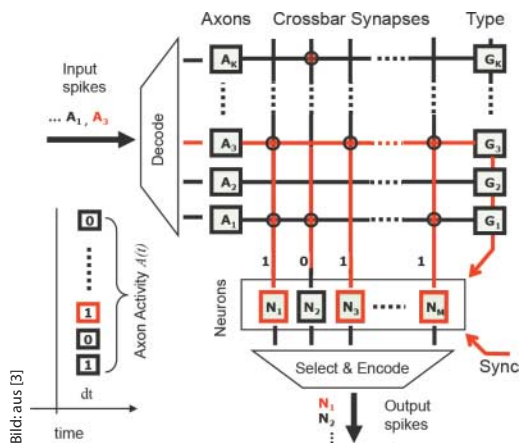
Rechnen mit Impulsen

Grob gesagt besteht der IBM-Prototyp aus einer Simulation von neuronalen Elementen, die je-

weils Informationen über gewichtete Leitungen erhalten. Übersteigt das gewichtete Gesamtsignal aller ankommenden Leitungen (die den Dendriten einer Nervenzelle entsprechen) eine vom Benutzer definierte Schwelle, so feuert das künstliche Neuron einen Spike in Form eines Digitalsignals, das über eine Ausgangsleitung (entspricht dem Axon) an andere Neuronen übertragen wird. Das Ganze geschieht asynchron: die Spikes der verschiedenen Neuronen sind nicht miteinander synchronisiert. Sobald ein Neuron ausreichend erregt ist, feuert es automatisch. Für die Vernetzung der Neuronen sorgen Querleitungen (Crossbars). Damit ist es möglich, jedes Neuron mit jedem anderen zu verschalten. Wie im Gehirn gibt es darüber hinaus auch inhibitorische Neuronen, die andere Neuronen hemmen, statt sie zum Feuern zu erregen.

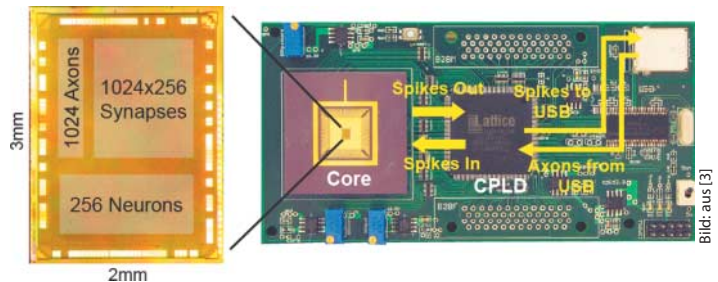
Die Abbildung auf Seite 88 oben links zeigt die wesentliche Struktur des SyNAPSE-Chips [3]. Die Elemente N_1 bis N_M sind die Neuronen, die Informationen integrieren. Spikes kommen zu beliebigen Zeitpunkten über die senkrechten Leitungen an und werden als Beitrag zur Gesamterregung des Neurons addiert. Gleichzeitig baut sich die Erre-





Beim Synapse-Chip wirken die horizontalen Leitungen als Axone, die vertikalen Leitungen als Eingänge (Dendriten) zu den Neuronen. Die Kreuzpunkte bilden jene Verbindungen, die man bei Nervenzellen als Synapsen bezeichnet. Die Werte G_{ij} kodieren den Typ der künstlichen Neuronen (inhibitorisch oder exzitatorisch).

Der erste Prototyp des IBM-Chips emuliert bis zu 256 Neuronen und 1024 Axone – der Programmierer bestimmt die Details der Vernetzung.



gung mit der Zeit langsam ab (decay). Treffen mehrere Impulse zeitnah bei einem Neuron ein, steigt die Erregung an, wie bei einer Feder, die durch steigende Spannung mehr Energie aufnimmt. Wird der Schwellwert überschritten, feuert das Element einen Spike und die Energie entlädt sich.

Die von Neuronen produzierten Spikes werden im Chip als diskrete Ereignisse verwaltet, die ganz klassisch über einen Multiplexer und Demultiplexer zum nächsten Neuron gelenkt werden. Es ist nicht schwer, sich das Ganze in Aktion vorzustellen: die Neuronen feuern ab und zu, die Spikes sind Signale A_1, A_2 und so weiter, die in die Querverbindungen geleitet werden und

von dort, über die synaptischen Verbindungen, neue Erregungsmuster in den Neuronen am unteren Ende des Gitters verursachen. Die Produktion von Spikes durch die Neuronen als Antwort auf die aufgesammelte Erregung ist nichtlinear. Außerdem haben die IBM-Forscher dafür gesorgt, dass verschiedene Antwortkurven für das Feuern der Elemente in dem Chip geladen werden können. Und das ist alles. Das ist der denkende Chip.

Gut – nur fast alles. Die neuronalen Verbindungen können durch sogenanntes Hebb'sches Lernen verstärkt oder geschwächt werden [4]. Das Ganze funktioniert nach dem STDP-Ansatz (Spike Timing Dependent Plasticity). Wenn ein Neuron über

eine Synapse ein zweites aktiviert, nennt man das erste präsynaptisch und das zweite postsynaptisch. Feuern die beiden Neuronen eines solchen Pairs häufig zeitnah, gibt es eine Korrelation zwischen beiden und die Gewichtung der Verbindung wird erhöht – ähnlich wie der Pavlov'sche Hund Klingeln mit Essen zu assoziieren lernt. Beim nächsten Mal feuert das postsynaptische Neuron noch etwas früher, wie auch der Hund unruhig wird, sobald er das Klingeln hört. Wenn zwischen präsynaptischen und postsynaptischen Neuronen allerdings keine Korrelation besteht und sie regelmäßig zu unterschiedlichen Zeitpunkten feuern, dann wird die Verbindung abgebaut, indem ihre Gewichtung bis auf null reduziert wird. Auf diese Weise kann der IBM-Chip Hebb'sches Lernen verwenden, um angemessene Gewichte für die jeweilige Aufgabe zu finden.

Ziel der ganzen Anstrengung ist eine Simulation des menschlichen Kortex mit insgesamt 10^{14} Synapsen bei einem Energiebedarf von nur einem Kilowatt. Ein Supercomputer würde für dieselbe Aufgabe 100 Megawatt benötigen. Vom Publikum in die Enge getrieben, musste Modha jedoch zugeben: [The IBM Chip] „does not think, do, or see.“

Das menschliche „Connectome“

Die Zuversicht mancher Forscher, dass eine Simulation des menschlichen Gehirns vor der Tür steht, speist sich aus neuen Erkenntnissen über dessen Konnektivität. Angefangen mit den bahnbrechenden Arbeiten von Paul Broca, der anhand der Morphologie des Kortex bis zu 52 Regionen unterschied, hat es Jahrhunderte gedauert, bis die verschiedenen Regionen des menschlichen Cerebrum eine nach der anderen kartiert werden konnten. Durch die rasante Entwicklung der bildgebenden Verfahren in der Medizin liegen heute viele neue Daten vor, die helfen werden, die Architektur des Gehirns zu verstehen.

Ich verwende hier das Wort „Architektur“, so wie man in der Informatik von der Rechnerarchitektur spricht. Die Neurobiologie ist allerdings weit davon entfernt, detaillierte Angaben über die Funktionalität und Verbindungsstruktur des Gehirns treffen zu können. Qualitative Beschreibungen und sehr detaillierte Messungen von Einzelsystemen haben zunächst einmal Vorrang. Neurobiologen versuchen, das Gehirn vom Speziellen zum Allgemeinen (also Bottom up) zu begreifen und führen daher ihre aufwendigen Experimente durch. Informa-

Sparsam denken

Worauf Modha und Mitarbeiter viel Wert legen, ist der niedrige Energieverbrauch des Synapse-Chips. Durch nur 45 Nanometer breite Leitungen auf Silizium und asynchrone Verarbeitung der Signale verbraucht ein Spike nur 45 Picojoule an Energie. Dies ist ein Bruchteil dessen, was die Emulation eines Spikes über Software auf einem Supercomputer benötigen würde.

Die Claims der IBM-Mitarbeiter sind allerdings nicht so bescheiden, wie es die Struktur ihres Chips vermuten ließe. Bei der Design Automation Conference 2011 behauptete Modha, IBM eröffne ein neues Zeitalter durch die Verbindung der Nanotechnologie mit Supercomputing und Neurowissenschaften.



Bild: Courtesy of the Laboratory of Neuro Imaging at UCLA and Martinos Center for Biomedical Imaging at MGH, Consortium of the Human Connectome Project

Die Verbindungswege im menschlichen Gehirn, das „Connectome“, wurden für diese Abbildung im Computer synthetisiert.

tiker und Elektrotechniker (wie Modha und seine Mitarbeiter es sind), spüren allerdings den faustischen Drang, Top down vorzugehen und direkt die Verbindungsstrukturen zu untersuchen. Das Gehirn ist in der Sichtweise dieser Community ein Netzwerk – zugegeben, das komplizierteste Netzwerk, das es gibt, aber immerhin ein Netzwerk, ein Graph mit Knoten und Kanten.

Eine interessante neue Entwicklung in der Neurobiologie ist das sogenannte DSI-Verfahren (Diffusion Spectrum Imaging) [5]: Durch die Anregung von Wassermolekülen kann man deren Fluss im Nervensystem mit Magnetresonananzgeräten verfolgen. So könnten zum ersten Mal ohne Mikroskop die Verbindungsbahnen im Gehirn kartiert werden. Dabei zeigt sich, dass es viele lokale Verbindungen zwischen nahe gelegenen Arealen gibt, sowie einige längere, „globale“ Verbindungen zwischen weiter entfernten Gehirngebieten. Diese Struktur, bei der lokale Verbindungen überwiegen, nennt man „Small World“-Vernetzung.

Ein alternativer Weg, die Verbindungen zwischen Gehirnarealen zu verstehen, sind physiologische Messungen des Kortex, um daraus Korrelationen oder Ähn-

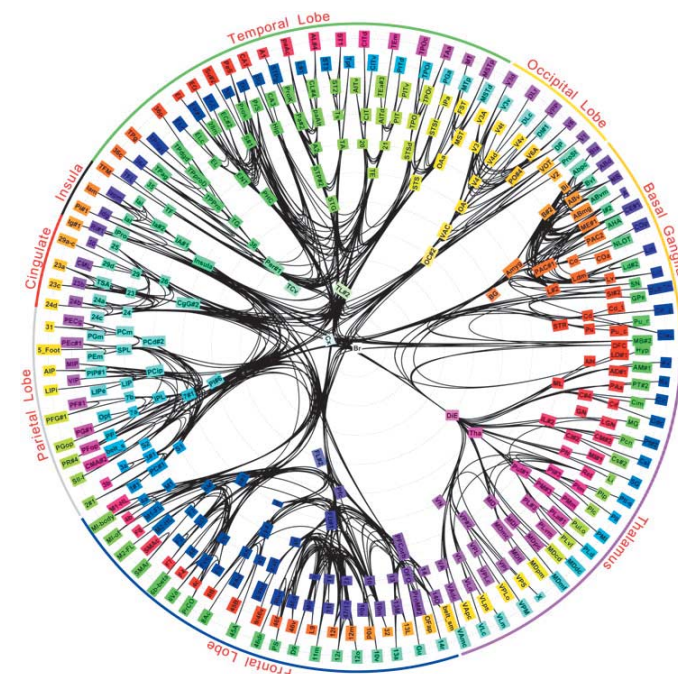


Bild: aus [7]

Eine vereinfachte Darstellung des Connectome von Makaken – Linien stellen Verbindungen dar, kortikale Areale sitzen außen am Kreis, subkortikale Regionen weiter innen.

lichkeiten zu ermitteln. Obwohl häufig gesagt wird, der menschliche Kortex sähe überall gleich aus, stimmt das nur bedingt. Sechs Neuronenschichten sind im Kortex identifizierbar, die jeweilige Schichtstärke variiert von Region zu Region. Durch eine statistische Analyse der Kortex-Stärke ist es daher möglich, Module im Gehirn rein statistisch zu identifizieren, um dann ihre Vernet-

zung zu studieren [6]. Diese Verbindungsstruktur bildet das menschliche „Connectome“ – eine Wortschöpfung, die an das Genom erinnern soll.

Auch im SyNAPSE-Projekt spielt ein solches Connectome eine Rolle, und zwar das der Makaken, der am besten studierten Primaten in Bezug auf Gehirn und Gehirnleistungen. Das Connectome dieser Affen wurde aus

410 Studien peinlich genau herausdestilliert [7].

Wenn Modha sagt, Neurowissenschaften würden mit Computertechnologie verschmelzen, dann meint er, dass SyNAPSE-Chips einzelne „Integrate-and-Fire“-Neuronen simulieren können und für die Verbindungen im großen Maßstab die Graphenstruktur aus dem Connectome der Makaken verwendet werden kann. Tut man alles in einem Topf, hat man eine Kortex-Simulation.

Enter Markram

Ich kenne keinen Neurobiologen, der die IBM-Ankündigung ernst genommen hätte. Was die Tagespresse schreibt, ist ja etwas ganz anderes als das, was die wissenschaftliche Gemeinde wahrnimmt. Einer hat sich allerdings sehr über die IBM-Ankündigung der Simulation eines Katzenkortex erregt. Es war Henry Markram, Leiter des Blue Brain Project an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL). Markram schrieb 2009 an IBM (und in Kopie an diverse Zeitungen):

„You told me you would string this guy up by the toes the last time Mohda made his stupid

Illusion mit Tradition

Der Wunsch, „elektronische Gehirne“ zu erschaffen, ist so alt wie die Computer selbst. Die Tradition der Illusion, dass dies bereits gelungen sei, reicht zurück bis 1946: Damals wurde ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) öffentlich vorgestellt, der erste amerikanische rein elektronische Rechner. Die Schlagzeilen lauteten damals: „Elektronisches Gehirn löst 100-Jahr-Problem in zwei Stunden“ oder „Elektronisches Gehirn an der Universität von Pennsylvania denkt schneller als Einstein“ [10].

Der Computerpionier John von Neumann hat mit den Erfindern des ENIAC-Projekts lange Gespräche über eine verbesserte Rechnerarchitektur geführt. Das Ergebnis davon war ein Memorandum: Im „First Draft Report on the EDVAC“ (= Electronic Discrete Variable Automatic Computer) schlägt von Neumann

die Trennung des Prozessors vom Speicher und damit die heute übliche Arbeitsteilung zwischen beiden Komponenten vor [11]. Sehr zum Ärger der ENIAC-Erfinder ist seitdem von der „Von-Neumann-Architektur“ die Rede. Was heute hingegen nur noch Leser des Originalmanuskriptes wissen: Von Neumann verwendet in seinem Memorandum eine Notation, die er von Warren McCulloch und Walter Pitts übernommen hat. Diese waren an der Modellierung des Gehirns interessiert und schlugen 1943 ein Modell von Recheneinheiten vor, die man heute als „neuronale Netze“ bezeichnen würde [12]. In ihrem Modell gibt es „Neuronen“, die Informationen aufnehmen, diese aufaddieren und, falls die Gesamterregung eine gewisse Schwelle übersteigt, dann selbst feuern. Die so generierten Pulse werden zu anderen angeschlossenen Neuronen

weiter transportiert. Von Neumann plädierte im Memorandum außerdem für die Bit-serielle Übertragung von Informationen – im Unterschied zur Bit-parallelen Übertragung heutiger Rechner, in denen 32 oder 64 Bit als Wort gleichzeitig verarbeitet werden. Auch das Gehirn benutzt Bit-serielle Übertragung, wenn es Spikes (Pulse) von einem Neuron zu einem anderen leitet.

In der Konsequenz heißt das: Den einzigen Unterschied zwischen von Neumanns EDVAC-Komponenten und IBMs kognitiven Chips stellen die sechzig Jahre dar, die dazwischen liegen! Wenn IBM heute behauptet, sie wollen anders rechnen, sie wollen das Gehirn imitieren, sie wollen von Neumann übertrumpfen, dann schlagen sie einfach den Weg ein, den Tausende Wissenschaftler vor ihnen bereits gegangen sind. Das Ge-

hirn war immer Inspirationsquelle für Computerdesigner, etwa für die Forscher des japanischen Projekts Fifth Generation Computer Systems (1981–1991), die versuchten, dem Computer die Prädikatenlogik als „Denksprache“ beizubringen. Es stand auch Pate für den fast unbekannten Entwurf Alan Tings für einen eigenen Computer aus dem Jahr 1945 [13]. Turing war von 1936 bis 1938 in Princeton. Er hatte von Neumann bereits 1936 in Cambridge kennengelernt und hat dann in den USA weiterhin Kontakt mit ihm gehabt. Es ist offensichtlich, dass von Neumanns Entwurf des EDVAC das Design von Turing für dessen „Automatic Computing Engine“ beeinflusste, sogar in Bezug auf die neuronale Notation. In seinem Dokument benutzte Turing auch die Schwellenwert-Recheneinheiten von McCulloch und Pitts.

Spinnaker, GENESIS, NEURON

Top down oder Bottom up – beide Seelen leben in der Brust der digitalen Gehirnforscher. IBM und Markram sind nicht die einzigen, die sich mit der Simulation von Neuronen beschäftigen und den Mephistopheles der Forschung im jeweils anderen sehen. Das Projekt **Spinnaker** (A Universal Spiking Neural Network Architecture) der Universitäten von Manchester und Southampton in Großbritannien verfolgt ähnliche Ziele wie SyNAPSE. Auch hier wurden spezielle Multi-Core-Chips für die Simulation spikender Neuronen entwickelt. Diese 20-Kern-Chips sind in einem torusförmigen Gitter miteinander verbunden. Ein solches Gitter kann man sich als kariertes Blatt Papier vorstellen, bei dem der obere Rand mit dem unteren sowie der linke mit dem rechten verklebt wurde, sodass alle Linien zu Kreisen geschlossen sind. Über eine solche Verbindungsstruktur kann jeder Chip Signale an jeden anderen Chip schicken.

Der Spinnaker-Chip selbst simuliert spikende Elemente [14]. Ausgehende Spikes tragen die Adresse des Neurons, an das das Signal gerichtet ist [15]. Ein On-Chip-Router kümmert sich um die Weitergabe der Spikes an die richtige Adresse. Durch dieses Routing, Schnittstellen wie Ethernet und zusätzlichen Speicher sind die Chips von Spinnaker wesentlich komplexer als die von SyNAPSE, verbrauchen aber sicherlich auch mehr Energie pro Spike als diese. Da die britischen Forscher das Rad nicht ganz neu erfinden wollten, haben sie ARM-Kerne für ihren Chip verwendet.

Spinnaker treibt viel Aufwand bei der Auswertung der eingehenden Spikes und der Berechnung der Erregung der simulierten Neuronen. Die Zeit wird in kleinen diskreten Sprüngen simuliert und die Erregung der Neuronen als eine Art stetige Variable behandelt, die durch ankommende Spikes nach

einem vorgegebenen Muster verändert wird. Zum Einsatz kommt das sogenannte Izhikevich-Modell, das aus einem Satz von Differenzialgleichungen besteht, die wiederum an das Hodgkin-Huxley-Modell angelehnt sind. Im Jahr 1963 erhielten Alan Lloyd Hodgkin und Andrew Fielding Huxley den Nobelpreis für das von ihnen elf Jahre zuvor vorgestellte Modell der Nervenzellen.

Da die Neuronen geladene Ionen enthalten (unter anderem Natrium, Kalium, Chlor) und in einem Bad aus Ionen schwimmen, kann man die Zelloberfläche als Kondensator verstehen. Auf beiden Seiten der Zellmembran sammeln sich elektrische Ladungen. Normalerweise hat ein Neuron ein Ruhepotenzial im Bereich -60 bis -90 Millivolt. Wenn sich aber die Ionenkanäle der Membran öffnen, können positive Ladungen in die Zelle fließen und diese schlagartig depolarisieren. Die Nervenzelle bekommt lokal ein positives Potenzial. Das ist der Spike, der sich dann wie ein Lauffeuer durch die Axone der Neuronen ausbreitet, indem die Ionenkanäle sich wellenartig öffnen und danach wieder schließen. Anschließend kümmert sich die Maschinerie der Zelle darum, das ursprüngliche Gleichgewicht wiederherzustellen. Deswegen kann ein Neuron nach einem Spike nicht sofort wieder feuern, sondern muss mit neuer Energie geladen werden, wie eine Feder, die wieder gespannt wird. Alles dies wird mit den vier berühmten Hodgkin-Huxley-Gleichungen modelliert, die das Potenzial der Zelle und drei Arten von Ionenströmen zeitlich verknüpft beschreiben.

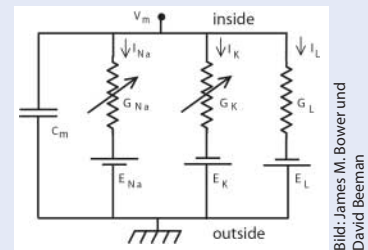
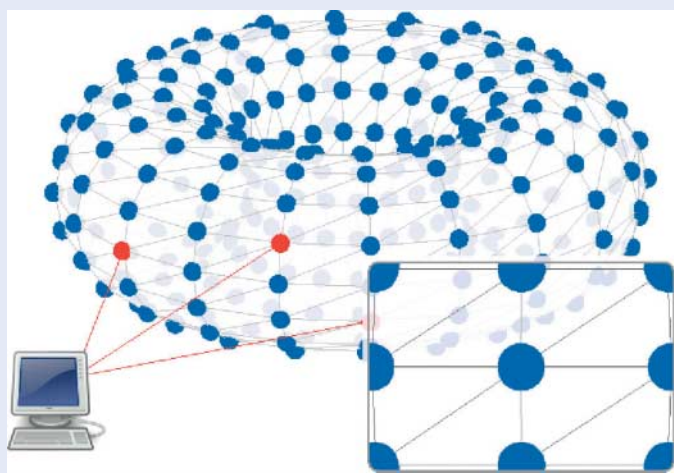


Bild: James M. Bower und David Beeman

Das Hodgkin-Huxley-Modell lässt sich als analoge elektrische Schaltung mit Kondensator, Batterien und variablen Widerständen darstellen. C_m steht für das Zellpotenzial, die variablen Widerstände für die Ionenkanäle. Die Potenziale E entstehen physiologisch durch chemische Prozesse und werden für jede Ionen-Art separat dargestellt (Na steht für Natrium, K für Kalium und L für andere Ionen). Die Ströme I fließen durch die Zellmembran und verändern das Zellpotenzial C_m .

Will man das Hodgkin-Huxley-Modell direkt im Computer simulieren, ist es ziemlich aufwendig, die Differenzialgleichungen einzeln zu lösen, insbesondere, wenn Tausende von Neuronen miteinander verschaltet werden. Daher sucht man nach alternativen Modellen, die das Wesentliche abbilden, aber den Aufwand minimieren.

Zwei bekannte Open-Source-Projekte haben sich die Aufgabe gestellt, den Neurobiologen hierfür mächtige Simulatoren in die Hand zu geben: das **GENESIS**-Projekt (GEneral NEUral Simulation System), am Caltech gestartet, und das Projekt **NEURON**, das ursprünglich an der Universität Duke seinen Anfang



Die Mehrkernchips eines Spinnaker-Netzwerk bilden ein Gitter in Form eines Torus.

statement about simulating the mouse's brain. I thought that having gone through Blue Brain so carefully, journalists would be able to recognize that what IBM reported is a scam – nowhere near a cat-scale brain simulation (...) I am absolutely shocked at this announcement. Not because it is any kind of technical feat, but because of the mass deception of the public." [8] (Als Mohda das letzte Mal dummes Zeug über

die Simulation eines Mäusegehirns geredet hat, hatten Sie mir gesagt, Sie würden diesen Typen an den Zehen aufhängen. Ich dachte, dass Journalisten nach einer derart genauen Analyse von Blue Brain erkennen würden, dass IBMs Behauptungen Betrug sind und in keiner Weise eine Hirnsimulation von der Komplexität einer Katze darstellen. (...) Diese Ankündigung hat mich völlig schockiert. Nicht aufgrund

irgendeiner technischen Leistung, sondern aufgrund der Irreführung der Allgemeinheit.)

Markrams Aufregung ist verständlich – seit Jahren strebt er im Rahmen des Blue-Brain-Projekts ebenfalls die Simulation eines menschlichen Kortex an. Blue Brain ist deswegen blau, weil auch hier ein Rechner von IBM („Big Blue“) verwendet wird. Der kleine, aber feine Unterschied: Während der SyNAPSE-Chip digital arbeitet

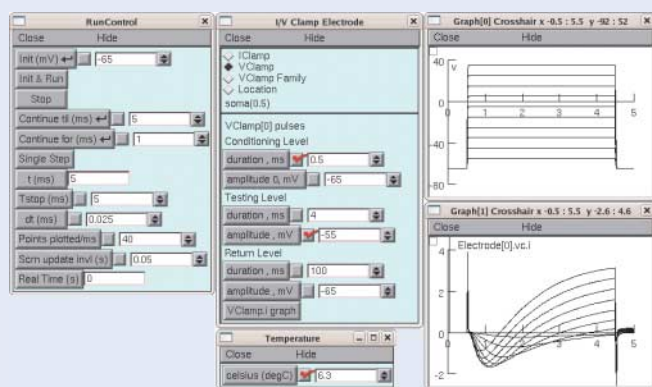
und sich nicht um die Details innerhalb eines Neurons kümmert, ist Markrams Simulation analog und beachtet wesentliche Bestandteile natürlicher Neuronen. Zwar sind Spikes diskrete Ereignisse, die sich digital modellieren lassen, aber sie werden durch den Austausch von geladenen Teilchen (Ionen) zwischen Zellinnerem und der Zellumgebung erzeugt. Geöffnete oder geschlossene Ionenkanäle in den Zellwän-

nahm. Als Open-Source-Projekt sammelt GENESIS Modelle in einer Bibliothek und stellt sie anderen Forschern zur Verfügung (siehe c't-Link). NEURON hat ebenfalls eine große Nutzergemeinde und erlaubt eine feine Kontrolle der verwendeten Integrationsalgorithmen für die Lösung der Differenzialgleichungen. Auch die Simulation von Henry Markram basiert auf dem NEURON-Paket.

Sucht man einen Ansatz, der die Bit-serielle Verarbeitung übernimmt, ohne voll in das Neuronenmodell einzusteigen, stößt man schnell auf die **Connection Machine** von Danny Hillis aus den achtziger Jahren [16]. In der Connection Machine arbeiteten alle Prozessoren Bit-seriell. Die Verbindungsleitungen übertrugen nur einzelne Bits und bildeten einen Hypercube – ein Netzwerk aus 2^n Prozessoren, die jeweils mit n Nachbarn verbunden waren.

Datenstrukturen wie Listen oder Graphen wurden verteilt über das Netzwerk gespeichert. Eine Liste mit 100 Elementen

war auf ebenso viele Prozessoren verteilt, von denen jeder ein Element enthielt. Bei der Bit-seriellen Übertragung und Verarbeitung sowie beim verteilten Gedächtnis und der massiv-kollektiven Verarbeitung hat sich also auch Hillis vom Gehirn inspirieren lassen. Im Vergleich zur neuronalen Modellierung wählte er aber einen Zwischenweg, da er seine Maschinen für jede Art der Informationsverarbeitung entwickelt und in direkter Konkurrenz zu Firmen wie Cray oder IBM positioniert hat. Allerdings wollte auch Hillis vor allem „denkende“ Maschinen bauen und seine Firma hieß dann auch genauso: Thinking Machines Corporation. Die Firma musste 1993 Insolvenz anmelden. Seitdem hat sich keiner in der Supercomputer-Welt mehr so weit aus dem Fenster gelehnt wie Danny Hillis, der einst ein Pop-Star der KI-Szene war. Thinking Machines war ein heroischer Versuch, ähnlich dem Ansatz, fliegende Maschinen nicht wie Vögel flattern zu lassen, sondern mit Strahltriebwerken auszustatten.



NEURON zeigt hier eine Simulation für das Hodgkin-Huxley-Modell einer Zelle.

den von Neuronen ermöglichen oder verhindern einen Spike. Eine unterschiedliche Verteilung von Ionenkanälen für Natrium, Kalium und Chlor kann zu radikal unterschiedlichen Eigenschaften von Neuronen führen. Weiterhin verändert die Morphologie eines Neurons seine Physiologie – etwa der Durchmesser des Axons oder ob es myelinisiert ist oder nicht. Während sich Markram mühsam bemüht, die Ionenkanäle zu streuen

und die Neuronen sogar in ihrer Form und Dimension zu modellieren, fällt ihm IBM mit den verkündeten eigenen Fortschritten bei der Gehirnsimulation in den Rücken. Während er erst die Simulation von kleinen kortikalen Modulen melden kann, ist IBM bereits bei den Makaken angelangt.

Markrams Strategie, zu einer kompletten Gehirnsimulation zu kommen, ist, die sogenannte kortikale Säule als Modellie-

rungseinheit zu verwenden. Kortikale Säulen sind stark vernetzte Gruppen von Neuronen, die sich senkrecht durch alle Schichten des Kortex ziehen. Der Kortex hat bei allen Primaten eine ähnliche Struktur mit sechs Neuro-nenschichten, wobei die sensorischen Eingänge an der vierten Schicht ankoppeln. Der Kortex ist eine relativ neue Entwicklung der Evolution: Darin arbeiten Vorwärtsberechnungen mit Rückkopplungsschleifen zusammen und erlauben eine ganze Reihe von kognitiven Leistungen von den sensorischen wie Sehen oder Hören bis zu den assoziativen, etwa dem Bilden logischer Verknüpfungen oder der Gesichtserkennung. Dabei ist der Kortex für seine Plastizität bekannt: Nicht verwendete Areale – etwa der visuelle Kortex bei Blinden – können für andere Aufgaben rekrutiert werden.

Gerade dies lässt sich durch einen Teppich aus kortikalen Säulen prima erklären. Demnach bedecken solche kleinen „Zylinder“ quer durch alle sechs Schichten die gesamte Oberfläche des Kortex wie eine dreidimensionale Kachelung. Diese Säulen können sich spezialisieren. So kann im visuellen Kortex beispielsweise eine für das rechte Auge zuständig sein, während sich direkt daneben eine andere um das linke kümmert. Kortikale Säulen sind in diesem Zusammenhang modular wie Lego-Bausteine, die man nur richtig zusammensetzen muss, um den gesamten Kortex zu erhalten.

Was liegt also näher, als zuerst die kortikalen Säulen zu simulieren, um diese dann in einem größeren Verbund zu einem Gehirn zu verschalten? Während Modha die Physiologie der Neuronen frech überspringt und direkt zum Connectome übergeht, hat sich Markram zuerst um das Connectome auf der Ebene der kortikalen Säulen gekümmert und diese dann im Computer durchleuchtet. Durch diese Untersuchungen ist Markram beispielsweise zu einer neuen Theorie für die Erklärung des Autismus gelangt: Die kortikalen Säulen bei Autisten hätten eine andere Struktur, meint er.

Allerdings liegen von Markrams kortikalen Simulationen nur sparsame Berichte vor – keine Veröffentlichung, die man ernsthaft studieren könnte. Ähnlich wie von IBM gibt es nur bunte Vi-

deos von blitzenden simulierten Neuronen, die beim Feuern „erwischt“ wurden. IBM hat für diese optische Darstellung 64 Millionen Pixel verwendet, auf 16 Bildschirme verteilt (und das Verfahren sogar patentiert!). Markram benutzt zur Visualisierung 3D-Gratik-Videos, die wie Computerspiele anmuten. In der Schweiz, wo er arbeitet, hat auch er es mit Kritikern zu tun. Forscher aus Zürich gaben zu Protokoll: „Es ist ungeheuerlich, für Projekte, die ins Blaue schießen, Hunderte von Millionen auszugeben.“ Big Blue, Blue Brain, ins Blaue [9].

Fazit

Jede Modellierung bedeutet Abstraktion. Modha setzte im Projekt SyNAPSE diese Abstraktionsebene hoch genug an, dass es seinem Team gelang, Hardware für neuronal inspirierte und energieeffiziente Parallelrechner zu entwickeln. Es ist allerdings vermessen zu behaupten, damit ließen sich denkende Maschinen bauen. Unter den Neurowissenschaftlern gibt es keinen Konsens darüber, wie ein Gehirn funktioniert und welche Aspekte eine Modellierung getrost unter den Tisch fallen lassen dürfte. Deshalb lassen sich weder Modhas Behauptungen noch die seines Kritikers Markram nachprüfen. Die Wissenschaftsgeschichte zeigt aber, dass das menschliche Gehirn eigentlich immer unterschätzt wurde: Zuerst wurde es mit Telefonzentralen verglichen, dann mit Computern – was den Umkehrschluss nahelegte, dass man Intelligenz nur in Regeln gießen und die dem Rechner überreichen müsse. Das brachte diesen aber ebenso wenig zum Denken wie später der Konnektivismus mit neuronalen Strukturen und Lernverfahren oder der Ansatz der emergenten Systeme, die Intelligenz durch Interaktion mit ihrer Umwelt erwerben sollten. Denkenden Maschinen ist man damit kaum näher gekommen, hat aber viel über Intelligenz gelernt – vor allem, dass alles immer noch viel komplizierter ist, als man es sich bisher vorgestellt hat. (pek)

Literatur

Die ausführliche Literaturliste finden Sie über den c't-Link.

www.ct.de/1204086

ct

Anzeige

Anzeige

Ernst Ahlers

Surf-Verlängerung

WLAN-Repeater vergrößern die heimische Funkblase

Wenn das WLAN des Routers im Arbeitszimmer nicht bis ins Kinderzimmer reicht, steckt man einfach auf halber Strecke einen Repeater in eine Steckdose und schon klappts mit dem Internet. Oft ist es tatsächlich so einfach, aber in der Praxis hält so manches Gerät Überraschungen bereit.



Um auch im hintersten Zimmer einen drahtlosen Internetzugang zu erhalten, bieten sich mehrere Methoden an: Ganz ohne weitere Hardware und damit verbundene Kosten kann es schon helfen, mit der Ausrichtung der Funkbasis und ihrer



Clients zu spielen, Hindernisse aus dem Weg zu räumen oder mit einem geschickt platzierten Kuchenblech als Reflektor für bessere Funkausleuchtung zu sorgen. Welchen Einfluss die Wahl des Aufstellungsorts hat, beschreiben wir ab Seite 104.

Natürlich kann man dem Reichweitenproblem auch mit zusätzlicher Hardware zu Leibe rücken: Per Ethernet-Kabel oder Powerline angebundene, zusätzliche Basisstationen (Access Points) oder ein zum Repeater umgewidmeter, älterer WLAN-Router spannen eine zweite Funkzelle auf oder vergrößern die vorhandene.

Die eleganteste Methode ist aber, einen dedizierten WLAN-Repeater anzuschaffen. Zum einen wird er weniger Strom ziehen als ein älterer WLAN-Router. Zum anderen ist er zu mehr WLAN-Basen kompatibel, weil er anders als der ältere Router nicht mit dem überholten, unstandardisierten Verfahren WDS arbeitet (Wireless Distribution System). WDS funktioniert nämlich mit sicherer Verschlüsselung (WPA) in der Regel nur mit Basen desselben Herstellers.

Deshalb hat sich die Betriebsart „Universal Repeater“ durchgesetzt: Solche Geräte melden sich als WLAN-Client bei der vorhandenen Basis an (ankommendes WLAN) und machen als Access Point ihre eigene Funkzelle auf (abgehendes WLAN). Zwar erfordert das etwas mehr internen Verarbeitungsaufwand als WDS, sorgt aber für herstellübergreifende Kompatibilität.

In diesem Beitrag werfen wir einen Blick auf ein Dutzend sol-

cher Repeater. Wie Sie das Optimum aus Ihrer vorhandenen Basis herausholen und wann eine Neuanschaffung sinnvoll ist, verrät der Artikel ab Seite 100.

Die meisten Geräte arbeiten ausschließlich im gewohnten, inzwischen überlaufenen 2,4-GHz-Band. AVMs Fritz!WLAN Repeater 300E kann man aufs weitgehend freie 5-GHz-Band umschalten. Belkins F9K1106 funkt sogar simultan in beiden Frequenzbereichen.

Repeater arbeiten übrigens immer auf derselben Funkfrequenz wie die Stamm-Basis. Deshalb belegt jedes weiterzuleitende Datenpaket den Funkkanal zweimal, der Ende-zu-Ende-Durchsatz ist damit höchstens halb so hoch wie der auf der langsameren Funkstrecke (kommende oder gehende WLAN-Verbindung).

Bis auf den Speedport W100 der Telekom besitzen alle Geräte eine oder mehrere Ethernet-Buchsen, über die man zusätzlich zur Repeater-Funktion Geräte ohne eigene WLAN-Schnittstelle per LAN-Kabel ins Funknetz einbinden kann – beispielsweise mehrere PCs im Arbeitszimmer.

Drei Modelle (Airlive N.Plug, Edimax EW-7438RPn und Trendnet TEW-736RE) waren bei Redaktionsschluss noch nicht im Einzelhandel verfügbar, sodass wir dafür nur die Preisempfehlung des Herstellers angeben können. Diese Geräte sollen in den nächsten Wochen in die Läden kommen.

Einrichtung

WPS (Wifi Protected Setup) erleichtert nicht nur bei Notebooks die WLAN-Konfiguration entweder per Knopfdruck (WPS-PBC) oder Zahleneingabe (WPS-PIN). Auch die Mehrheit der getesteten Repeater kann so mit der Stamm-Basis Kontakt aufnehmen und deren Einstellungen für ihr eigenes Funknetz übernehmen. Manche Prüflinge bieten WPS auch für das abgehende WLAN an.

Nach einem WPS-Knopfdruck funktioniert der Repeater zwar, aber dennoch möchte man mit dem Browser nacharbeiten, um zumindest ein Konfigurationspasswort zu setzen. Sonst könnte jeder mit Zugang zum (W)LAN etwa eine eingerichtete Zeitsperre aushebeln.

Die auf CD oder in der Web-Oberfläche mitgelieferten Einrichtungshelfer hinterlassen fast alle mehr oder weniger schmerzliche Lücken. Die banaleren sind in der Ergebnistabelle auf Seite 98 aufgeführt, interessante Versäumnisse beschreiben wir weiter unten.

WLAN-Leistung

Die WLAN-Performance der Repeater testeten wir ähnlich wie die von Routern und Access Points. Dabei stand der Repeater dort, wo sonst das als iPerf-Ziel dienende Notebook in etwa 20 Meter Entfernung von der WLAN-Basis platziert ist. Dafür wählten wir die verbreitete Fritzbox 3270, konfigurierten sie allerdings im 2,4-GHz-Band praxisgerecht auf 20-MHz-Betrieb. Wenn Sie das nachstellen wollen, entfernen Sie den Haken bei „Für 300 Mbit/s optimierte Funkkanäle ...“ Nach unserer Erfahrung ergibt sich so in einer Umgebung mit vielen Nachbarnetzen ein höherer Durchsatz als mit 40 MHz breiten Kanälen. Im 5-GHz-Band durfte die 3270 dagegen ihre maximale Bruttodatenrate von 300 Mbit/s ausspielen.

Das Notebook stellten wir dann in einen weitgehend von der Basis abgeschirmten Raum mit rund 6 Meter Distanz zum Repeater. So war sichergestellt, dass der Datenverkehr über den Repeater geht. Wie üblich testeten wir dann mit vier unterschiedlichen Orientierungen von Basis und Repeater, um auch Ausrichtungsabhängigkeiten festzustellen. In der Tabelle auf Seite 98 ist der dabei gemessene Bereich des TCP-Durchsatzes in Downstream-Richtung angegeben, also von der Basis zum Notebook. Daran können Sie erkennen, bei welchen Geräten es sich lohnt, die Ausrichtung zu optimieren.

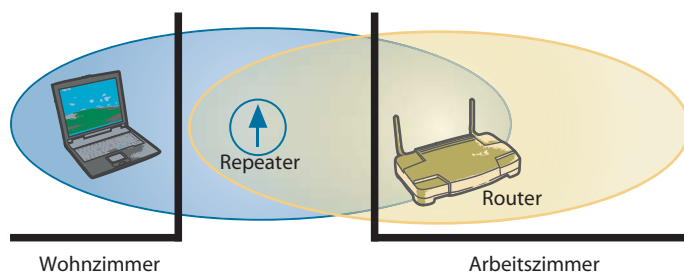
Zur Bewertung orientierten wir uns diesmal an typischen DSL-Geschwindigkeiten, denn bei Repeatern geht es vorrangig darum, überhaupt eine Verbindung hinzubekommen. Liegt der beste gemessene WLAN-Durchsatz zwischen 5 und 10 Mbit/s, bringt das eine schlechte Note ein, denn damit ist ein 16-Mbit/s-Anschluss gerade mal halb auszureizen. Bis 20 Mbit/s sahen wir als zufriedenstellend an, damit kann man auch HD-Videos schon weitgehend ruckelfrei streamen. Ein „Sehr gut“ hätte es bei mehr als 40 Mbit/s gegeben, doch das schaffte in unserer Testumgebung kein Prüfling.

Beim Fritz!WLAN Repeater 300E testeten wir zusätzlich, welchen Durchsatz ein PC am LAN-Port in dieser Situation erzielt. Erwartungsgemäß war die Geschwindigkeit mit 41 bis 46 Mbit/s im 2,4-GHz-Band und 27 bis 38 Mbit/s im 5-GHz-Bereich deutlich höher, denn die Datenpakete mussten nur einmal durch die Luft. Auch die Latenz (Round Trip Time per Ping gemessen) war dabei mit 1,9/2,7/3,7 statt 3,5/6,4/8,6 Millisekunden (Minimum/Mittelwert/Maximum im 2,4-GHz-Band) deutlich kürzer.

Nuckeln am Netz

Verblüfft hat uns die Bandbreite der gemessenen Leistungsaufnahme: Das am Stromnetz genügsamste Gerät (Speedport W100) zog in Bereitschaft ohne Datenverkehr nur 1,3 Watt, der verschwenderischste Repeater (TL-WA830RE) dagegen für im Kern die gleiche Dienstleistung das Fünffache (6,5 Watt).

Das ist besonders erstaunlich, weil selbst ein kompletter Gigabit-WLAN-Router wie der TL-WR1043ND von TP-Link schon mit weniger Leistung auskommt (4,9 Watt, siehe c't 26/11, S. 142).



Ein Universal Repeater hält als WLAN-Client Verbindung mit dem Stamm-Router und reicht Daten als WLAN-Access-Point an seine Clients weiter.

Das sparsamste Gerät im Router-Test begnügte sich sogar mit 2,8 Watt. So sahen wir dann bis zu 2 Watt für einen Repeater als „Sehr gut“ an. Mit jeweils weiteren 2 Watt sinkt die Note um eine Stufe. Bei Belkins F9K1106 haben wir eine Ausnahme gemacht, denn er ist mit zwei Funkmodulen für simultanen Dualband-Betrieb bestückt.

Besonderes und Sonderbares

Airlives N.Plug ist mit der ab Werk am Modus-Schalter voreingestellten Repeater-Funktion unterfordert: Das Gerät ist eigentlich ein ausgewachsener Breitband-WLAN-Router, der eine Internet-Verbindung entweder über seinen zweiten LAN-Port oder per UMTS-USB-Stick an seiner USB-Buchse herstellen kann. Der interne Prozessor ist potent genug, die Fast-Ethernet-Schnittstellen auch bei PPPoE auszureizen. Wir maßen 93 und 94 MBit/s im Down- beziehungsweise Upstream. Alternativ kann das Gerät als WLAN-Access-Point arbeiten, um ein LAN drahtlos zu verlängern.

Per Schalter als Repeater betrieben, kennt der N.Plug drei per Browser wählbare Unter-Modi: „Universal Repeater“ wie die übrigen Prüflinge, „Repeating Router“ (WLAN-Client für Internetverbindung, NAT-Router zum LAN) und „Client“ (WLAN-Client-Bridge für mehrere PCs per LAN-Port).

Als Universal Repeater zeigte sich das Gerät dann etwas übereifrig: Findet es ein unverschlüsseltes offenes Funknetz wie in unserem Test einen FON Public Spot, dann verbindet es sich unaufgefordert und ohne weitere Nachfrage damit. So kann man leicht in den WLAN-Honeypot eines übel wollenden Nachbarn tappen.

Das Verbinden mit unserem gesicherten Stamm-WLAN funk-



Kompakte Repeater im Steckernetzteilformat fallen zwar kaum auf, funken aber mit ihren internen Antennen meist schlechter als die größeren Modelle. Ein Gerät mit abgesetztem Netzteil kann man leichter für optimale Funkverbindung ausrichten.

tionierte zwar auf Anhieb, gleichermaßen per Knopfdruck (WPS-PBC) und Wizard im Browser. Aber das abgehende WLAN des N.Plug war anschließend nicht zu finden. Wir mussten dafür per Browser den abgehenden WLAN-Namen („Local SSID“) von der Vorgabe „airlive“ auf einen eigenen ändern und haarsträubenderweise auch erst noch die Verschlüsselung aktivieren. Zwar beherrscht der Repeater laut Browser-Anzeige auch im Repeater-Modus WPS für das abgehende WLAN, doch funktionierte das im Test nicht. Diese Bugs will der Hersteller Ovislink mit einer kommenden Firmware ausbügeln.

Netz-Verwirrung

Allnets ALL0236R überraschte uns mit einem ab Werk offenen Telnet-Zugang, der über die eingestellten Zugangsdaten auf eine Root-Shell (Busybox) führt. Zwar kann man im AP-Modus Clients auch per WPS-PIN anbinden, doch den Zugangscode zeigte der Browser nur siebenstellig, also zu kurz an.

Schwerwiegender war, dass sich das Gerät im Repeater-Be-

trieb als Router ausgab: Der unnötigerweise laufende DHCP-Server udhcpd verteilte die eigene Adresse (ab Werk 192.168.1.1) als Default Gateway und DNS-Server, was selbst dann zu Verbindungsproblemen führt, wenn es zum eigenen Netz passt. Allnet hat die Fehler bestätigt und will eine korrigierte Firmware bereitstellen.

Den Fritz!WLAN Repeater 300E testeten wir mit einer Vorab-Firmware, die mit Erscheinen dieser c't allgemein verfügbar sein soll. Sie bringt als wesentliche Neuerung die alternative Betriebsart „LAN-Brücke“ mit, bei der der Repeater als Access Point arbeitet, der per Kabel an den zentralen Router angeschlossen wird.

Seine Uhrzeit versucht der 300E per Network Time Protocol (NTP) vom Default Gateway zu beziehen. Das klappt laut AVM mit allen Fritzboxen, für die seit Mitte 2011 ein Firmware-Update erschienen ist. Sie agieren dann im (W)LAN als Zeitserver, reichen ihre aus dem Internet bezogene Uhrzeit also intern per NTP weiter. Auch die Einstellungen für die Zeitsteuerung des WLAN („Nachtschaltung“) bezieht der

Repeater auf Wunsch von einer vorgelagerten Fritzbox.

Drahtlos

Belkins F9K1106de war zwar dank Simultan-Dualband-WLAN und vier LAN-Ports der Prüfling mit der besten Hardware-Ausstattung im Test. Jedoch ließen sich die LAN-Ports nur zur Konfiguration nutzen; daran angeschlossene Hosts bekamen keinen Zugang ins Netzwerk. Das verspricht Belkin mit der nächsten Firmware-Version zu ändern, die mit Erscheinen dieses Heftes verfügbar sein soll. Ob dann auch die IPv6-Weiterleitung funktioniert, ist offen.

Für den Linksys RE1000 hat sich Cisco etwas Pfiffiges ausgedacht: Man kann das Gerät entweder steckernetzteilartig direkt in eine Steckdose setzen oder über das mitgelieferte Netzkabel auch abgesetzt betreiben. Allerdings funkte der Repeater im Test stets mit 20 MHz schmalen Kanal, auch wenn der Stamm-AP auf breite Kanäle konfiguriert war.

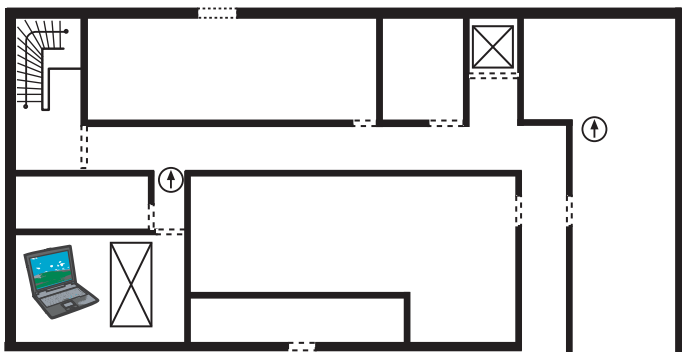
D-Links DAP-1360 sollte man von Hand einstellen, denn sein CD-Helfer konfiguriert ihn als Access Point. Außerdem wählt er als Verschlüsselung das bei schnellem WLAN untaugliche WPA-TKIP, was die Bruttodatenrate auf 54 MBit/s begrenzt. Der Browser-Wizard vermeidet diese Stolperfallen.

IPv6 intern

Der DAP-1360 war das einzige Gerät im Test, dessen Konfigurationsoberfläche im LAN auch per IPv6 erreichbar ist. Dazu kann man die Adresse entweder automatisch beziehen lassen (DHCPv6, SLAAC) oder fest einstellen. Von außen ließ sich der Repeater dagegen nicht per IPv6 ansprechen. Das lag möglicherweise an einer übereifrigen Firewall, denn auch ein Ping zu externen Hosts über die Wartungsfunktion „System Check“ klappte nicht, wogegen IPv6-Hosts im LAN erreichbar waren.

Statt als Repeater kann das D-Link-Gerät auch als WISP-Router arbeiten. Dann baut es eine WAN-Verbindung per WLAN auf und leitet sie als NAT-Router ins LAN weiter. Im WISP-Repeater-Modus erweitert der DAP-1360 dieses interne LAN noch um eine abgehende WLAN-Zelle. Ein op-

Auf unserer WLAN-Teststrecke im Verlagskeller reicht das Signal der WLAN-Basis (rechter Pfeil im Kreis) nicht durch die drei Wände und den 19-Zoll-Schrank bis zum Laptop. Mit einem Repeater im Flurabzweig – wo bei anderen WLAN-Tests das Notebook steht – kommt dagegen eine brauchbare Verbindung zustande.





Airlives N.Plug ist ab Werk als Repeater konfiguriert, kann aber mit einem UMTS-Stick für die WAN-Verbindung auch als WLAN-Router arbeiten.

tionaler Watchdog überwacht, ob ein bestimmter Host per Ping erreichbar ist. Wenn nicht, warnt der DAP-1360 per E-Mail oder startet neu.

Der EW-7438RPN zeigte sich in der Werkseinstellung offenerzig: Sein WLAN war unverschlüsselt. Hing der Repeater mit seinem LAN-Port in unserem Testnetz, dann agierte er als Access Point. So kamen wir über das Funknetz des EW-7438RPN per IPv6 ins LAN und ins Internet. Per IPv4 klappte das indes nicht, weil der werksfrische Repeater sich per DHCP als Default Gateway und DNS-Server ankündigt, um den Konfigurationszugriff zu erleichtern; am LAN-Port hängenden Hosts bleiben so die im Heimnetz tatsächlich gültigen Adressen des Gateways und DNS-Servers verborgen. WPS-PBC und -PIN funktionierten im Test im abgehenden WLAN nicht zuverlässig. Edimax hat indes schon vor Redaktionsschluss die nächste Firmware-Version angekündigt.

Pearls PX-2707 – baugleich beispielsweise von Technaxx als RP300 zu haben – ziert ein nützliches Detail: Sein Netzstecker ist um 90 Grad drehbar. So kann man ihn wahlweise vertikal oder horizontal einstecken, um die Verbindung zu verbessern. Interessanterweise unterstützt das Gerät nicht nur im AP-Modus, sondern auch im Repeater-Betrieb im abgehenden WLAN die Authentifizierung mit individuellen Zugangsdaten (802.1X/RADIUS); gegen den Stamm-AP funktioniert dagegen nur WPA-PSK. Allerdings klappte das Stel-

len der Systemzeit per NTP im Test weder übers WLAN noch über den LAN-Port. Pearl will das mit einer kommenden Firmware korrigieren.

Minimalkonfiguration

Zwar unterstützen viele Geräte die simple Einrichtung per WPS-Knopfdruck, aber man kann und sollte anschließend weitere Betriebsparameter per Browser nachstellen. Anders beim Speedport W100 Repeater der Telekom: Hier gibt es keinen Browser-Zugang, das Gerät holt sich nicht mal eine IP-Adresse per DHCP vom Stamm-Router. Die MAC-Adresse weist auf Huawei als OEM, der ein sehr ähnliches Gerät namens WS320 fertigt. Dieses ist für knapp unter 40 Euro im Handel und bietet Konfigurationsmöglichkeiten per Browser.

Die Besonderheit des TL-WA830RE ist sein „Wireless Throughput Monitor“. Er zeigt den WLAN-Durchsatz laufend als Liniendiagramm im Browser an – wenn der Browser Internet Explorer heißt. Beim Firefox sieht man nur Zahlenwerte. Zwar soll das Gerät per WPS-PBC mit dem Stamm-Router Kontakt aufnehmen können, doch funktionierte das im Test gegen unsere Fritzbox 3270 nicht.

Auch bei TP-Link braucht der CD-Helfer Nachhilfe: Er vergaß unter anderem, die WLAN-Region von USA auf Deutschland umzustellen. So findet der Repeater keine Funknetze, die auf den hierzulande erlaubten Kanälen 12 oder 13 arbeiten. Der Browser-Wizard „Quick Setup“ macht das auch nicht besser: Er führt schrittweise durch die nötigen Konfigurationsseiten. Dort taucht zwar die Region auf, aber sie wird erst nach Übernehmen

Wireless Security Setup

This page allows you setup the wireless security. Turn on WEP or WPA by using Encryption Keys could prevent any unauthorized access to your wireless network.

Select SSID:

Encryption:

802.1x Authentication: ☒

Authentication Mode: ☒ Enterprise (RADIUS)
☐ Personal (Pre-Shared Key)

WPA2 Cipher Suite: ☐ TKIP ☒ AES

RADIUS Server IP Address:

RADIUS Server Port:

RADIUS Server Password:

Pearls PX-2707 kann auch im Repeater-Betrieb Clients an seinem abgehenden WLAN per 802.1X/RADIUS mit individuellen Zugangsdaten authentifizieren.

der Einstellungen und damit zu spät aktiv.

Fazit

Soll Ihr Repeater besonders kompakt sein, dann stehen die Geräte von Airlive, Edimax und Telekom zur Wahl. Letzterer ist besonders einfach einzurichten, brachte brauchbaren WLAN-Durchsatz und war sehr genügsam am Stromnetz. Der EW-7438RPN bedient dank seines LAN-Ports auch verkabelte Geräte, war aber gegenüber dem N.Plug mit dessen externer Antenne etwas langsamer. Zudem ist das Airlive-Gerät als optionaler Breitband- oder UMTS-Router flexibler nutzbar. Bei den etwas größeren Geräten im Steckernetzteiformat hatte Netgears WN3000RP dank seiner zwei externen Antennen die Nase knapp vor dem 300E. AVMs Repeater ist dagegen in dieser Gerätekategorie als einziges Modell dualbandfähig und damit das Gerät der Wahl, falls Sie Ihr WLAN auf 5 GHz betreiben.

Spielt die Größe keine Rolle, dann sind Sie mit einem Repeater im üblichen Schachtelformat mit abgesetztem Netzteil besser bedient, denn diese Geräte lassen sich leichter für optimalen Empfang positionieren. Hardwaremäßig führt Belkin mit seinem Simultan-Dualband-Repeater das Feld an, muss allerdings per angekündigtem Firmware-Update die LAN-Ports noch ins Netz einbinden und dem Gerät beibringen, auch IPv6-Verkehr weiterzuleiten.

Den besten WLAN-Durchsatz in unserer Testsituation zeigte Trendnets TEW-736RE. Zwar lag der TL-WA830RE nur knapp dahinter und war der günstigste Repeater im Test. Den Vorteil büßte er aber durch seine unzeitgemäß hohe Leistungsaufnahme – das Fünffache des sparsamsten Geräts – ein. Außerdem leitete der TL-WA830RE im Test keinen IPv6-Verkehr weiter. (ea)

www.ct.de/1204094

WLAN-Durchsatz und Energie

	2,4 GHz Downstream [MBit/s] besser ►	5 GHz Downstream [MBit/s] besser ►	Leistungsaufnahme [Watt] ◀ besser
AirLive N.Plug	17	0	1,5
Allnet ALLO236R	15	0	2,1
AVM Repeater 300E	22	14	2,9
Belkin F9K1106de	20	18	4,5
Cisco Linksys RE1000	18	0	3,7
D-Link DAP-1360	15	0	3,7
Edimax EW-7438RPN	12	0	1,8
Netgear WN3000RP	24	0	2,9
Pearl PX-2707	10	0	1,8
Telekom Speedport W100	12	0	1,3
TP-Link TL-WA830RE	25	0	6,5
Trendnet TEW-736R	27	0	2,0

WLAN-Repeater – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller/Marke	AirLive	Allnet	AVM	Belkin	Cisco
Bezeichnung/Typennummer	N.Plug	ALL0236R	Fritz!WLAN Repeater 300E	F9K1106de	Linksys RE1000
					
mitgelieferte Extras	Patchkabel	Patchkabel	Patchkabel	Patchkabel	Patch- und Netzkabel
getestete Firmware-Version	1.07	229.23.1-006	101.05.09	1.00.10	1.0.01
Quelltexte verfügbar	auf Anfrage	–	✓	auf Anfrage	–
Anschlüsse / Hardware					
LAN / USB	2 (FE) / 1	1 (FE) / –	1 (GE) / –	4 (FE) / –	1 (FE) / –
Bedienelemente	Haupt- und Modus-Schalter, WPS-/Reset-Taster	WPS-, Reset-Taster	WPS-Taster	WPS-, Reset-Taster	Hauptschalter, WPS-, Reset-Taster
Statusanzeigen	5	4	3+5	2	2
Konfiguration					
auch per https / Telnet / SSH	– / – / –	– / ✓ / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Oberfläche auch deutsch	–	–	✓	✓	✓
brauchbare Online-Hilfe / Wizard/Assistent	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓
Assistent patzt bei	Konfigurationspasswort Zeiteinstellungen	Konfigurationspasswort	–	Konfigurationspasswort	Konfigurationspasswort
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	– / ✓ / –	– / – / –	– / – / ✓	– / – / –	– / – / –
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	(✓ / –) ¹	– / –	– / ✓	– / –	– / –
Besonderes	Router/WISP-Router/AP-Modus	AP-/Bridge-Modus	AP-Modus, LED abschaltbar	–	–
WLAN					
Version	802.11n-150	802.11n-300	802.11n-300	802.11n-300	802.11n-300
dualband / simultan	– / –	– / –	✓ / –	✓ / ✓	– / –
Anzahl Antennen / abnehmbar	1 / ✓ (RP-SMA)	intern / –	intern / –	intern / –	intern / –
5-GHz-Kanäle	–	–	alle	alle	–
Live-Signalstärkeanzeige in Hardware / im Browser	– / –	– / –	5 LED / –	1 LED / –	– / –
zeitgesteuert / Multi-SSID	✓ / (✓) ¹	– / –	✓ / –	– / –	– / –
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	✓ / ✓ / (✓) ¹	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / ✓ / –
WPS kommend: PBC / PIN vom AP / PIN vom Client	✓ / – / ✓	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –	– / – / –
WPS gehend: PBC / PIN vom AP / PIN vom Client	✓ / – / ✓	✓ ² / ✓ ³ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
unterschiedliche ESSID kommend/gehend	✓	–	–	✓	–
LAN					
DHCP-Client / Static IP	✓ / ✓	– / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
DHCP-Server / DHCP-Reservation	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –	– / –
simultane Client-Bridge / für mehrere PCs	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / – (i. V.)	✓ / ✓
IPv6					
Konfiguration	–	–	–	–	–
einstellbare Optionen	–	–	–	–	–
Weiterleitung via WLAN	✓	✓	✓	–	✓
Weiterleitung via LAN-Port	✓	✓	✓	–	✓
Messwerte					
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz (Downstream)	15–17 MBit/s	7–15 MBit/s	17–22 MBit/s	15–20 MBit/s	9–18 MBit/s
Latenz (ping min/Mittel/max)	3,1 / 9,4 / 126 ms	3,8 / 6,2 / 11 ms	3,5 / 6,4 / 8,6 ms	4,9 / 16 / 114 ms	3,3 / 5,2 / 8,8 ms
WLAN-Durchsatz 5 GHz (Downstream)	–	–	9–14 MBit/s	13–18 MBit/s	–
Latenz (ping min/Mittel/max)	–	–	4,6 / 6,3 / 7,5 ms	3,8 / 12 / 111 ms	–
Leistungsaufnahme	1,5 Watt	2,1 Watt	2,9 Watt	4,5 Watt	3,7 Watt
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 22 ct/kWh)	2,89 €	4,05 €	5,59 €	8,68 €	7,14 €
Straßenpreis	54 € (UVP)	55 €	70 €	66 €	59 €
Bewertung					
Funktionen	⊕	○	⊕	○	○
Sicherheit	⊕	○	⊕	⊕	○
WLAN-Durchsatz Distanz 2,4 (5 GHz)	○	○	⊕ (○)	⊕ (○)	○
Energieverbrauch	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
¹ im Router- oder AP-Modus ² funktionierte im Test nicht oder nicht zuverlässig ³ AP-PIN wird fehlerhaft angezeigt (7 statt 8 Stellen) ⁴ im WISP-Router/Repeater-Modus					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung					

D-Link	Edimax	Netgear	Pearl	Telekom	TP-Link	Trendnet
DAP-1360 (Ver. B1)	EW-7438RPn	WN3000RP	PX-2707	Speedport W100 Repeater	TL-WA830RE	TEW-736RE
						
Patchkabel, Schrauben, Dübel, Standfuß 2.11B29	–	–	Patchkabel	–	Patchkabel	Patchkabel
✓	1.03 i. V.	1.0.1.18_1.1.22 ✓	WS v2.51 R2 –	k. A. –	3.12.17 ✓	1.0.1.0 ✓
1 (FE) / – WPS-, Reset-Taster 5	1 (FE) / – Hauptschalter, WPS/Reset-Taster 5	1 (FE) / – Hauptschalter, WPS-, Reset-Taster 4	1 (FE) / – Reset-Taster 3	– / – WPS-, Reset-Taster 1	1 (FE) / – Reset-, Range-Ext.-Taster 5	1 (FE) / – WPS-, Reset-Taster 4
– / – / – – ✓ / ✓ Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen – / – / – ✓ / ✓ AP-, Bridge-, WISP-Router-Modus	– / – / – ✓ – / ✓ Konfigurationspasswort – / – / – – / – LED abschaltbar	– / – / – ✓ – / ✓ Konfigurationspasswort – / – / – – / – –	– / – / – – – / ✓ Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen – / ✓ / – ✓ / k. A. AP-Modus	– / – / – – – / – – – / – / – – / – Konfiguration nur per WPS	– / – / – – ✓ / ✓ Konfigurationspasswort, WLAN-Region ✓ (v1,2) / – / – – / – AP-Modus, WLAN-Durchsatzanzeige	– / – / – – – / ✓ Konfigurationspasswort – / – / – – / – –
802.11n-300 – / – 2 / ✓ (RP-SMA) – – / – ✓ / – – / ✓ / (✓) ¹ – / – / – ✓ / – / ✓ –	802.11n-300 – / – intern / – – 1 LED / – – / – – / ✓ / – ✓ / – / ✓ ✓ ² / ✓ ² / ✓ ✓	802.11n-300 – / – 2 / – – 1 LED / – – / – – / ✓ / – ✓ / – / – ✓ / – / ✓ ✓	802.11n-300 – / – intern / – – – / – ✓ / – – / ✓ / ✓ ✓ / ✓ ² / ✓ ✓ / – / ✓ ² ✓	802.11n-150 – / – intern / – – – / – – / – – / ✓ / – ✓ / – / – – / – / – –	802.11n-300 – / – 2 / ✓ (RP-SMA) – – / – – / – ✓ / ✓ / (✓) ¹ ✓ ² / – / – (✓ / ✓ / ✓) ¹ –	802.11n-300 – / – 2 / ✓ (RP-SMA) – – / – – / – – / ✓ / – ✓ / – / – – / – / – –
✓ / ✓ (✓ / –) ⁴ ✓ / ✓	✓ / ✓ ✓ / – ✓ / ✓	✓ / ✓ – / – ✓ / ✓	✓ / ✓ (✓ / ✓) ¹ ✓ / ✓	– / – – / – – / –	✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓	✓ / ✓ – / – ✓ / ✓
✓ IP-Konfig. (Adresse, Gateway, DNS) ✓ ✓	– – ✓ ✓	– – ✓ ✓	– – ✓ ✓	– – ✓ –	– – – –	– – ✓ ✓
9–15 MBit/s 5,4 / 6,6 / 8,5 ms – – 3,7 Watt 7,14 € 42 €	10–12 MBit/s 3,2 / 6,5 / 34 ms – – 1,8 Watt 3,47 € 35 € (UVP)	14–24 MBit/s 2,8 / 5,2 / 20 ms – – 2,9 Watt 5,59 € 47 €	8–10 MBit/s 4,4 / 6,9 / 31 ms – – 1,8 Watt 3,47 € 40 €	9–12 MBit/s 5,0 / 5,4 / 8,2 ms – – 1,3 Watt 2,51 € 38 €	19–25 MBit/s 2,4 / 5,4 / 12 ms – – 6,5 Watt 12,54 € 26 €	18–27 MBit/s 3,0 / 7,6 / 61 ms – – 2,0 Watt 3,86 € 49 € (UVP)
⊕ ○ ○ ⊕	○ ○ ○ ⊕⊕	○ ○ ⊕ ⊕	○ ○ ○ ⊕⊕	○ ○ ○ ⊕⊕	○ ⊕ ⊕ ⊖	○ ○ ⊕ ⊕⊕



Ernst Ahlers, Dušan Živadinović

Funk-Vorbereitung

Handreichungen für optimalen WLAN-Betrieb

Auspacken, einschalten, geht – schon irgendwie. Um das Optimum aus Ihrem WLAN-Router herauszuholen, sollten Sie es nicht bei der Werkseinstellung belassen. Mit ein paar Konfigurationseingriffen oder etwas Hardware-Nachhilfe lässt sich der Durchsatz oft verdoppeln.

Wenn die Funkverbindung zwischen Basis und Surf-Sofa zu schwach ist, gibt es mehrere Wege zur Verbesserung. Als Erstes verkürzen Sie die Funkstrecke so weit wie möglich: Stellen Sie den WLAN-Router möglichst nah heran und verbinden Sie ihn über ein längeres Ethernet-Kabel mit dem DSL- oder Kabelmodem. Gerade im Grenzbereich zwischen „geht“ und „geht nicht“ hilft jeder eingesparte Meter. Auch simples Drehen von Router oder Notebook kann sich drastisch auswirken: Im Repeater-Test maßen wir bei einem Gerät mal 7 und mal 15 MBit/s Nettodurchsatz (siehe Seite 94).

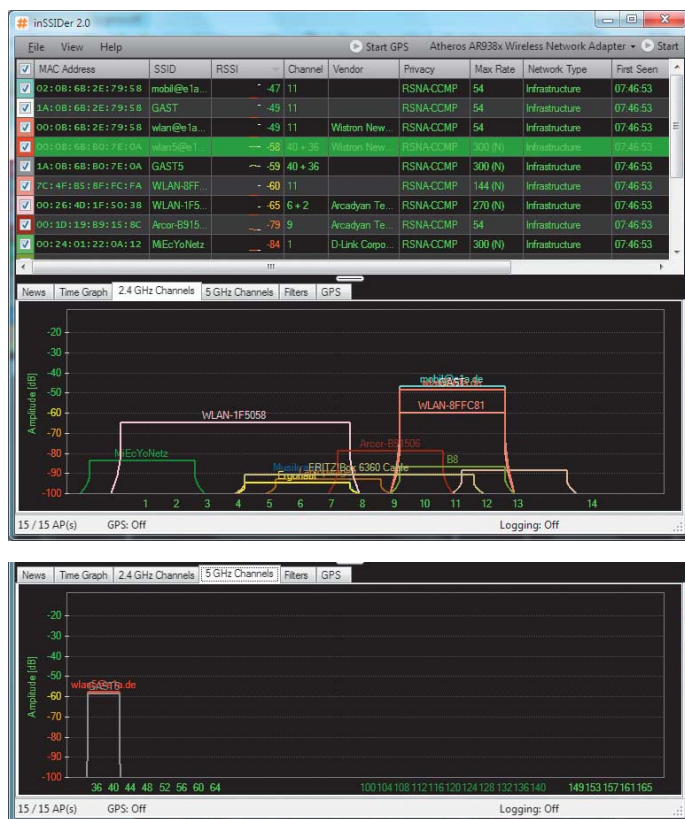
Viele WLAN-Router bringen eine Sendeleistungseinstellung mit. Stellen Sie sicher, dass diese auf „100%“ steht. Denn in der Regel möchten Sie die zulässige Leistung ausreizen, um möglichst hohe Reichweite zu bekommen. Die Energieeinsparung durch Reduzieren der Sendeleistung ist nämlich vernachlässigbar.

Einige Varianten von AVMs Fritzboxen passen die Sendeleistung an die Erfordernisse an, wenn man sie im Automatik-Modus betreibt, sodass man sie WLAN-seitig sich selbst überlassen kann. Fällt die Reichweite im Betrieb dennoch spürbar ab, kann man diese Automatik probeweise abschalten. Aktivieren Sie dazu zunächst im Menü unter „System“/„Ansicht“ die Expertenansicht. Dann erscheint nach Setzen von „Funkkanal-Einstellungen anpassen“ unter „WLAN“/„Funkkanal“ auch die Sendeleistungseinstellung.

Kanalwahl

Wenn Sie sich mit Ihren Mobilgeräten hauptsächlich in unmittelbarer Nähe zur Basis aufhalten, brauchen Sie sich um die Wahl eines günstigen Funkkanals nicht weiter zu kümmern. Andernfalls kann Ihnen etwas Mühe deutlich stabilere und flottere Verbindungen beschaffen.

Denn Ihre Basis wird stets mit anderen WLANs um das gemeinsame Medium Funk konkurrieren müssen, es sei denn, Sie wohnen exponiert auf dem Land. Deshalb ist die Wahl des Funkkanals immer ein Kompromiss, den Sie nicht der Automatik des Routers überlassen sollten, denn diese kann nur die Situation an seinem Aufstellungsort beurteilen. Doch im Wohnzimmer können Störer



einstrahlen, die nicht bis zur Basis durchkommen, aber Ihr Surftablet dennoch beeinträchtigen.

Finden Sie mit einem WLAN-Scanner wie beispielsweise InSSIDer 2 (siehe c't-Link am Ende des Artikels) heraus, wie stark die Kanäle dort belegt sind, wo Sie sich mit den Mobilgeräten am häufigsten aufhalten oder wo Sie stationäre Geräte per WLAN einbinden wollen. Sortieren Sie die Anzeige nach absteigender Signalstärke (RSSI, -47 sind stärker als -65 dBm). Dann stehen die stärksten Störer oben.

Stellen Sie anschließend den am wenigsten belagerten Kanal fest am Router ein. Der Frequenz-Scan mit InSSIDer und anderen Tools stellt allerdings immer nur eine Momentaufnahme dar. Außerdem verraten solche Scanner nichts über die tatsächliche Kanalbelastung: Wer sendet wie häufig? Halten Ihre WLAN-Probleme an, dann bleibt nur, versuchsweise auf andere Kanäle zu wechseln, auch wenn dort mehr fremde Netze liegen.

Setzen Sie Ihre Basis dann aber genau auf denselben Kanal wie das stärkste Fremdnetz. Denn so können sich die Basen per WLAN-Protokoll auf wechselseitiges Nutzen des Funkkanals verständigen. Zwar müssen Sie sich dann die Kapazität teilen,

aber so kommt immer noch ein höherer Durchsatz zustande, als wenn zwei Basen auf Kanal 6 und 7 sich stören.

Hallo Nachbar

Wenn Sie Ihrem Funknetz als Namen eine (dafür reservierte) E-Mail-Adresse geben, haben es Ihre Nachbarn leichter, Sie zu kontaktieren. So können Sie sich auf eine günstige Kanalbelegung einigen. Spezialisierte Dienste wie www.wifis.org braucht man dafür nicht.

Überlappungs- und damit störungsfrei arbeiten WLANs mit 20-MHz-Breite im 2,4-GHz-Band nur, wenn man sie im Kanalraster 1 (2402–2422 MHz), 6 (2427–2447 MHz) und 11 (2452–2472 MHz) betreibt. Hier sind die Kanäle nämlich in 5-MHz-Schritten durchnummeriert. Zwar wären auch die Raster 1/7/13 und – mit geringen Überlappungen – 1/5/9/13 denkbar. Bisweilen kommen aber Geräte auf den Markt, deren WLAN-Schnittstelle für den Betrieb in den USA konfiguriert ist und die deshalb die Kanäle 12 und 13 ignoriert.

Falls Sie einen Dualband-Router einsetzen, wechseln Sie probeweise das Frequenzband: Im 2,4-GHz-Band erzielt man

Ein Dutzend Nachbar-WLANs im 2,4-GHz-Band sind in Innenstädten eher wenig, wir haben schon das Dreifache gefunden. Im breiteren 5-GHz-Band könnten die Zellen besser koexistieren. Der Multi-SSID-Betrieb (mehrere logische Zellen auf einem Access Point) erscheint allerdings wie hier als scheinbare Überlappung.

wegen geringerer Strecken- und Materialdämpfung prinzipiell zwar eine größere Reichweite als das 5-GHz-Band. Wenn es aber wie in vielen Städten überlaufen ist, kann ein Wechsel auf 5 GHz Wunder wirken. Zwar zählen die Kanäle hier auch mit 5-MHz-Schritten hoch, sind aber in Viererstufen (36, 40, 44...) wählbar, sodass sie sich nicht überlappen. Schließlich stehen dort mit 19 überlappungsfrei nutzbaren Frequenzen sechsmal so viele WLAN-Kanäle zur Verfügung.

Der 5-GHz-Betrieb wird aber nicht mit allen aktuellen Geräten klappen. Selbst viele moderne Smartphones wie das iPhone 4S haben nur einen 2,4-GHz-Transceiver an Bord. Deshalb ist ein *simultan* in beiden Bändern funktender Router eine sinnvolle Anschaffung.

Divide et impera

Mit einem Simultan-Dualband-Router teilen Sie die Clients auf die beiden Funkbänder auf. Geräte, die nach der älteren IEEE-Norm 802.11g (max. 54 MBit/s brutto) funken und dauerhaft Daten übertragen wie beispielsweise Streaming Clients und In-

ternet-Radios, bremsen die modernen 802.11n-Stationen nämlich aus.

Zu den 11g-Funkern zählen ferner beispielsweise Touchscreen-Smartphones der ersten Generation (etwa iPhones vor dem 4er-Modell), aber auch Spielekonsolen und manches ältere Notebook-Schätzchen. Die dualbandfähigen 11n-Clients verlangen Sie dagegen auf das 5-GHz-Band, damit sie von den älteren Langsamfunkern nicht behelligt werden.

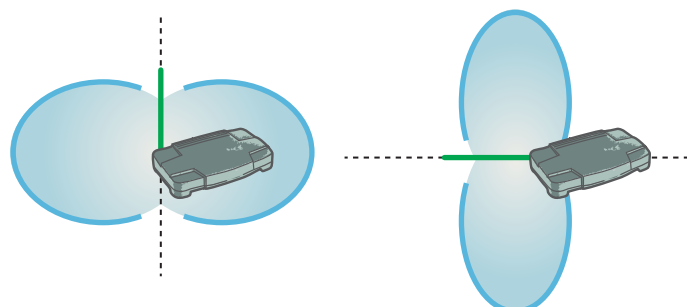
Gezielt verbinden

Manche Basen wie beispielsweise Apples Airport-Modelle arbeiten im 2,4-GHz-Band grundsätzlich mit 20 MHz schmalen Funkkanal. Bei Smartphones schadet das wenig, aber ein Notebook mit schnellem WLAN-Modul könnte man so nicht ausreizen. Dann würde es helfen, wenn sich das Notebook bei einem simultan dualbandfähigen Router nur mit dessen 5-GHz-Funkmodul verbindet.

Das können Sie erzwingen, indem Sie das 2,4-GHz-Funknetz des Routers beispielsweise „Meyer-2“ und das andere „Meyer-5“ nennen. Anschließend richten Sie auf dem Notebook nur Letzteres ein – vorausgesetzt, das WLAN-Modul des Notebooks ist dualbandfähig.

Antennenspiele

Besitzt die WLAN-Basis interne Antennen, dann kann man nur durch Drehen und Verschieben des Geräts die Versorgung in bestimmten Räumen verbessern. Schon das Verschieben um eine Unterarmlänge oder geschicktes Platzieren eines Spiegels kann drastische Auswirkung-



Legt man das Antennenstäbchen am Router waagrecht, verbessert das die Versorgung in den Nachbarstockwerken. Allerdings wird sie in Antennenrichtung in derselben Etage leiden. Lassen Sie also eines der Stäbchen senkrecht stehen.

gen haben (siehe nachfolgenden Beitrag).

Bei Routern mit externen Antennen gibt es mehr Spielraum, denn diese kann man unterschiedlich ausrichten: Senkrecht versorgen sie das Stockwerk optimal, in dem der Router steht. Waagrecht bedienen sie dagegen das darunter oder darüber liegende Stockwerk besser.

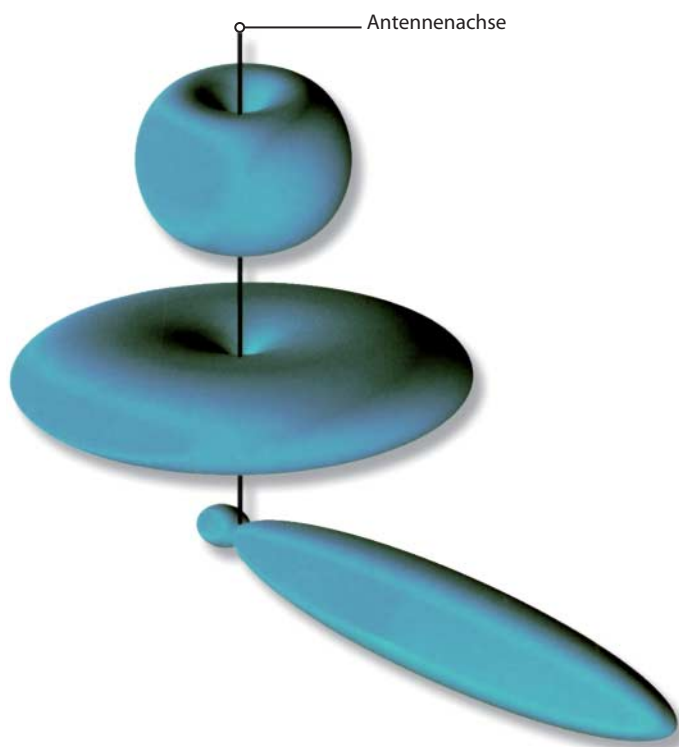
Besitzt der Router Antennenbuchsen und arbeitet er nur in einem Frequenzband, dann können Sie die vorhandenen Wellenfänger gegen stärkere austauschen. Typischerweise stecken ab Werk Antennen mit ungefähr 2 dBi Gewinn darauf (1,6-fache Leistung gegenüber einer ideal kugelförmig strahlenden Antenne), was eine ungefähr apfelartige Abstrahlung ergibt (siehe Diagramm).

Stärker bündelnde Rundumstrahler sind für ein paar Euro als längere Stäbe im Handel, die 5 oder 9 dBi Gewinn haben. Das entspricht einer verdreifachten beziehungsweise verachtfachten Leistung gegenüber einer ideal kugelförmig strahlenden Antenne. Sie bewirken eine linsenartige Versorgung: Senkrecht stehend vergrößern sie die Reichweite gegenüber den Standardstäben im selben Stockwerk.

Router-Rollator

Fest angebrachte Antennenstäbchen kann man aber auch mit einem Aufsatz aus Styropor- und Kupferdrahtresten zur Richtantenne machen [1], die näherungsweise eine Verzehnfachung der Intensität in Vorzugsrichtung bringen. Für solche Aufstecker wie auch die meisten Ersatzantennen gilt, dass sie nur für ein Frequenzband geeignet sind. Achten Sie deshalb beim Kauf von Ersatzantennen auf das dafür angegebene WLAN-Band sowie den passenden Stecker (meist RP-SMA, manchmal auch RP-TNC).

Ein selbst gebautes Aufsteckteil aus Styropor- und Kupferdrahtresten macht aus einem Rundumstrahler eine ausgeprägt bündelnde Richtantenne. Das wird nützlich, wenn der Router in einer Ecke der Wohnung steht und man sich mit dem Notebook meist am anderen Ende aufhält.



Die an Routern üblichen Stäbchen versorgen die Umgebung ungefähr kugelförmig (oben), in Richtung der Antennenachse bleibt ein Loch. Bei stärker bündelnden Rundumstrahlern ähnelt das Versorgungsgebiet einer Linse (Mitte). Richtantennen strahlen dagegen keulenförmig in eine Richtung.

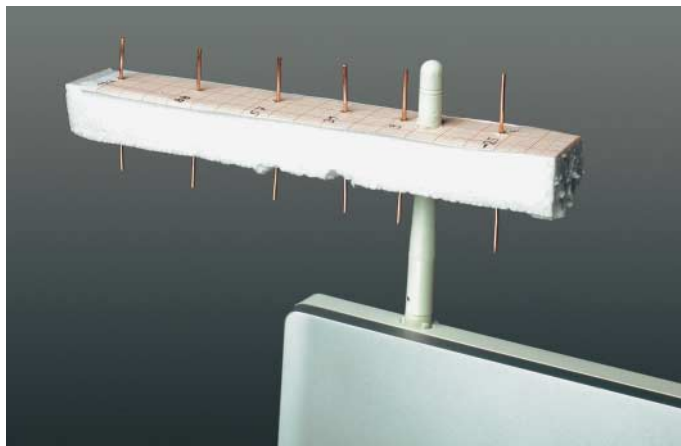
Falls Sie Ihren WLAN-Router derart tunen, sollten Sie seine Ausgangsleistung von „100%“ auf „50%“ reduzieren, um weiterhin legal zu funken. Dadurch sinkt zwar der tatsächliche Gewinn beim Senden wieder um 3 dB; beim Empfangen bleibt er aber voll erhalten.

Schmal versus breit

Die meisten Router funken im gewohnten 2,4-GHz-Band, das sie sich nicht nur mit Nachbar-WLANs, sondern auch anderen

Funksystemen (Video-Babyphones, drahtlose Audio/Video-Brücken, Bluetooth) teilen müssen (Shared Medium).

Bessere Koexistenz bei 2,4 GHz erreichen Sie, indem Sie Router mit schnellem WLAN auf schmale Funkkanäle („20 MHz only“) beschränken. Zwar halbiert das die maximale Bruttodatenrate auf dem Funkkanal, es kann aber nach unseren Erfahrungen den Nutzdurchsatz trotzdem verbessern, da es zu weniger gegenseitigen Störungen kommt.



Im weitgehenden freien 5-GHz-Band spricht dagegen nichts gegen den Einsatz der Breitspur. Die Einstellung heißt zum Beispiel „Auto 20/40“ oder „Für 300 Mbit/s optimierte Funkkanäle ...“

Sicherheit

Falls Ihr Router für die Verschlüsselung WPA-Mixed (WPA+WPA2) verwendet, stellen Sie auf WPA2 mit der AES-Chiffre um. Wenn sich ein WLAN-Client nämlich mit WPA-TKIP verbindet, begrenzt die Basis seine maximale Datenrate auf 54 MBit/s. So bleibt ein großer Teil der Kapazität schneller Basen ungenutzt.

Beschränken Sie sich beim WPA-Passwort auf den Zeichenvorrat a–z, A–Z und 0–9. Immer wieder kommt es mit Sonderzeichen, Umlauten oder diakritischen Zeichen zu unterschiedlicher Interpretation in den Eingabemasken von Router und Clients, sodass die WLAN-Verbindung wegen unterschiedlicher Passwörter fehlschlägt. Wenn Sie Bedenken wegen des kleineren Schlüsselraums haben, verlängern Sie das mindestens 12-stellige Passwort um vier weitere Stellen.

Automatik aus

Ende 2011 stellte sich in der WLAN-Konfigurationsautomatik WPS-PIN eine gravierende Lücke heraus (siehe c't-Link unten). Schalten Sie deshalb WPS aus, bis der Hersteller Ihres Routers eine aktualisierte Firmware bereitstellt.

Manche Router sind davon nicht betroffen, beispielsweise AVMs Fritzboxen, da sie WPS-PIN nur für eine begrenzte Zeit nach Freigabe über die Konfigurationsoberfläche anbieten. Ob Ihr Gerät zu den anfälligen Modellen gehört, verrät eventuell eine von Nutzern zusammengetragene Liste (siehe c't-Link). (ea)

Literatur

- [1] Johannes Endres, Selbstbau-Strahler, Effiziente WLAN-Antenne aus Abfällen, c't 18/08, S. 176, siehe auch Link unten
- [2] Oliver Bartels, Wellenfänger, So funktionieren Antennen, c't 9/03, S. 176, siehe Link

www.ct.de/1204100

ct

Anzeige

Dušan Živadinović

Gehüpft und gesprungen

Wie die Umgebung den WLAN-Empfang beeinflusst

Leider wurden die physikalischen Gesetze, nach denen sich elektromagnetische Wellen ausbreiten, vor langer Zeit unabänderlich festgelegt, ohne sie mit den Anforderungen von WLAN-Nutzern abzustimmen. So kommt es, dass man mit zunehmender Entfernung immer mehr Aufwand treiben muss, um per WLAN noch Daten übertragen zu können. Doch es gibt teils überraschende Mittel und Wege, das WLAN-Signal aufzupäppeln.

Je größer die Strecke zum Sender, desto schwächer kommt ein Funksignal beim Empfänger an, bis es schließlich so schwach ist, dass es für die Datenübertragung nicht mehr genügt, weil es für den Empfänger wie allgemeines Funkrauschen aussieht. Genauer: Bei Verdoppelung der Distanz sinkt der Empfangspegel um drei Viertel ab – mindestens. In der Regel muss man auch noch Dämpfungsabzüge durch Materie hinnehmen, beispielsweise durch Gegenstände im Signalweg. Wie im Diagramm rechts zu sehen, lässt sich der WLAN-Durchsatz aber sogar drastisch erhöhen, wenn man bestimmte Gegenstände geschickt einsetzt.

Vom höheren Durchsatz profitiert man dann umso mehr, je anspruchsvoller die Anwendung ist: ein bis zwei MBit/s genügen für bequeme Mail-Kommunikation und zum Chatten. Zum Surfen und für einfache YouTube-Videos sollten es schon 5 MBit/s sein und für ruckelfreies Streaming von HD-Videos von einem Server im LAN müssen es mindestens 20 MBit/s sein. Die Bewegtbildtelefonie mittels Skype oder Facetime kommt zwar prima mit 5 MBit/s aus, setzt aber kurze und konstante Signallaufzeiten voraus, also stabile WLAN-Verbindungen mit möglichst geringer Fehlerrate.

Eines der effektivsten Verfahren, eine langsame, weil lange Verbindung zu verbessern, besteht darin, das Signal am Rand der Zelle mit einer Relais-Station aufzunehmen und aufgefrischt weiterzugeben. In WLANs nimmt man dafür Repeater – so kann man beispielsweise abgelegene Räume, die ein WLAN-Router allein nicht erreicht, doch noch versorgen. Einen Vergleichstest dieser Geräte von unter 30 bis rund 70 Euro finden Sie ab Seite 94.

Es gibt aber auch einfache Tricks, die im Prinzip bei allen Funktechniken anwendbar sind und den Geldbeutel schonen. Die meisten zielen darauf ab, den Signalpegel aufzupäppeln. Details dazu finden Sie im Beitrag ab Seite 100. In diesem Beitrag gehen wir darauf ein, wie sich die Funkumgebung auf die WLAN-Übertragung auswirkt.

Verständliche Schwerhörigkeit

Genau genommen fängt die Funkumgebung bereits in den Laptops, Tablets und Smartphones an. Schon das Gehäuse und die Bauteile beeinflussen die Empfangseigenschaften, sodass sie von Gerät zu Gerät sehr unterschiedlich sind. Um so wichtiger sind daher Kenntnisse über Umgebungseinflüsse auf



die WLAN-Verbindung, weil man die Verbindungsqualität ohne weitere technische Hilfsmittel nur noch durch Wahl des Empfangsorts beeinflussen kann. Nicht beeinflussen kann man aber, wie die Ingenieure einen WLAN-Empfänger konstruiert haben.

Parameter, die die Empfängerleistung am meisten beeinflussen, sind die Rauschekopplung und die Antennenkonfiguration. Die Güte von MIMO-Transceivern, also Empfängern, die mittels mehrerer Antennen mehrere räumlich separierte Funksignale zugleich empfangen (Multiple Input Multiple Output), ist umso besser, je besser die Antennen voneinander isoliert sind [1]. Je mehr Antennen ein Laptop bekommen soll, desto schwieriger wird es aber, diese Anforderung zu erfüllen, weil der Platz knapp ist. Manche Laptops haben fünf Antennen an Bord, drei für WLAN und zwei für 3G- und 2G-Mobilfunk. Damit

sinkt die Wahrscheinlichkeit, Plätze im Laptop zu finden, die brauchbar isolierten Antennenbetrieb ermöglichen.

Rauschgenerator

In PCs sind Prozessoren und Speicherbänke, die im Gigahertz-Bereich getaktet sind, die Quellen der hochfrequenten Rauschekopplungen – sie „senden“ in ähnlichen Bereichen wie WLAN-Transceiver (Sendeempfänger). Je lauter das Grundrauschen, das der Transceiver detektiert, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass er die WLAN-Link-Rate und damit den Durchsatz senkt. Weil moderne Laptops CPU- und Speichertaktfrequenzen nach Anforderung variieren, ändert sich auch der Rauschpegel während der Verbindung, sodass Sender und Empfänger die gerade passende Link-Rate immer wieder aufs Neue aushandeln müssen. Gelegentlich reißt dabei die Verbindung auch ganz ab.



Lange Antennenkabel und eine Antennenkabelführung in direkter Nachbarschaft zur CPU und zum Speicher senken die Qualität von WLAN-Empfängern zusätzlich. Der Router-Hersteller Netgear hat mehrere Laptops hinsichtlich dieser Eigenschaften untersucht. Ein Beispiel für suboptimal gestaltetes Laptop-Innenleben liefert demnach der Lenovo W510. Eine umfassende Übersicht über die WLAN-Eigenschaften von Laptops fehlt bisher aber ebenso wie ein Kraut gegen ungeschicktes Empfängerdesign. Externe WLAN-Module in Form von USB-Sticks öffnen zwar prinzipiell einen Ausweg, aber weil die meisten nur zwei MIMO-Antennen haben und diese noch enger beieinander liegen als im Laptop, liefern sie in der Regel noch schlechtere Resultate als mäßig schnelle Laptops.

So bieten sich für WLAN-Tuning Tricks an, die die WLAN-Umgebung betreffen. Wir haben drei Einflussgrößen messtechnisch untersucht, nämlich die Abhängigkeit von der Strecke und vom Frequenzband sowie von den Funkeigenschaften der Umgebung. Im Weiteren erläutern wir die Grundlagen sowie die Ergebnisse dieser Untersuchungen und erklären, wie man die simplen Regeln nutzen kann, um die WLAN-Verbindung zu verbessern.

Wünschelroute

Für alle drei Einflussgrößen, also Strecke, Frequenzband und Umgebung, haben wir den WLAN-Durchsatz gemessen. Die ersten

beiden Messreihen sind beispielhaft in einer Wohnung in einem dicht besiedelten Gebiet aufgenommen, die Umgebungsuntersuchungen auf einer weitgehend Funk-unbelasteten Teststrecke. In allen Fällen musste ein Laptop mit aktuellem WLAN-Modul, das gemäß IEEE-Norm 802.11n bis zu 300 MBit/s brutto befördert, per WLAN mit einem Router Kontakt aufnehmen. Diese Strecke wurde dann mittels des Benchmarkprogramms „iPerf“ vermessen; der iPerf-Client lief auf dem Laptop, der Server auf einem per Gigabit-Ethernet am Router angeschlossenen Desktop-PC. Auf diese Weise sieht man genauer, wie gut eine WLAN-Verbindung ist, als durch bloße Analyse der WLAN-Link-Rate oder der Signal-Rauschabstände, wie sie manche WLAN-Monitore liefern.

An jedem der zahlreichen Messpunkte haben wir 10 Durchläufe aufgenommen. In den Diagrammen und Grafiken dieses Beitrags finden Sie jeweils die Mittelwerte dieser Messungen. Zusätzlich haben wir für die entfernten Räume die Signallaufzeiten mittels Ping gemessen, weil dort instabile WLAN-Verbindungen zu erwarten waren (Ping-Daten nur exemplarisch aufgeführt). Anhand aller Ergebnisse kann man präzise darauf rückschließen, wo welche Anwendung noch funktioniert, also beispielsweise wo Skype-Videotelefonate noch möglich sind.

Um die WLAN-Versorgung an Ihrem Standort zu verbessern, müssen Sie es natürlich nicht so weit treiben; dafür genügen im Normalfall einige Faustregeln und ein WLAN-Monitor, der die wesentlichen Empfangsparameter möglichst für beide WLAN-Bänder, 2,4 und 5 GHz, anzeigt. Für PCs kann man zum Beispiel den Ekahau HeatMapper einsetzen, auf Macs empfiehlt sich NetSpot – ein Tool, das eigens zum Visualisieren der WLAN-Abdeckung konzipiert worden ist. Sämtliche Software finden Sie

über den c't-Link am Ende dieses Beitrags.

Wer ein Android-Smartphone im Zugriff hat, sollte den „Wifi Analyzer“ nehmen. Diese Software zeigt nicht nur den Signalpegel an, sondern liefert auch noch akustische Signale – je besser der Empfang, desto lauter der Piepton. So bewehrt, kann man ein Zimmer in wenigen Minuten abschreiten und die günstigsten Positionen für den Empfang finden. Die Messung kann man ohne viel Aufwand bei Bedarf wiederholen – wenn etwa neue Nachbarn hinzugezogen sind oder wenn sie die Position Ihres WLAN-Routers verändert haben.

Umgekehrt finden WLAN-Monitore wie der Wifi Analyzer aber auch schlecht versorgte Zonen. Die kann man wiederum zur Umgebung in Beziehung setzen und

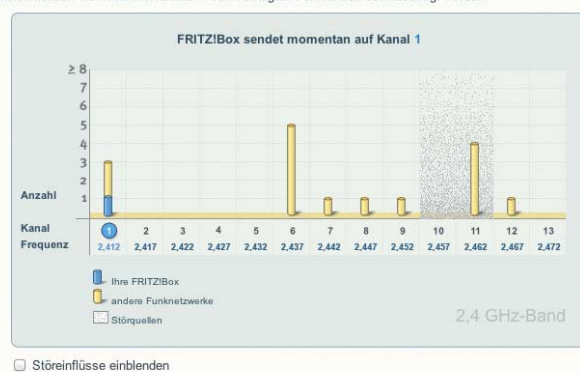
so Störer finden. Im besten Fall kann man die Störer dann beseitigen oder umpositionieren, im schlechtesten weiß man wenigstens, warum welche Stellen zu meiden sind.

Den Schlüssel dazu liefert das Zusammenspiel der elektromagnetischen Wellen mit den Gegenständen und der Luft, auf die sie treffen. Für die WLAN-Ausbreitung sind hauptsächlich drei Effekte von Bedeutung: Reflexion, Streuung und Dämpfung.

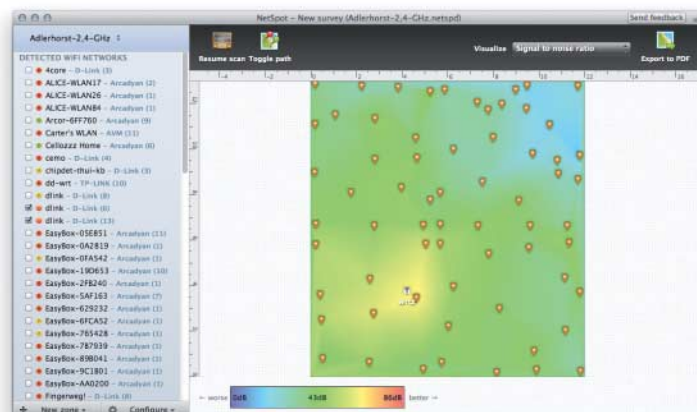
Zunächst zur Dämpfung: Die derzeit am weitesten verbreiteten WLAN-Funker senden im 2,4-GHz-Band. Dort liegt zugleich eine Resonanzfrequenz von Wassermolekülen – Wasser schluckt also 2,4-GHz-Wellen und zwar umso mehr, je dicker die Wasserschicht ist. WLAN-Nutzer würden also am liebsten

WLAN-Umgebung

Diese Grafik zeigt die aktuelle Belegung der Funkkanäle durch WLAN-Funknetze in Ihrer Umgebung. Auf stark genutzten Funkkanälen können die Datendurchsätze in den beteiligten Funknetzen beeinträchtigt werden.



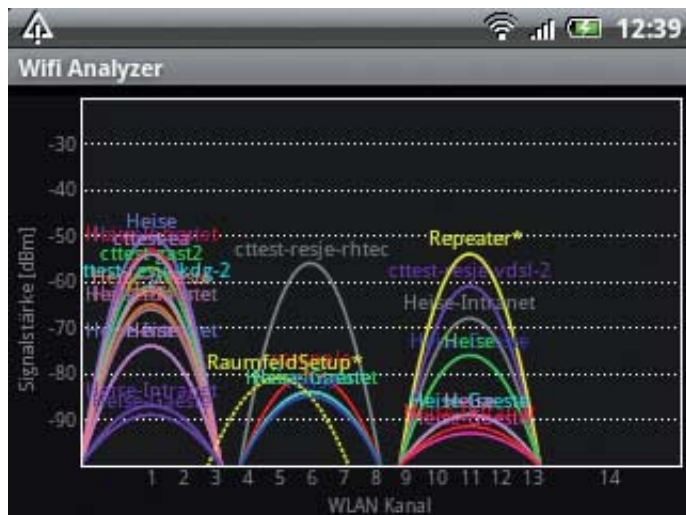
Um die Reichweite einer WLAN-Zelle auszureizen, empfiehlt es sich, zunächst durch geeignete Kanalwahl Störern auszuweichen. Manche Router haben dafür Monitorwerkzeuge an Bord, bei anderen kann man sich mit PC- oder Smartphone-gestützten WLAN-Monitoren behelfen.



Der für Macs konzipierte WLAN-Monitor NetSpot visualisiert Empfangsparameter wie den Signal-Rauschabstand und erzeugt so in kurzer Zeit WLAN-Landkarten.

Datendurchsatz unter Reflektornutzung

Reflektor	2,4 GHz (MBit/s) besser ▶	5 GHz (MBit/s) besser ▶
ohne	54	40
Stahltür	85	44
Karton	52	35
Foto auf Alu-Dibond	94	72
Autoscheibenschutz	92	71
Spiegel	97	58



Mit WLAN-Monitoren wie dem Wifi Analyzer kann man ein Zimmer in wenigen Minuten abschreiten und die günstigsten Positionen für den Empfang finden.

möglichst viele Wassermoleküle aus der Luft verbannen.

Wasser schluckt WLAN

Gut für den WLAN-Funk ist kalte Luft, weil sie weniger Feuchtig-

keit aufnimmt als warme. Bevor Sie nun aber die Heizung abschalten: Erstens hat die Lufttemperatur erst ab Frostgraden einen spürbaren Effekt auf den Durchsatz und zweitens gibt es andere Methoden, die Funkver-

sorgung zu verbessern – bei angenehmer Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur.

Zunächst: Vermeiden Sie alles Nasse im Funkweg, also: Wäscheständer, große Blumentöpfe, Boiler und dergleichen. Boiler oder auch Wäschekörbe und Dunstabzugshauben sind doppelt böse, wenn sie auch noch runde Metallelemente enthalten. Solches Material reflektiert das Funksignal und erzeugt so einen Funkschatten.

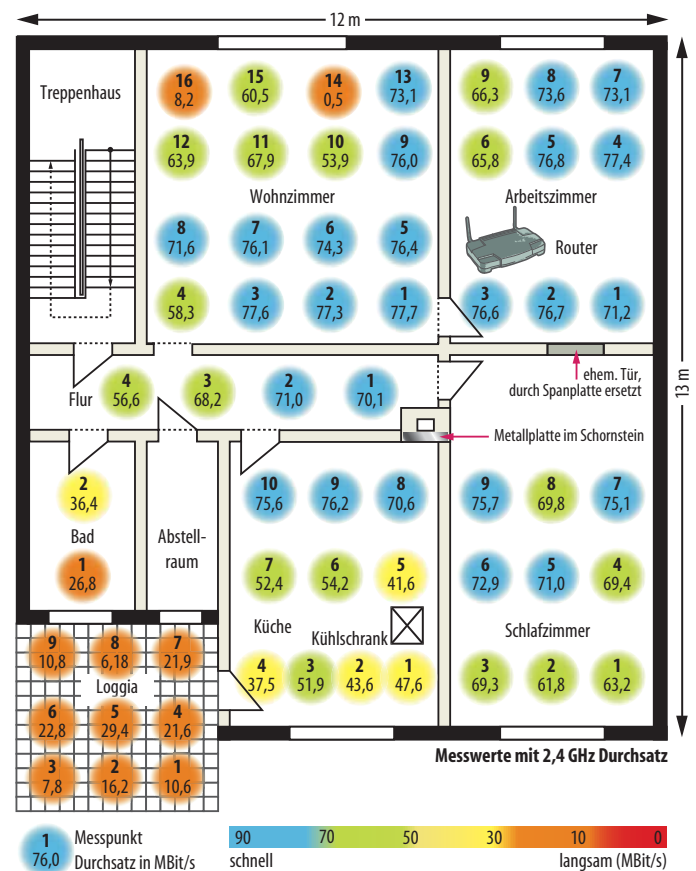
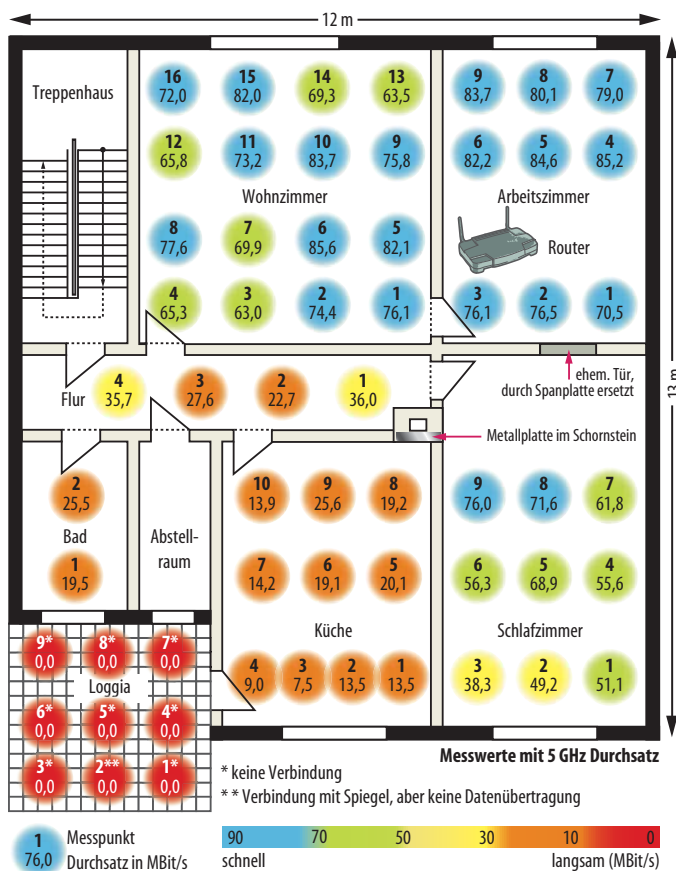
Frequenzen oberhalb von 100 MHz werden an Wänden und überhaupt an Flächen gespiegelt. Ungünstig stehende Möbel wie Schränke oder Waschmaschinen lenken das Funksignal in die falsche Richtung. Nur im günstigen Fall verstärken sie die WLAN-Verbindung, indem sie durch die Reflexion einen Doppel- oder Mehrfachempfang erzeugen.

Diesen Effekt nutzen aktuelle WLAN-Funker mit 802.11n-Technik, um mehrere räumlich getrennte Datenströme zu übertragen. Allerdings kann die Spiegelung auch zu Signalverfälschun-

gen, Verzerrungen und zum Auslösen gegenphasiger Signanteile führen. Setzen Sie einen WLAN-Monitor wie NetSpot ein, um günstige und ungünstige Empfangspositionen für Laptops, Tablets und Smartphones im Raum zu finden.

Streckeneinflüsse

In der vermessenen Wohnung steht der WLAN-Router nicht in der Mitte, weshalb entfernte Räume nur schwach bis gar nicht abgedeckt werden. In Küche, Bad und Loggia lieferte die 5-GHz-WLAN-Verbindung teils nur ein Viertel vom Durchsatz im Wohn- und Arbeitszimmer. Überhaupt kann man anhand der Grafik „WLAN-Abdeckung“ erkennen, dass die noch versorgten Räume an fast jedem Messpunkt mindestens ausreichende Versorgung für Streaming von niedrig aufgelösten Videos liefern. Aus stark schwankenden Signallaufzeiten (z. B. 2 bis 12 Millisekunden an den Messplätzen 1, 2 und 3 in der Küche) kann man zusätzlich ableiten, dass die Echtzeit-Videotele-



WLAN-Abdeckung: Das 5 GHz-Band bringt im obigen Beispiel eine gute Versorgung auf Kurzstrecken, langt aber nicht bis zur Loggia. Im 2,4-GHz-Band liefern die Wohnzimmerwerte 14 und 16 Paradebeispiele für knapp zu nahe Aufstellung des Laptops am Heizkörper.

fonie etwa mit Skype oder FaceTime gerade noch am Küchentisch klappt, aber wegen Aussetzern keinen Spaß macht.

Eine so dezentrale Aufstellung kann erwünscht sein, wenn man etwa Eltern- oder Kinderschlafzimmer vorsichtshalber einer geringeren Bestrahlung aussetzen will. Allerdings bringt die Maßnahme nichts, wenn der Nachbarrouter direkt jenseits der Schlafzimmerwand aufgestellt ist. Umgekehrt kann eine derart extrem asymmetrische WLAN-Ausleuchtung vorteilhaft sein, wenn man etwa im Bett noch YouTube-Filmchen schauen möchte.

Frequenzband

Die Grafik „WLAN-Abdeckung“ belegt, dass 2,4-GHz-Wellen günstigere Ausbreitungseigenschaften haben als 5-GHz-Wellen. Beispielsweise baut das Laptop im 2,4-GHz-Bereich selbst im entferntesten Raum noch WLAN-Verbindungen auf. Über das 5-GHz-Band sieht es den WLAN-Router aus dem entferntesten Raum hingegen nur an einem Messpunkt.

Deutlich wird aber auch, dass die Unterschiede mit schrumpfender Distanz verschwinden. Sieht man genauer hin, kann man allerdings auch Funklöcher ausmachen. Beispielsweise erreicht das Laptop an Messplatz 1, 2, 4 und 5 in der Küche über 2,4 GHz auffällig geringe Werte. Das sind Beispiele für die störende Wirkung von Metalloberflächen: Im Funkweg befinden sich ein mit einer Metallklappe verschlossener und hinter einer Verkleidung verborgener Schornsteinzug und ein Kühlschrank.

Umgebungseinflüsse

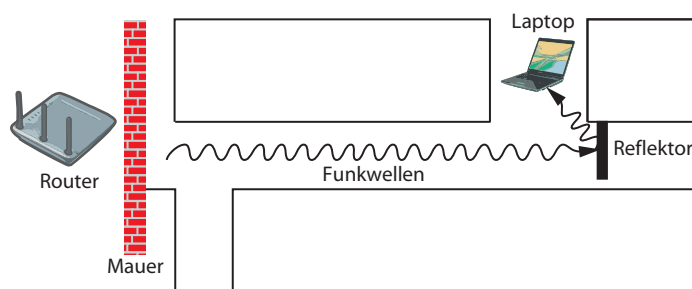
Die Metallklappe reflektiert wie alle metallischen und elektrisch leitenden Oberflächen elektromagnetische Wellen. Das gilt also auch für Metallschränke und Magnettafeln. Weil die Reflexion an der Oberfläche stattfindet, spielt die Dicke des Materials keine Rolle. Diese Eigenschaft macht man sich zum Beispiel bei der Konstruktion von HF-Abschirmungen zu Nutze; dort überwiegenden Materialien auf metallischer Basis. Ihre Schirmwirkung beruht auf der Reflexion; die Absorption ist fast vernachlässigbar.

Neben dem Material ist dessen Oberflächenbeschaffenheit

wichtig: Je glatter die Oberfläche, desto besser spiegelt sie elektromagnetische Wellen. Eine glatte Oberfläche wirft parallel eintreffende Wellen parallel und im besten Fall fast verlustfrei zurück in den Raum. Eine Erweiterung des Prinzips sind Parabolspiegel, die parallel eintreffende Wellen auf einen Punkt hin bündeln. Wenn eine Fläche die Wellen nicht parallel spiegelt, sondern ungeordnet streut, weil sie rau ist, kommt es unter den Wellen zu Auslöschungseffekten – das Signal wird schwächer.

So kommt es, dass WLAN-Nutzer die Reflexion situationsabhängig bewerten: steht ein Reflektor auf dem Weg zur Funkquelle, hat man schlechte WLAN-Karten. Steht man schräg davor wie in der Grafik oben rechts, kann man den Joker gezogen haben. Das zeigen unsere Vergleichsmessungen auf der WLAN-Teststrecke (siehe Diagramm auf S. 105). Dort liefern schräg hinter dem Laptop aufgestellte Reflektoren nahezu doppelten Durchsatz gegenüber Messungen ohne Reflektor – im besten Fall statt 54 MBit/s bis zu 97 MBit/s.

Einige Forschungsgruppen haben das Prinzip weitergedacht und frequenzselektive Oberflächen entwickelt (Frequency Se-



Erst detaillierte manuelle Messungen zeigen, wie groß die Durchsatzunterschiede in Abhängigkeit von der WLAN-Umgebung sein können. Gemäß diesen Resultaten möchte man als WLAN-Surfer eigentlich immer einen Reflektor hinter sich wissen.

lective Surface, FSS). FSS-Beschichtungen können einzelne Frequenzen ausblenden, beispielsweise um Störungen durch einen starken Sender zu unterdrücken, ohne gleichzeitig den Empfang anderer Sender zu verhindern. Mittlerweile gibt es sogar rekonfigurierbare Oberflächen, die ein Funksignal wahlweise herausfiltern oder durchlassen. Kombiniert mit Varaktoren, lassen sich sogar die Mittenfrequenz und die Bandbreite unabhängig voneinander ändern [2]. Im Frequenzbereich des sichtbaren Lichts sind solche Materialien nichts Besonderes, da etwa schon das Einfärben von Glas oder Wasser eine Frequenzselektion hervorruft.

Ideal wäre frequenzselektives Material in Tapetenform, das „fremde“ Frequenzen ausblendet und nur die vom Hausherrn gewählten durchlässt – also etwa alle Mobilfunkfrequenzen. Solche Produkte sind freilich reichlich exotisch und sehr teuer. Zu haben sind immerhin breitbandig bis rund 10 GHz dämpfende Tapeten. Vorsicht ist allerdings geboten, wenn der Hersteller keine Angaben zur Schirmdämpfung und Konstruktion macht – denn jede noch so simple Tapete dämpft elektromagnetische Wellen. Man möchte aber schon wissen, ob sie das in nennenswertem Umfang tut, wenn die 20-Meterrolle 300 Euro kostet.

Wenn man nicht alle Außenwände der Wohnung tapezieren will, kann man das Prinzip immerhin im Kleinen nutzen. Kennt man beispielsweise die Richtung, aus der eine WLAN-Störung kommt, kann es schon helfen, mit dem Laptop einen Funk Schatten gegenüber dem Störer aufzusuchen, in dem das Laptop zugleich gegenüber dem eigenen WLAN-Router exponiert ist. Mit etwas Glück ist dort der Signalausgang besser und damit auch die Verbindung. Einen transportablen Funk Schatten wirft beispielsweise ein Wäscheständer mit nassen Handtüchern. (dz)

Literatur

- [1] Thomas Kaiser, Rudelfunk, Antennengruppen verbessern Funkverbindungen, c't 8/05, S. 132
- [2] Farhad Bayatpur, Metamaterial-Inspired Frequency-Selective Surfaces, http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/64588/1/farhadbp_1.pdf

www.ct.de/1204104

ct

Weniger WLAN

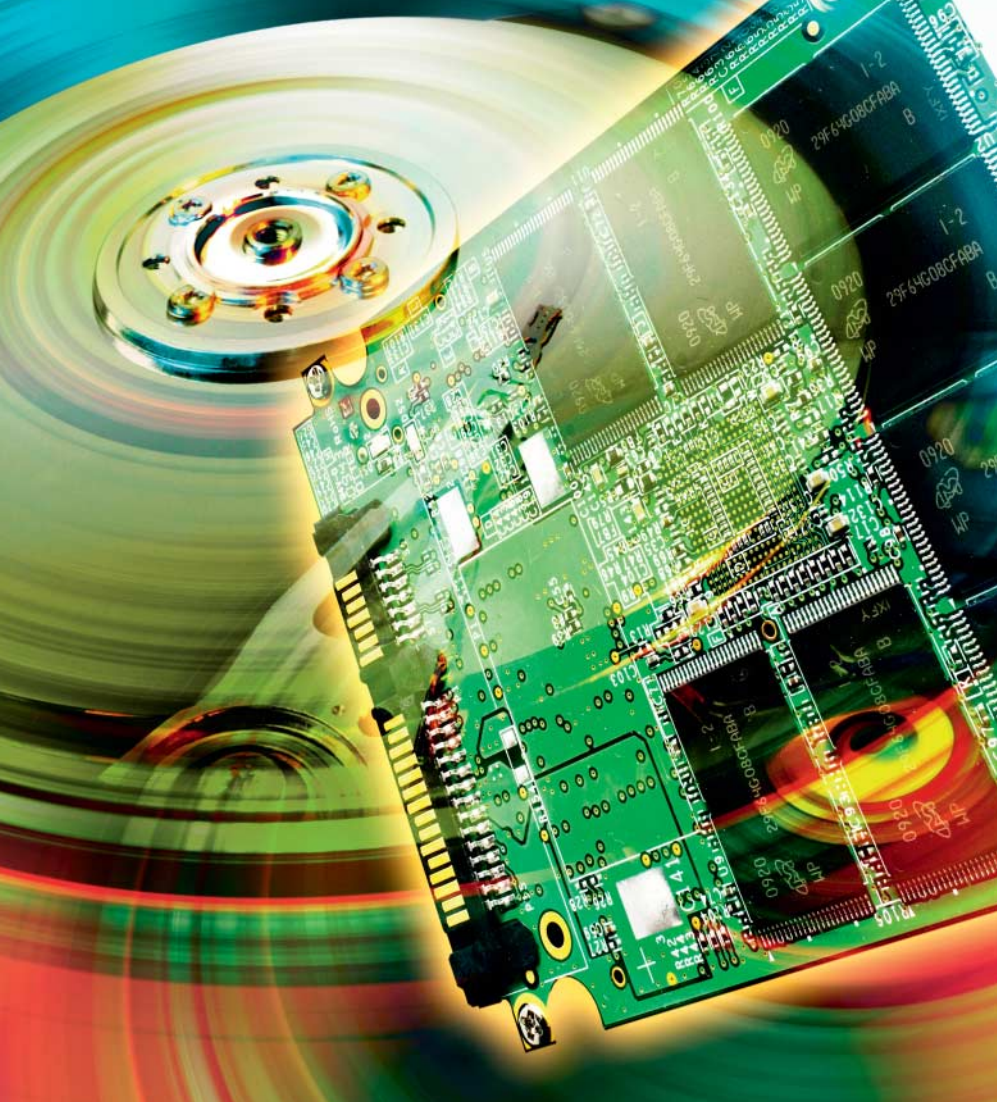
Wenn Sie WLAN eher erhalten wollen aus Ihrem Wohnbereich, kommen dieselben Materialeigenschaften wie bei Reflektoren, aber mit umgekehrtem Prinzip zum Zuge. In manchen Altbauwohnungen ist die Arbeit sogar schon zum Teil getan – wenn nämlich die Stuckdecken mit Hühnerdraht verstärkt sind. Ebenso dämpfen Alu-beschichtete Trittschallbremsen unterm Parket, Putz-Armierungsgewebe an der Wand, Insektenschutzgitter und Fenster- und Türvorhänge mit eingewirkten Metallfäden den WLAN-Eintritt in die eigenen vier Wände. Wenn Sie etwas für die Arterhaltung tun möchten, empfiehlt sich als WLAN-Dämpfer das in seinem ursprünglichen mexikanischen Habitat fast ausgestorbene, aber sehr wasserhaltige Schwiegermutterkissen (Echinocactus gru-

sonii). Bei guter Pflege wird es bis zu 130 cm hoch und bis zu 80 cm breit.

Bei allen maschenförmigen Produkten hängt die Schirmdämpfung von der Maschenweite ab und sinkt mit zunehmender Frequenz. Unterschiede der Schirmdämpfung zwischen LTE und UMTS oder etwa zwischen 2,4- und 5-GHz-WLAN können bei solchen Produkten je nach Maschenweite beträchtlich sein. Von hinreichender Wirkung kann man ausgehen, wenn der Maschen Durchmesser weniger als ein Zehntel der Wellenlänge des zu dämpfenden Signals beträgt. Für das 2,4-GHz-WLAN sollte die Maschenweite also unter 1,3 cm betragen. Will man beide Bänder, 2,4 und 5 GHz, dämpfen, legt man zwei Lagen übereinander.

Anzeige

Anzeige



Boi Feddern

Platten-Karussell

3,5-Zoll-Festplatten mit mehr als 200 Megabyte pro Sekunde und neue Hybrid-Platten

Endlich mehr Tempo bei Festplatten: Dank höherer Datendichten auf ihren Magnetscheiben lesen und schreiben die jüngsten 3,5-Zoll-Laufwerke über 200 Megabyte pro Sekunde. Seagate schickt außerdem eine neue Generation Hybrid-Festplatten mit größerem Flash-Cache ins Rennen. Doch es gibt auch schlechte Nachrichten.

Der Festplattenmarkt blickt auf ein turbulentes Vierteljahr zurück. Das Hochwasser in Thailand legte Ende letzten Jahres weite Teile der Festplattenfertigung lahm: Bei Toshiba und Western Digital standen die Bänder vorübergehend still [1]. Andere Hersteller wie Seagate, die keine Fabriken im Flutgebiet haben, waren indirekt von den Auswirkungen der Umweltkatastrophe betroffen, weil Zulieferer sie nicht ausreichend mit benötigten Teilen versorgen konnten. Dadurch kam es bei quasi allen Festplattenherstellern in den vergangenen Wochen zu Lieferengpässen. Die Auswirkungen sind noch heute spürbar: Nach den anfänglichen

Panikreaktionen des Marktes – die vorübergehend zu einer Vervielfachung der Festplattenpreise führten – haben sich die Wogen zwar geglättet, doch Platten sind immer noch spürbar teurer als vor einem Jahr. Kostete damals bei den günstigsten Modellen das Gigabyte nur drei Cent, werden mittlerweile mindestens sechs, mitunter auch neun oder zehn Cent pro Gigabyte aufgerufen. 1-TByte-Platten wechseln so für knapp 100 Euro den Besitzer, 2-TByte-Platten für mindestens 120 Euro. Größere Laufwerke mit 3 TByte sind momentan schlecht lieferbar. Auch die Auslieferung der ersten 4-TByte-Festplatten mit Serial-ATA-Schnittstelle von

Hitachi (Deskstar 7K4000 und 5K4000) verzögern sich noch.

Verschärft wird die Laufwerksknappheit dadurch, dass sich der Festplattenmarkt im Umbruch befindet. Samsung hat seine Festplattensparte mittlerweile an Seagate abgetreten und Western Digital will sich die Festplattensparte von Hitachi einverleiben. Dieser Zusammenschluss wiederum wurde von den Kartellbehörden nur unter Auflagen genehmigt. Demnach muss WD zuvor noch wesentliche Produktionsanlagen für 3,5-Zoll-Festplatten verkaufen. Würden bei 3,5-Zöllern nur noch WD und Seagate miteinander konkurrieren, sähen die Kartellbehörden Versorgungsschwierigkeiten beispielsweise für PC- oder Serverhersteller. Denn sie sind darauf angewiesen, ihre Laufwerke aus möglichst vielen verschiedenen Quellen beziehen zu können.

Dennoch werden Seagate und Western Digital wohl künftig den Markt unter sich aufteilen. Mit Toshiba verblieb zwar noch ein dritter Hersteller, doch dieser bietet ausschließlich Notebookplatten und Serverlaufwerke an. In Kürze wollen die Japaner ihr Angebot zwar um 3,5"-Laufwerke mit Serial-ATA-Schnittstelle erweitern – allerdings handelt es sich dabei ebenfalls um Spezialversionen für Server.

Abgaben und kürzere Garantie

Die ohnehin schon angespannte Preissituation wird durch andere Entwicklungen noch verschärft: So fordert beispielsweise die ZPU höhere Urheberrechtsabgaben auf externe Festplatten [2]. Je nach Plattentyp verlangt die Verwertungsgesellschaft zwischen 5 und 34 Euro pro Gerät – und zwar rückwirkend zum 1. Januar 2008. Davon betroffen sind nicht nur die Festplattenhersteller selbst, sondern letztlich alle Anbieter externer Speicher, die Festplatten oder SSDs in ihren Geräten einsetzen. Ob die Urheberrechtsabgabe wirklich kommt, entscheiden die Gerichte. Für den Verbraucher bedeutet dies in Zukunft wohl weitere Preiserhöhungen.

Und als wäre das alles nicht genug, setzen die Festplattenhersteller selbst noch einen drauf. Sowohl Seagate als auch Western Digital haben zum Jahreswechsel erneut die Garantie für ihre Laufwerke verkürzt. Seit 31. Dezember 2011 gewährt Seagate auf seine Standard-Platten der Reihen Barracuda nur noch eine eingeschränkte Herstellergarantie von einem Jahr. Erst Mitte letzten Jahres hatte der Hersteller die Garantie von drei auf zwei Jahre reduziert; bis 2009 betrug sie noch fünf Jahre. Das galt zuletzt zumindest noch für die Spitzenmodelle Barracuda XT und Momentus XT, wo die Garantie nun auf drei Jahre sinkt. WD streicht derweil die Garantie bei seinen 3,5"-Laufwerken der Baureihen Caviar Blue und Caviar Green von drei auf zwei Jahre zusammen ebenso wie bei den Notebookplatten der Reihe Caviar Blue. Diese Regelung gilt seit dem 2. Januar. Wer eine längere Garantie möchte, soll diese nach den Plänen von WD künftig extra bezahlen. Toshiba bietet übrigens keinerlei Herstellergarantie an.

Der Zeitpunkt für diese Maßnahmen nach mehr oder minder erfolgreichen Übernahme-Deals ist denkbar ungünstig gewählt und eine wenig vertrauensbildende Maßnahme. Dass beide Hersteller dies auch noch fast zeitgleich verkünden, hinterlässt ebenfalls einen faden Beigeschmack. Sollten die Hersteller bei der Preisgestaltung ähnlich vorgehen, dürfte das aber zumindest die Kartellbehörden auf den Plan rufen.

Dass der Club der Festplattenhersteller trotz der vielen Zusammenschlüsse nicht so recht kleiner werden mag, hängt damit zusammen, dass nun verstärkt „Hersteller“ wie CnMemory und Trekstor auf den Plan treten und in eigener Verpackung ebenfalls Magnetplatten anbieten [3]. Ein detaillierter Test an dieser Stelle lohnt sich jedoch nicht. Die von c't beschafften Laufwerke beider Anbieter entpuppten sich nach dem Auspacken nur als Kits mit mehr oder minder nützlichen Zubehör. Die eigentlichen Festplatten stammen allesamt von Samsung, wobei es sich hierbei um OEM-Versionen ohne Samsung-Garantie handelt. CnMemory gewährt hierauf immerhin zwei Jahre Garantie. Trekstor bietet seine Kits nur mit der gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistung an – also ohne weitergehende freiwillige Herstellergarantie oder Garantie des Originalherstellers.

Wir fanden in den Pappschachteln der 1- und 2-TByte-Angebote von CnMemory Samsungs HD103SI oder HD105SI (jeweils 1 TByte) sowie die HD204UI mit 2 TByte, die wir in früheren Plattentests bereits vorgestellt hatten. In den Kits können jedoch auch andere Typen von Laufwerken stecken, jedoch ausschließlich von Hitachi oder Samsung. Seagate- oder WD-Festplatten würden nicht verwendet, da diese Hersteller dies vertraglich untersagen. Demnach dürfte dieses Geschäftsmodell von CnMemory und Treksor nicht allzu lange funktionieren.

Ohnehin lohnt sich der Kauf der Kits nur in Einzelfällen. Für die Softwarezugabe im CnMemory Kit – unter anderem Avira Premium Security Suite, BullGuard Backup 8.7 und PC Suite Defrag und Inspector – zahlte man bei Redaktionsschluss je nach Kit und Tagespreis zwischen fünf und 20 Euro drauf. Beim Trekstor-Kit musste man nur beim 1-TByte-Modell einen Aufpreis hinnehmen. Das 2-TByte-Kit war zum gleichen Preis wie die nackte 2-TByte-Platte von Samsung im Handel zu

haben. Bei der Trekstor-Version durfte man sich dafür noch über Montagematerial wie Schraubendreher, SATA-Stromadapter und -Datenkabel freuen.

Mehr als 200 MByte/s

Nachdem zuletzt die Platten zwar immer größer, aber kaum spürbar schneller wurden, wendet sich mit der neuesten Laufwerksgeneration nun das Blatt. Hitachi und Seagate ist es nämlich gelungen, bei ihren jüngsten 3,5"-Platten die Datendichte gegenüber den Vorgängermodellen erheblich zu steigern. Bis zu 1 TByte quetschen die Hersteller auf eine einzige Magnetscheibe. Weil so bei gleichbleibender Drehzahl der Platte von 7200 U/min wesentlich mehr Bytes pro Sekunde die Schreib-/Leseköpfe passieren können, steigen die sequenziellen Übertragungsgeschwindigkeiten erheblich. Seagates neue Barracuda-Platten übertragen in den Außenbereichen der Magnetscheiben als erste Serial-ATA-Laufwerke nun je nach Modell bis zu 206 MByte/s. Im inneren Bereich der Magnetscheiben sind immerhin noch knapp 100 MByte/s möglich. Zudem haben die Disks schnellere DRAM-Pufferchips an Bord, womit per SATA 6G Transfers aus dem Platten-cache mit mehr als 400 MByte/s möglich sind. Seagate nennt das OptiCache.

Neben dem 1-TByte-Modell bietet Seagate auch noch kleinere Modelle mit 250, 320, 500 und 750 GByte und nur einer Magnetscheibe (Platter) an, bei denen nur Teilbereiche der Scheibe zum Speichern von Daten genutzt werden. Auch die hier vorgestellte 1-TByte-Variante ist mit nur 20,17 Millimeter deutlich flacher als herkömmliche Platten, passt also auch in enge Gehäuse, etwa von digitalen Videorecordern (DVR). Nur das 2- und 3-TByte-Modell gibt es in Standard-Bauhöhe mit 26,1 Millimetern, wobei in der 2-TByte-Version überraschenderweise nicht etwa zwei, sondern drei Magnetscheiben rotieren. Dieses Modell ist das schnellste der Baureihe. Dabei genügt trotz der SATA-6G-Schnittstelle ein SATA-II-Port: Nur die Übertragung aus dem Cache ist dann langsamer.

Hitachi liefert mit der Deskstar 7K1000.D ebenfalls Laufwerke mit 1 TByte per Platter, allerdings nur bis höchstens 1 TByte Gesamtkapazität und ausschließlich in Standardbauform. Das hier vorgestellte 1-TByte-Modell

der Baureihe arbeitet etwas stromsparender als die vergleichbare Barracuda von Seagate, jedoch auch knapp 20 MByte/s langsamer. Seagate vermarktet seine Barracuda-Platten selbst als Stromsparlaufwerke, doch das kann allenfalls auf die Leistungsaufnahme der Ein-Scheiben-Modelle im Leerlauf bezogen sein. Sie beträgt beim 1-TByte-Modell nur 4 Watt und damit nur gut 1 Watt mehr als bei manchen der deutlich langsameren Caviar-Green-Festplatten von Western Digital mit 5400 U/min. Im PC, wo die Platte sich die meiste Zeit im Leerlauf befindet, wirkt sich der Mehrverbrauch von 1 Watt kaum aus. Für den Einsatz in einem NAS etwa spielt jedoch auch die Leistungsaufnahme bei Zugriffen eine Rolle. Beim 1-TByte-Modell mit nur einer Scheibe beträgt sie bereits mehr als 7 Watt. Bei der 3-TByte-Version mit drei Scheiben sind es happige 10 Watt.

Offenbar auch um Kosten zu sparen, will Seagate die Fertigung seiner „echten“ 3,5"-Energiesparplatten der Baureihe Barracuda Green mit geringer Drehzahl (5900 U/min) im Februar einstellen. Diese Nische besetzen dann vorerst nur noch Western Digital mit den Caviar-Green-Platten (5400 U/min) und – solange die Festplattensparte von Hitachi noch nicht zu WD gehört –, Hitachi mit der Deskstar 5K1000 (1 TByte), 5K3000 (verschiedene Kapazitäten bis 3 TByte) und in Zukunft wohl mit der 5K4000 (4 TByte). Wir reichen an dieser Stelle die bislang noch nicht getestete WD30EZR von Western Digital nach. Das 3-TByte-Modell der Baureihe Caviar Green ist eine Weiterentwicklung der WD30EZR [4], arbeitet aber trotz der neuen SATA-6G-Schnittstelle nur einen Hauch schneller als die Vorgänger.

Dass nun Hitachi auch Notebookplatten mit 500 GByte pro Magnetscheibe baut, wäre an sich keine spannende Neuheit. Doch mit der Travelstar Z5K500 bietet der Hersteller erstmals ein sehr flaches Ein-Scheiben-Modell mit nur 7-mm-Bauhöhe mit dieser Kapazität für ultrakompakte Notebooks oder Tablets an. Die bisherigen 7-mm-Platten fassten höchstens 320 GByte.

Hybrid, die Zweite

Trotz der zuletzt gestiegenen Festplattenpreise sind aus Flash-Speicher-Chips aufgebaute Solid-State Disks immer noch gut zehnmal so



Kein Schnäppchen: Die Festplattenkits von CnMemory und Trekstor enthalten OEM-Laufwerke von Samsung und sind teilweise teurer als die Platten des Originalherstellers.

Leistungsaufnahme		
		Idle/Seek schnell [W]
Hitachi		
HDS721010DLE360 Deskstar 7K1000.D		3,9/6,5
HTS545050A7E380 Travelstar Z5K500		0,7/2,4
Seagate		
ST1000DM001-9YN162 Barracuda		4,0/7,2
ST2000DM001-9YN164 Barracuda		5,3/9,0
ST3000DM001-9YN166 Barracuda		5,6/10,3
ST750LX003-1AC154 Momentus XT		1,2/3,3
Western Digital		
WD30EZR-00MMB0 Caviar Green		4,2/8,6

teuer. Auch wegen ihrer geringen Speicherkapazitäten können sie zumindest im PC nach wie vor keine Magnetplatte ersetzen, lassen sich damit aber kombinieren: Daten, die schnell im Zugriff sein müssen, wie das Betriebssystem oder die am häufigsten verwendeten Anwendungen, wandern auf die Flash-Disk, alles Weitere bleibt auf der Festplatte. An modernen Mainboards lässt sich eine SSD auch als zusätzlicher Platten-Cache einbinden (SSD-Caching). In Notebooks, wo man häufig nur ein Laufwerk unterbringt, muss man sich normalerweise zwischen Magnetplatte oder SSD entscheiden.

Für alle, die aber weder auf die üppige Speicherkapazität einer Festplatte noch auf die extrem kurzen Zugriffszeiten einer SSD verzichten möchten, gibt es seit einer Weile eine Kompromisslösung: Die Hybrid-Festplatte Momentus XT von Seagate kombiniert einige hundert Gigabyte magnetische Speicherkapazität mit einem schnellen, nichtflüchtigen Flash-Puffer aus Single-Level-Cell-NAND-Flash-Chips für kürzere Zugriffszeiten [5]. Mittlerweile liegt die zweite Generation des Laufwerks in den Händlerregalen. Der Name bleibt gleich – wohl auch, weil es nur ein paar Verbesserungen gibt: Seagate hat die Größe des

Flash-Puffers von 4 auf 8 GByte verdoppelt. Die magnetische Speicherkapazität steigt auf 750 GByte und als erste Notebookplatte dockt die neue Momentus XT nun per SATA 6G am Rechner an.

Wie schon beim Vorgängermodell dient der nichtflüchtige Flash-Puffer der Platte nicht als Schreib-, sondern ausschließlich als Lese-Cache. Ein Controller im Laufwerk entscheidet anhand zuvor analysierter Zugriffsmuster, welche besonders häufig angeforderten Daten er dort ablegt. Dank eines verbesserten Pufferalgorithmus, den Seagate FAST nennt, und der größeren Flash-Kapazität, verspricht Seagate ein effektiveres Caching. Unter anderem sollen zum Booten des Betriebssystems nötige Daten nun dauerhaft im Cache vorgehalten werden. Je nach Nutzungsweise des Computers liefert die Hybrid-Platte eine ähnliche Beschleunigungswirkung wie eine Solid-State Disk – das gilt freilich nur für Software, die bereits benutzt wurde und im Pufferspeicher liegt. Notebooknutzer, die immer mit den gleichen Anwendungen arbeiten, profitieren demnach von einer Hybrid-Festplatte. Auch auf die sich wiederholenden Aufgaben des anwendungsorientierten Benchmarks BapCo SYSmark 2011 etwa konnte sich der adaptive Flash-Cache der Hybrid-Platte gut einstellen. Die Momentus XT steigerte die Systemleistung in den festplattenlastigen Szenarien im Vergleich zum Betrieb mit einer herkömmlichen Notebookplatte von Seagate (ST320LT007, 7200 U/min) um knapp 10 Prozent. Zwischen alter und neuer Version der Hybrid-Platte konnten wir mit dem BAPCo SYSmark jedoch keinen nennenswerten Unterschied feststellen. An das Tempo einer SSD, die die Systemleistung am gleichen Rechner gegenüber der herkömmlichen Magnetplatte um 24 Prozent steigerte, kommt die Momentus XT nicht heran. An-

wender, die mit vielen verschiedenen Programmen arbeiten, profitieren weniger von den Vorzügen des adaptiven Flash-Cache, da die Platte in diesem Fall häufiger Daten von den Magnetscheiben nachladen muss. Doch selbst dann handelt es sich bei der Momentus XT noch um eine recht schnelle Notebookplatte, wenngleich die hier vorgestellte ST750LX003 (750 GByte, 8 GByte SLC-Flash) die Daten von und zur Magnetscheibe auch nicht schneller fließen lässt als die vor 18 Monaten vorgestellte Vorgängerin mit 500 GByte (ST9500620AS, 4 GByte SLC-Flash): 110 MByte/s sind möglich. Erfreulicherweise konnte Seagate aber die Zugriffsgeräusche reduzieren. Die Leistungsaufnahme ist dafür gestiegen. Mit 3,3 Watt schluckt die Platte bei Zugriffen gut 50 Prozent mehr Strom als die sparsamsten 2,5"-Platten herkömmlicher Bauart. Gegenüber den günstigsten 750-GByte-Notebookplatten kostete die Momentus XT bei Redaktionsschluss rund 70 Euro mehr. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Georg Schnurer, Teure Terabytes, Überschwemmung in Thailand führt zu Lieferengpässen bei Festplatten, c't 24/11, S. 38
- [2] Höhere Urheberrechtsabgaben für Festplatten gefordert, c't 16/2011, S. 32
- [3] <http://heise.de/-1404570>
- [4] Boi Feddern, Platten-Karussell, Erste Serial-ATA-Festplatte mit 3 TByte, c't 25/10, S. 78
- [5] Boi Feddern, Platten-Karussell, Hybrid-Festplatten, Notebook-Platten bis 1 TByte, c't 15/10, S. 140
- [6] Christof Windeck, Zeiterfassung, Der PC-Benchmark BAPCo SYSmark 2012, c't 3/12, S. 126
- [7] Boi Feddern, Festplatten mit 4K-Sektoren, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 25/11, S. 174

www.ct.de/1204110

Festplatten im Überblick

Typ	Kapazität [GByte]	Drehzahl [min ⁻¹]	Interface	Cache [KByte]	Bauform [Zoll]	Zugriffszeit schnell/leise [ms]	Dauertransferrate		IOMix	Laufgeräusch		
							Lesen min/mittel/max [MByte/s]	Schreiben min/mittel/max [MByte/s]	schnell [I/Os pro Sekunde] besser ▶	Ruhe [Sone]	leise [Sone]	schnell [Sone]
Hitachi												
HDS721010DLE360 Deskstar 7K1000.D ²	932	7200	S3	25926	3,5/1	13,7/–	91,1/144/179	89,7/143/178	<div><div></div></div> 73	0,5	–	0,6
HTS545050A7E380 Travelstar Z5K500 ²	466	5400	S2	8192	2,5/0,28	15,3/–	49,8/77,8/100	36,1/58,3/82,4	<div><div></div></div> 54	0,5	–	0,3
Seagate												
ST1000DM001-9YN162 Barracuda ²	932	7200	S3	65536 ¹	3,5/0,79	10,5/–	96,1/155/197	94,5/154/197	<div><div></div></div> 175	0,6	–	0,8
ST2000DM001-9YN164 Barracuda ²	1863	7200	S3	65536 ¹	3,5/1	10,6/–	93,2/153/206	92,2/152/205	<div><div></div></div> 230	0,5	–	0,7
ST3000DM001-9YN166 Barracuda ²	2795	7200	S3	65536 ¹	3,5/1	10,6/–	93,1/151/198	92,2/150/196	<div><div></div></div> 213	0,8	–	0,8
ST750LX003-1AC154 Momentus XT ^{2,3}	699	7200	S3	32768 ¹	2,5/0,37	4,6/–	55,1/85,7/111	53,5/84,6/110	<div><div></div></div> 80	0,5	–	0,7
Western Digital												
WD30EZR-00MMB0 Caviar Green ²	2795	5400	S3	65536 ¹	3,5/1	11,5/–	53,8/95,9/126	53,8/95,4/126	<div><div></div></div> 51	0,5	–	0,8
¹ Herstellerangabe, Platte meldet Cache-Größe nicht ² physische Sektorgröße 4 KByte, logische Sektorgröße 512 Byte ³ Hybrid-Festplatte mit 8 GByte SLC-Flash												
<div><div>■ 3,5"-SATA-Platten</div><div>■ 2,5"-SATA-Platten</div></div> <p>alle Messungen an einem Mainboard von Gigabyte GA-H67MA-UD2 mit Intel Core-i3-2100T (2,5 GHz) und 2 GByte RAM unter Windows 7, SATA-Laufwerke getestet an den SATA-6G-Ports des Chipsatzes</p> <p>Kapazität: Von Windows erkannte Gesamtkapazität in GByte. Ein GByte entspricht 1024 MByte = 1 048 576 KByte = 1 073 741 824 Byte. Die Hersteller rechnen dagegen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte.</p> <p>Drehzahl der Platte in Umdrehungen pro Minute (Herstellerangabe)</p> <p>Interface: S2 = 3 GBit/s, S3 = 6 GBit/s</p> <p>Cache: Größe des platteninternen Puffers in KByte gemäß der Angabe der Festplatte selbst (ATA-Kommando IDENTIFY DEVICE)</p> <p>Bauform: Formfaktor in Zoll/Einbauhöhe der Platte in Zoll</p>												
<p>Zugriffszeit: mittlere Zeit für das Lesen oder Schreiben eines zufällig ausgewählten Sektors der Platte in ms. Die Hersteller geben dagegen die (niedrigere) Positionierzeit an.</p> <p>Dauertransferrate: Transferrate beim linearen Lesen oder Schreiben der gesamten Platte in MByte/s in der Reihenfolge Minimum/Mittelwert/Maximum. Ein niedriger Minimalwert (weniger als die Hälfte des Maximalwerts) deutet auf einzelne Ausrutscher in der Messkurve hin.</p> <p>IOMix: Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit dem Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde. Bei Platten mit Akustik-Management in der leisesten (dunkler Balken) und in der schnellsten Einstellung (heller Balken).</p> <p>Laufgeräusch: Ergebnisse der c't-Geräuschmessung in Sone, jeweils im Ruhezustand (keine Zugriffe) und im Betrieb (Random-Seek). Bei Platten mit Akustik-Management in den beiden Betriebsarten leise und schnell.</p>												

¹ Herstellerangabe, Platte meldet Cache-Größe nicht ² physische Sektorgröße 4 KByte, logische Sektorgröße 512 Byte ³ Hybrid-Festplatte mit 8 GByte SLC-Flash

■ 3,5"-SATA-Platten ■ 2,5"-SATA-Platten

alle Messungen an einem Mainboard von Gigabyte GA-H67MA-UD2 mit Intel Core-i3-2100T (2,5 GHz) und 2 GByte RAM unter Windows 7, SATA-Laufwerke getestet an den SATA-6G-Ports des Chipsatzes

Kapazität: Von Windows erkannte Gesamtkapazität in GByte. Ein GByte entspricht 1024 MByte = 1 048 576 KByte = 1 073 741 824 Byte. Die Hersteller rechnen dagegen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte.

Drehzahl: der Platte in Umdrehungen pro Minute (Herstellerangabe)

Interface: S2 = 3 GBit/s, S3 = 6 GBit/s

Cache: Größe des platteninternen Puffers in KByte gemäß der Angabe der Festplatte selbst (ATA-Kommando IDENTIFY DEVICE)

Bauform: Formfaktor in Zoll/Einbauhöhe der Platte in Zoll

Zugriffszeit: mittlere Zeit für das Lesen oder Schreiben eines zufällig ausgewählten Sektors der Platte in ms. Die Hersteller geben dagegen die (niedrigere) Positionierzeit an.

Dauertransferrate: Transferrate beim linearen Lesen oder Schreiben der gesamten Platte in MByte/s in der Reihenfolge Minimum/Mittelwert/Maximum. Ein niedriger Minimalwert (weniger als die Hälfte des Maximalwerts) deutet auf einzelne Ausrutscher in der Messkurve hin.

IOMix: Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit dem Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde. Bei Platten mit Akustik-Management in der leisesten (dunkler Balken) und in der schnellsten Einstellung (heller Balken).

Laufgeräusch: Ergebnisse der c't-Geräuschmessung in Sone, jeweils im Ruhezustand (keine Zugriffe) und im Betrieb (Random-Seek). Bei Platten mit Akustik-Management in den beiden Betriebsarten **leise** und **schnell**.



Anzeige

Stefan Porteck

Flexible Gefährten

Bürotaugliche Monitore mit matten Displays

Schön alleine reicht nicht. Büromonitore müssen auch andere Qualitäten mitbringen, damit man an ihnen entspannt arbeiten kann – beispielsweise eine gute Mechanik und eine mattierte Oberfläche.



Seit der neue Monitor auf dem Bürotisch steht, ist das weiße Oberhemd tabu – es spiegelt sich zu stark im Display. Aber das ist das geringere Übel: Abends zwickt der Nacken und die Augen brennen beim Lesen längerer Texte. Der schmutzige Klavierlack-Monitor hat sich damit endgültig als Fehlbesetzung entpuppt. Im Büro zählen andere Werte als ein schickes Gehäuse: Das Display muss sich flexibel einstellen lassen, darf weder am Gehäuse noch Schirm spiegeln und sollte möglichst wenig Strom verbrauchen. Wir haben acht Office-Monitore in unser Labor geholt und geschaut, ob sie den Anforderungen im Büro gewachsen sind.

Formatfragen

Das bei PC-Monitoren bislang übliche 16:10-Format gehört mittlerweile zu einer aussterbenden Art. Seit rund einem Jahr kommen fast nur noch Displays mit einem Seitenverhältnis von 16:9 auf den Markt. Sie sind bei gleicher Diagonale in der Vertikalen etwas kleiner als die 16:10-Pendants. Üblicherweise sind Texte oder Webseiten aber eher hoch als breit. Deshalb sollte man sich beim Kauf eines Büromonitors von 23 Zoll oder weniger für ein 16:10-Gerät entscheiden. Zum Vergleich: Ein 24"-Schirm mit 16:9-Format misst in der Höhe nur drei Millimeter mehr als ein 16:10-formatiger 22-Zöller.

Bei kleineren Diagonalen kommt hinzu: Selbst 21,5"-Modelle haben mit 1920×1080 Bildpunkten bereits Full-HD-Auflösung und somit sehr kleine Pixel beziehungsweise eine hohe dpi-Zahl (Dots per inch) von 103. Bei Smartphones und Tablets bereitet das Freude, für einen PC-Monitor sind Minipixel aus ergonomischer Sicht weniger schön: In den Standardeinstellungen sind Schriften auf kleinen Full-HD-Monitoren zu mickrig, was die Augen beim Lesen ziemlich anstrengt. Als Notlösung könnte man natürlich in der Anwendung und im Betriebssystem die Schriftgröße verstellen. Bei manchen Programmen bleibt aber irgendeine Menü- oder Dialogschrift mitunter trotzdem zu klein.

Bei den getesteten 22-Zöllern haben wir uns für 16:10-Schirme entschieden. Acers B223WL, Eizos S2202W und Fujitsus B22W-6 bieten eine ausreichend große Bildfläche und haben eine Auflösung von 1680×1050 Bildpunkten. Dank ihrer 90 dpi sind Schriften gut lesbar. Die 16:9-Geräte mit einer Diagonalen von 24 Zoll kommen auf angenehme 92 dpi. Von ihnen haben wir den VW248 von Asus, LGs E2411PU und Samungs S24A650D ins Rennen geschickt. Eine besonders großzügige Schirmfläche findet man beim EA273WM von NEC. Das 16:9-Display zeigt ebenfalls 1920×1080 Bildpunkte, man hat also nicht mehr Platz auf dem Desktop. Dafür sorgt das 27"-LCD mit seinen etwas größeren Pixeln aber für eine sehr gut lesbare Darstellung.

Vornehme Zurückhaltung

An normalen Arbeitstagen läuft der Monitor täglich acht Stunden oder länger. Strom-



Die vollständig mattierte Displayoberfläche von Eizos S2202W streut das Licht der Lampe stärker als die etwas glattere Oberfläche von Samungs S24A650D.

schleudern machen sich somit schnell als Posten auf der Rechnung bemerkbar. Der Löwenanteil der Leistungsaufnahme geht bei Monitoren auf die Kappe des Backlight, das permanent und unabhängig vom Bildinhalt leuchtet. Dafür kommen bislang zwei unterschiedliche Lichtquellen zum Einsatz: Ältere Schirme und manche Profigeräte mit großem Farbraum nutzen Kaltkathodenröhren (CCFL-Backlight). Bei fast allen neueren Geräten sorgen dagegen Leuchtdioden für die Hintergrundbeleuchtung.

LEDs zeichnen sich durch eine geringe Leistungsaufnahme aus. Von den 24"-Modellen gab sich Viewsonics VG2436wm mit knapp 12 Watt bei 100 cd/m^2 Schirmhelligkeit besonders genügsam. Asus' VW248 und der E2411PU von LG schneiden mit 13 beziehungsweise 14 Watt kaum schlechter ab. Den geringsten Wert von rund 11 Watt haben wir bei Acers B223WL gemessen. Üblicherweise benötigen kleinere Schirme eine geringere Anzahl von LEDs als größere Geräte. Gemessen an seiner üppigen Diagonalen von 27 Zoll geht deshalb auch der EA273WM von NEC mit einer Leistungsaufnahme von rund 16 Watt noch als sparsam durch.

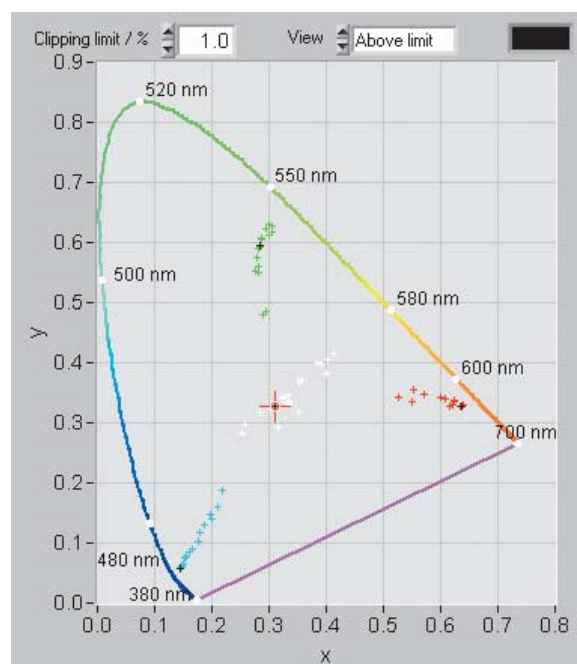
Bei den Schirmen von Fujitsu und Samsung zeigte unser Messgerät rund 18 Watt, womit sie im zufriedenstellenden Mittelfeld liegen. Eizos S2202W tanzt mit 25 Watt etwas aus der Reihe – kein Wunder: Statt LEDs übernehmen bei ihm CCFL-Leuchtstoffröhren die Aufgabe der Hintergrundbeleuchtung.

Damit sich die Messergebnisse mit denen älterer Tests vergleichen lassen, haben wir alle Displays bei der gleichen Leuchtdichte von 100 cd/m^2 gemessen. Diese Schirmhelligkeit

entspricht den gängigen Ergonomieempfehlungen. In den Werkseinstellungen erstrahlen fast alle Displays mit maximaler Helligkeit. Abgesehen von der Energieverschwendung strapaziert das die Augen und führt bei vielen Nutzern zu Kopfschmerzen.

Nach dem ersten Einschalten sollte man deshalb stets im Einstellungsmenü die Schirmhelligkeit so weit verringern, dass der Monitor etwa genauso hell erscheint wie ein auf dem Schreibtisch liegendes, bedrucktes Blatt Papier. Einfacher hat man es bei den Monitoren von Eizo, NEC und Samsung, die ihre Helligkeit automatisch an das Umgebungslicht anpassen. Samungs S24A650D stellt die Leuchtdichte dabei auf Werte zwischen 80 und 120 cd/m^2 ein. Die Schirme von Eizo und NEC erhöhen oder verringern die zuvor vom Nutzer eingestellte Schirmhelligkeit.

Ein Sensor im S24A650D von Samsung und in NECs EA273WM prüft, ob jemand vorm Schirm sitzt und schaltet ihn andernfalls nach einer einstellbaren Zeit ab. Kehrt der Anwender zurück, erwacht das Display automatisch. Bei den anderen Monitoren



Auf den TN-Monitoren werden die Farben aus größeren Einblickswinkeln blasser und Weiß bekommt einen Farbstich.

kann man ebenso gut in den Energieeinstellungen des Betriebssystems festlegen, dass es den Monitor abschaltet, wenn der PC eine festgelegte Zeit nicht genutzt wird.

Schön einfach

Viele Monitore locken mit niedrigen Preisen und teilweise recht ausgefallenen Design-Spielereien. Was zu Hause als schick und dekorativ durchgeht, hat im Büro meist deutliche Nachteile: Am glänzenden Displayrahmen und auf einem spiegelnden Panel zeigen sich deutliche Reflexionen. Bestenfalls nervt das nur, bei bestimmten Lichtverhältnissen überlagern Spiegelungen auf den Hochglanzdisplay aber den Bildinhalt und machen angenehmeres und konzentriertes Arbeiten unmöglich.

Bei Office-Monitoren zählen deshalb Beige, Mausgrau und Mattschwarz zu den dominierenden Gehäusefarben. Die matten Kunststoffe der Gehäuse unserer Testkandidaten vermeiden Spiegelungen und auch ihre LCD-Panels haben eine mattierte Oberfläche. Lediglich das Display von Samsungs S24A650D sieht glatter aus und reflektiert deshalb etwas stärker.

Im optimal beleuchteten Büro fallen etwa 100 cd/m² auf das Display. Der Samsung-Monitor reflektiert davon unabhängig vom eigentlichen Bildinhalt etwa 4,4 cd/m². Dieses Licht addiert sich sowohl zur Helligkeit der weißen als auch der schwarzen Bildinhalte. Damit sinkt sein Kontrast von über 5000:1 im Hellen auf nur 25:1. Zum Vergleich: Der Kontrast des mattierten Fujitsu-Monitor verringert sich durch das reflektierte Umgebungslicht von rund 1200:1 auf 45:1. Samsungs 24-Zöller ist somit nur die zweite Wahl für helle

Arbeitsplätze und für Nutzer, die sich an Spiegelungen besonders stören.

Die Mechanik günstiger Klavierlack-Primadonnen lässt oft zu wünschen übrig. Die getesteten Monitore lassen sich dank ihrer flexiblen Mechanik problemlos an die eigene Sitzposition anpassen, indem man sie in der Höhe verstellt und ihre Neigung verändert. Besonders präzise und leichtgängig arbeitet die Mechanik bei den Schirmen von Acer, Asus, Fujitsu und NEC. Bei Eizos S2202W muss man zum Verstellen zwar etwas behertzt zupacken, dann lässt sich der 22-Zöller aber ebenfalls exakt ausrichten. Die Displays von LGs E2411PU und Samsungs S24A650D kann man nicht ganz so präzise bewegen und sie schwingen stets etwas nach.

Will man beispielsweise einem Kollegen etwas auf dem Schirm zeigen, ist es hilfreich, wenn sich das Display zur Seite drehen lässt. Bei den Monitoren von Acer, Eizo und Samsung ermöglicht ein Gelenk im Monitorarm diese Drehung. Die übrigen Testgeräte haben dafür einen Drehteller an der Unterseite des Fußes. Zudem lassen sich alle getesteten Displays auch ins Hochformat drehen – praktisch beim Lesen längerer Texte oder Webseiten.

Kontaktfreudig

Alle Testkandidaten nehmen an ihren DVI-Buchsen digitale Bildsignale entgegen. Obgleich sie für den Analogbetrieb auch einen Sub-D-Eingang haben, sollte man sie der Bildqualität zuliebe trotzdem stets digital ansteuern. Bei den Displays von NEC und Samsung findet sich zusätzlich eine DisplayPort-Schnittstelle. So lassen sie sich digital an zwei

PCs nutzen, ohne dass ständig das Signalkabel umgesteckt werden muss. Bei NECs EA273WM bleiben keine Wünsche offen: Hier gehört sogar zusätzlich eine HDMI-Buchse zur Serienausstattung.

Fujitsus B22W-6 und NECs EA273WM haben einen eingebauten USB-Hub mit vier Ports. Man kann Maus und Tastatur also direkt ans Display anschließen und muss auch nicht unter den Schreibtisch kriechen, um einen USB-Stick einzustecken. Beim VW248 von Asus und LGs E2411PU muss man sich entscheiden, ob man Speichermedien oder Maus und Tastatur anschließt, sie haben nur zwei USB-Buchsen.

Mit Ausnahme von Samsungs S24A650D geben alle Testkandidaten über integrierte Lautsprecher Ton wieder. Dafür muss man sie über ein Klinkenkabel mit der Soundkarte des PC verbinden. Schließt man NECs EA273WM über ein HDMI-Kabel an, kann man sich das Audiokabel sparen. Zwar darf man von den einfachen Soundsystemen keinen HiFi-Ton erwarten, für Systemklänge oder zum Musikhören bei der Arbeit reicht die Tonqualität jedoch aus. Sollen Kollegen vor der Beschallung verschont bleiben, lassen sich auch Kopfhörer anschließen.

Alles im Blick

Für Office-Anwendungen reichen Monitore mit günstigen, aber etwas winkelabhängigen TN-Panels meist aus. Hier kommt es üblicherweise nicht auf eine farbverbindliche Anzeige an.

Sitzt man direkt vorm Schirm, bemerkt man die schlechtere Blickwinkelcharakteristik der TN-Testgeräte kaum. Auch an den Bildrändern der größeren Schirme zeigen sich noch keine signifikanten Änderungen in der Farbdarstellung. Dreht man das Display jedoch leicht zur Seite oder rollt mit dem Schreibtischstuhl etwas weg, erscheinen weiße Flächen leicht grün- oder gelbstichig. Zudem verlieren die Farben aus größeren Einblickswinkeln merklich an Sättigung.

Bei den meisten TN-Schirmen unseres Tests trat dieser Effekt nur moderat ausgeprägt auf. Zwar bemerkt man die etwas schlechtere Bildqualität, an den Displays lässt sich aber noch problemlos arbeiten. Die Monitore von Asus, NEC und Viewsonic liegen so dicht beieinander, dass man die Unterschiede in der Winkelabhängigkeit – wenn überhaupt – nur im direkten Vergleich erkennt. Acers B22W-6 und LGs E2411PU schneiden knapp am besten ab, auf Eizos S2202W und dem B22W-6 von Fujitsu ändert sich die Farbdarstellung aus größeren Einblickswinkeln stärker. Aber auch bei ihnen reicht es noch für eine befriedigende Note.

Schaut man von unten auf die TN-Displays, zeigt sich die Winkelabhängigkeit recht deutlich: Der Kontrast bricht ein und das Bild wird dunkel. Als Info-Schirm für die Wandmontage eignen sich die getesteten TN-Monitore somit nicht. Normalerweise schaut man am Schreibtisch aber nicht von unten auf den Monitor. Wer dagegen sämtli-

Leistungsaufnahme			
Leistungsaufnahme [W]	Aus ◀ besser	Standby ◀ besser	Betrieb ◀ besser
Acer B223WL	0,4	0,5	11,4
Asus VW248	0,2	0,2	13,1
Eizo S2202W	0,3	0,6	25,2
Fujitsu B22W-6	0,3	0,3	18,3
LG E2411PU	0,2	0,2	13,9
NEC EA273WM	0,5	0,5	16,2
Samsung S24A650D	0,5	0,5	17,5
Viewsonic VG2436wm	0,1	0,2	11,9

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulierungsbereich		
	Ausleuchtung [%] besser ▶	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m ²] ◀ besser ▶
Acer B223WL	84,5	85...234
Asus VW248	86,4	49...241
Eizo S2202W	82,2	31...265
Fujitsu B22W-6	80,4	66...213
LG E2411PU	87,6	84...215
NEC EA273WM	88,3	7...292
Samsung S24A650D	86,7	27...265
Viewsonic VG2436wm	81,9	100...310
		100 cd/m ²
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/m ²		

che mechanischen Freiheitsgerade des Monitors auskosten will, muss sich sehr wohl mit der Winkelabhängigkeit herumpirieren: Bei einem hochkant gedrehten Display schaut man schließlich auf die Unterkante des Panels, wenn man sich zur Seite bewegt. Hier ist besonders bei Acers B223WL, Eizos S2202W und Viewsonics VG2436wm Stillsitzen angesagt.

Samsungs S24A650D ist dank seines VA-Panels nahezu blickwinkelunabhängig: Selbst wenn man sich so weit zur Seite bewegt, dass man flach am Display entlang schaut, sieht Weiß nur wenig gelblich aus. Auch die Farbsättigung ändert sich aus großen Einblickswinkeln praktisch gar nicht. Der Kontrast nimmt zwar auch auf dem Samsung-Schirm ab, ist aber mit über 5000:1 so hoch, dass man das nicht bemerkt. Der 24-Zöller eignet sich damit auch für einfache Bildbearbeitung. Von Profigeräten für DTP oder Proofing unterscheidet er sich vor allem dadurch, dass er kein mattiertes Display hat, sich nicht Hardware-kalibrieren lässt und sein Farbraum sRGB kaum übersteigt.

Diese nicht besonders satte Farbdarstellung hat der S24A650D mit den übrigen Testkandidaten gemein: Rot hat bei allen einen erkennbaren Orangestich und an die extrem satten Farben von Wide-Color-Gamut-Displays kommen sie nicht heran. Bei gängigen Büroanwendungen fällt das aber nicht ins Gewicht.

Größere Unterschiede zeigen sich indes beim Kontrast. An das besonders satte Schwarz und den damit sehr hohen Kontrast von Samsungs VA-Panel kommen die TN-Displays nicht heran. Von den TN-Schirmen haben Acers B223WL und der B22W-6 von Fujitsu mit über 1000:1 die Nase vorn. Die übrigen Displays bleiben zwar darunter, es reicht aber auch bei ihnen für eine gute oder sehr gute Note.

Allesamt schlechter schneiden sie bei der Ausleuchtung ihrer Schirmflächen ab: Auf allen Displays ist das Bild an den Rändern oder in den Ecken etwas dunkler als in der Bildmitte.

Die farbneutrale Anzeige von Grautönen gelingt fast allen Kandidaten. Lediglich im direkten Vergleich mit den anderen Schirmen wirkte die Graustufenanzeige auf Eizos S2202W einen Hauch wärmer. Deutlicher ins Rot tendierten die Grautöne auf Fujitsus B22W-6. Das Einstellen einer kühleren Farbtemperatur beseitigte den Rotstich nicht, stattdessen wirkte das Bild durch den höheren Blauanteil nun lilastichig.

Fremdes Terrain

Im Büro werden wohl eher selten 3D-Shooter gespielt. Kurze Reaktionszeiten stehen deshalb weiter unten im Pflichtenheft. So erledigt keines der getesteten Geräte die Bildwechsel besonders flott. Alle benötigen zwischen 14 und 18 Millisekunden für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey). Das reicht zwar für eine Runde Solitaire oder das YouTube-Video in der Mittagspause, bei schnellen Spielen

Schaltzeiten

		Schaltzeiten ($t_{\text{fall}} + t_{\text{rise}}$) [ms] (bei optimaler Graustufe)	
		← besser	
Acer B223WL	sw	22,6	
	grau		33
Asus VW248	sw	18,9	
	grau		31
Eizo S2202W	sw	19,7	
	grau		28,5
Fujitsu B22W-6	sw	20,2	
	grau		29,7
LG E2411PU	sw	16,1	
	grau		27,6
NEC EA273WM	sw	18,3	
	grau		36,1
Samsung S24A650D	sw	24,3	
	grau		27,7
Viewsonic VG2436wm	sw	21,5	
	grau		34,5

Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{fall}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{rise}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

schaffen unsere Office-Schirme jedoch keine scharfe Anzeige bewegter Objekte.

Samsung spendiert dem S24A650D eine Overdrive-Funktion, um die Reaktionszeiten zu verkürzen. Dafür wird der Flüssigkristall bei jedem Bildwechsel kurzzeitig mit einer höheren oder niedrigeren Spannung angesteuert, als zum Erreichen der gewünschten Leuchtdichte nötig wäre. Durch den Spannungsspeak ändert der Flüssigkristall beim Bildwechsel seine Ausrichtung schneller.

Diese aktive Beschleunigung macht den S24A650D aber nicht zum Renner. Sie fällt eher in die Kategorie „dringend nötig“. Ohne Overdrive ist der 24-Zöller viel langsamer als das restliche Testfeld. Mit aktiver Beschleunigung dauert ein Bildwechsel im Mittel rund 14 Millisekunden, wodurch Bewegungen merklich schärfer aussehen. Leider funktioniert der Overdrive nicht bei allen Helligkeitswerten gleich gut, weshalb der gemittelte Wert unserer Messungen das Display etwas langsamer erscheinen lässt als es ist.

Fazit

Alle getesteten Büromonitore lassen sich problemlos an die eigene Sitzposition anpassen. Soll die Mechanik präzise funktionieren und der Schirm auch bei stärkeren Stößen nicht wackeln oder kippen, lohnt sich ein Blick auf die Geräte von Acer, Eizo, Fujitsu und NEC. Steht ein geringer Stromverbrauch im Vordergrund, fällt die erste Wahl auf die besonders genügsamen Monitore von Acer, Asus und Viewsonic.





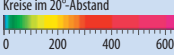
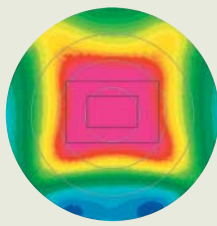
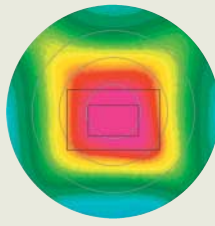
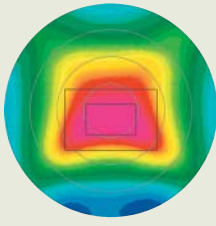
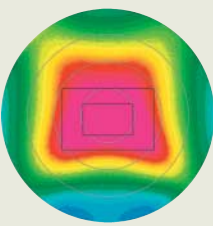
Im dünnen Gehäuse von Samsungs S24A650D ist kein Platz für ein internes Netzteil. Stattdessen wird ein Notebook-Netzteil an die Rückseite geclippt.

Mit drei Digitaleingängen, einem 4-fach-USB-Hub und einer sehr großen Bildfläche hat NECs EA273WM einiges zu bieten. Der 27-Zöller ist aber auch deutlich teurer als das übrige Testfeld. Wer sich mit einer kleineren Diagonalen begnügt, bekommt beim B22W-6 von Fujitsu eine ähnliche Ausstattung zum halben Preis.

In Sachen Bildqualität unterschieden sich die Displays am stärksten in der Blickwinkelcharakteristik. Samsungs S24A650D schneidet dank seines VA-Panels in dieser Disziplin mit einigem Vorsprung am besten ab, ist aber ein paar Euro teurer als viele der TN-Kandidaten. Soll der Schirm möglichst günstig und trotzdem nicht allzu winkelabhängig sein, kommen Acers B223WL, LGs E2411PU und Viewsonics VG2436wm in Frage. (spo)

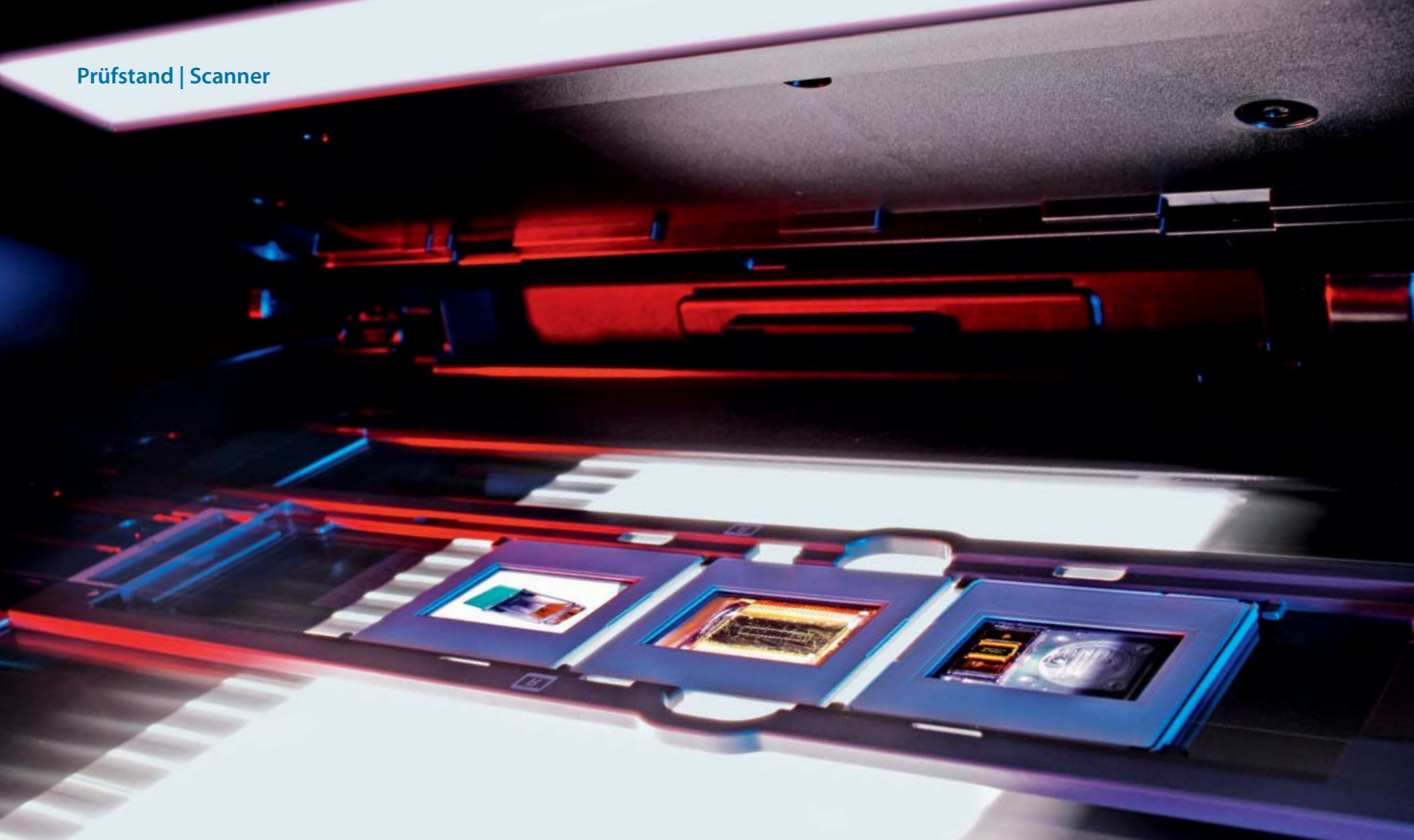


Office-Monitore

Produktbezeichnung	B223WL	VW248	S2202W	B22W-6
				
Hersteller	Acer	Asus	Eizo	Fujitsu
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	5 / 5, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
Panel: Größe / Typ	22 / TN (mattiert)	24 / TN (mattiert)	22 / TN (mattiert)	22 / TN (mattiert)
Backlight	LED (weiß)	LED (weiß)	CCFL	LED (weiß)
Pixelgröße	0,282 mm (90 dpi)	0,277 mm (92 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,282 mm (90 dpi)
Auflösung	1680 × 1050	1920 × 1080	1680 × 1050	1680 × 1050
sichtbare Bildfläche / -diagonale	47,38 cm × 29,61 cm / 55,9 cm	53,1 cm × 29,9 cm / 61 cm	47,38 cm × 29,61 cm / 55,9 cm	47,38 cm × 29,61 cm / 55,9 cm
Videoeingänge	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D, DisplayPort
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / ✓	kühl, normal, warm, sRGB / ✓	4000K bis 10 000K in 500K-Schritten / ✓	6500K, 7500K, 9300K, sRGB, nativ / ✓
Bildpresets	Standard, Grafiken, Spielfilm, Eco, Benutzer	Standard, Theater, Spiel, Landschaft, Nacht	Movie, Picture, Text, sRGB, Custom	–
Gammawert soll / ist	2,2 / 2,17	2,2 / 2,17	2,2 / 2,22	2,2 / 2,17
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / ✓ / ✓ / –
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitl. 1,3 cm, oben 1,5 cm unten 1,7 cm	seitl. u. oben 1,7 cm, unten 2,2 cm	seitl. 1,5 cm, oben u. unten 1,7 cm	seitl. u. oben 1,5 cm, unten 1,8 bis 3 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	USB-Hub (2 Ports), Lautsprecher (2 × 2 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern, Helligkeitssensor	USB-Hub (4 Ports), Lautsprecher (2 × 1,5 W), Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, Netz, Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	50,5 cm × 36 – 46 cm × 21,5 cm / 6,5 kg	56,5 cm × 39 – 50 cm × 21 cm / 5,8 kg	51 cm × 41 – 51 cm × 21 cm / 8,8 kg	50,5 cm × 36,5 – 47,5 cm × 18 cm / 4,2 kg
Prüfzeichen	TCO 03, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 9241, Energy Star	TCO 5.1, Energy Star	TCO 5.1, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 9241, Energy Star	TCO 5.1, TÜV GS, ISO 9241, Energy Star
Kennzeichen positiv	geringe Leistungsaufnahme, hoher Kontrast, integrierte Lautsprecher, gute Mechanik	USB-Hub, geringe Leistungsaufnahme, integrierte Lautsprecher	integrierte Lautsprecher, Helligkeitssensor, wichtige Einstellungen lassen sich mit einem Tastendruck aufrufen	USB-Hub, zwei Digitaleingänge, integrierte Lautsprecher, hoher Kontrast, gutes Einstellungs Menü, gute Mechanik
Kennzeichen negativ	Helligkeit lässt sich nicht direkt, sondern nur mit mehreren Tastendruck im Menü einstellen, lange Reaktionszeiten	kippelt bei stärkeren Stößen	größere Leistungsaufnahme, stärkere Winkelabhängigkeit	stärkere Winkelabhängigkeit, leichter Rosastich in der Graustufenanzeige
Kontrast				
minimales Sichtfeld ¹	1110:1 / 9,4 %	920:1 / 16,1 %	800:1 / 12,5 %	1230:1 / 9,6 %
erweitertes Sichtfeld ¹	8802:1 / 26,1 %	630:1 / 39,4 %	540:1 / 38,7 %	106:1 / 30,6 %
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 ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	○	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Farbraum	○	○	○	○
Graustufenauflösung	⊕	⊕	⊕	○
Ausleuchtung	○	○	○	○
subjektiver Bildeindruck	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Interpolation am PC	○	⊕	⊕	⊕
Spieltauglichkeit (Schaltzeiten)	⊖	⊖	⊖	⊖
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Bedienung, OSM	○	⊕	⊕	⊕⊕
Straßenpreis (ca.)	200 €	200 €	270 €	220 €
¹ Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel.				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

E2411PU	EA273WM	S24A650D	VG2436wm
			
LG	NEC	Samsung	Viewsonic
3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
24 / TN (mattiert)	27 / TN (mattiert)	24 / VA (leicht spiegelnd)	23,6 / TN (mattiert)
LED (weiß)	LED (weiß)	LED (weiß)	LED (weiß)
0,277 mm (92 dpi)	0,311 mm (82 dpi)	0,277 mm (92 dpi)	0,272 mm (92 dpi)
1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
53,1 cm × 29,9 cm / 61 cm	59,7 cm × 33,6 cm / 68,6 cm	53,1 cm × 29,9 cm / 61 cm	52,1 cm × 29,3 cm / 61 cm
Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D, DisplayPort, HDMI	Sub-D, DVI-I, DisplayPort	Sub-D, DVI-D
warm, mittel, kalt / ✓	5000K, 6500K, 7500K 8200K, 9300K, Originalfarben, sRGB / ✓	Kalt 1 & 2, Normal, Warm 1 & 2	5000K, 6500K, 7500K, 9300K, sRGB / ✓
–	Standard, Film, Foto, Spiel Text, Dynamisch	–	–
2,2 / 2,26	2,2 / 2,13	2,2 / 2,44	2,2 / 2,08
– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	– / ✓ / ✓ / (5 Stufen)
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / –	✓ (10 cm) / ✓
seitl. u. oben 1,7 cm, unten 2,2 cm	seitl. u. oben 1,6 cm, unten 1,8 cm	seitl. u. oben 1,6 cm, unten 2,5 cm	seitl. 2,1 cm, oben 1,8 cm, unten 3,5 cm
USB-Hub (2 Ports), Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	USB-Hub (4 Ports), Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Helligkeits- und Anwesenheitssensor, Netzteil extern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern
Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, Netz, Handbuch auf CD, Kurzanleitung
57 cm × 43,5 – 54,5 cm × 27,5 cm / 5,1 kg	63 cm × 42 – 54,5 cm × 22,5 cm / 7,2 kg	56,5 cm × 43 – 58 cm × 22,2 cm / 5,4 kg	56,5 cm × 43 – 55 cm × 24 cm / 5,4 kg
TÜV GS, ISO 9241	TCO 5.1, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 9241, Energy Star	TCO 5.0, TÜV GS, Energy Star	TCO 5.0, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 9241, Energy Star
USB-Hub, integrierte Lautsprecher, geringe Leistungsaufnahme	geringe Leistungsaufnahme, drei Digitaleingänge, USB-Hub, integrierte Lautsprecher, Helligkeitssensor	sehr hoher Kontrast, geringe Winkelabhängigkeit, zwei Digitaleingänge, Helligkeitssensor	geringe Leistungsaufnahme, integrierte Lautsprecher, großer Leuchtdichteregelbereich
kippelt bei stärkeren Stößen	lange Reaktionszeiten, teuer, leichte Helligkeitssprünge in Grauerläufen	externes Netzteil, Displayoberfläche nicht vollständig entspiegelt	geringerer Kontrast, lange Reaktionszeiten, Mechanik weniger präzise
860:1 / 18,5 %	990:1 / 14,8 %	5150:1 / 53,5 %	760:1 / 7,5 %
600:1 / 40,8 %	660:1 / 43,1 %	2470:1 / 94,8 %	610:1 / 25,5 %
			
○ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 190 €	○ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 440 €	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 260 €	○ ⊕ ○ ○ ○ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 220 €

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.



Tim Gerber, Rudolf Opitz

Schatzsucher

Flachbettscanner mit Durchlichteinheit für Dias und Negative

Will man nicht nur Dokumente und Fotoabzüge scannen, sondern auch die alten Negative und Dias aus dem Fotoschrank aufbereiten, braucht man einen Flachbettscanner mit Durchlichteinheit und hoher Auflösung.

Es wäre ärgerlich, müsste man alte Negative erst ausbelichten lassen, um sie anschließend digitalisieren zu können. Wenn also der Schuhkarton mit den Jugendfotos seit dem letzten Umzug verschwunden bleibt, muss ein Scanner mit Durchlichteinheit her, um die auf Zelluloid gebannten Erinnerungen elektronisch zu archivieren.

Die inzwischen weit verbreiteten Multifunktionsgeräte müssen in der Regel passen, wenn Dias oder Negative gescannt werden sollen. Nur ganz wenige, recht teure Geräte beherrschen den Durchlicht-Scan – und dies nur auf niedrigem Niveau. Wenn man bereits einen guten Drucker besitzt, wird man nicht unbedingt ein teures Multifunktionsgerät anschaffen wollen, nur um ein paar Filmstreifen zu scannen. Gleiches gilt für spezielle Film-

scanner: Die versprechen zwar hohe Qualität, das aber auch zu entsprechend hohen Preisen.

Eine Alternative kann ein Flachbettscanner mit Durchlichteinheit sein, den es ab etwa 100 Euro gibt. Die Geräte sind nicht auf Durchlichtvorlagen beschränkt, sondern können auch alle möglichen anderen Scanaufgaben erledigen. Bessere Modelle bieten neben einer für die Filmstreifen nötigen höheren Auflösung auch eine passende Software. Vor allem aber bringen sie eine spezielle Hardware mit, um bei den historischen Schätzen typische Störungen wie Staub und Kratzer per Infrarot-Scan elegant zu entfernen, ohne das eigentliche Bild in Mitleidenschaft zu ziehen. Diese Technik gibt es bereits ab etwa 200 Euro zu kaufen. Nach oben hin haben wir uns auf Geräte unter 300 Euro beschränkt,

weil höhere Ausgaben für Gelegenheits- oder Allround-Scanner nicht rentabel wären.

Vier der Scanner mit Durchlichteinheit, die wir zum Test gebeten haben, liegen in der Preisklasse zwischen 100 und 150 Euro: der Canon LiDE 700F, Epscons Perfection V330, der HP Scanjet G3110 und der OpticPro ST640 von Plustek. Der CanoScan 9000F von Canon und der Epson Perfection V600 kosten 200 bis 300 Euro, bringen dafür aber auch höhere Auflösungen und Infrarot-Scans zur Staub- und Kratzerentfernung mit. Zum Vergleich nahmen wir mit dem Plustek OpticFilm 7600i außerdem einen auf Negative und Dias spezialisierten Filmscanner ins Testfeld auf.

Wer seine in Dia-Sammelkästen vor sich hin staubenden Fotoschätze ins Digitalzeitalter retten will und im Besitz einer guten Digitalkamera ist, kann sie auch von der Leinwand abfotografieren. Die Qualität ist dabei abhängig von der Kamera und der verwendeten Leinwand recht gut. Auf nicht destruktive Staubfilter, wie sie die besseren Scanner aufweisen, muss man aber verzichten. Auch die Digitalisierung der Negativstreifen aus den Fototaschen fällt flach oder ist zumindest sehr aufwendig.

Adlerauge

Für Auflicht-Scans reichen in der Regel Auflösungen von 300 dpi

(Dokumente und Zeitschriften) bis 600 dpi (Fotos). Beim Scannen von Negativen und Diapositiven kann die Auflösung dagegen nicht hoch genug sein: Es gilt, möglichst viele Details auf kleiner Fläche zu erfassen, sodass beim vergrößerten Ausdruck genug Einzelheiten sichtbar bleiben. Ein Dia-Scan mit 1200 dpi entspricht in etwa einer Digitalaufnahme mit zwei Megapixeln – hier liefern bereits aktuelle Mittelklasse-Handys Besseres. Mit 2400 dpi erreicht man Pixelzahlen, die einer 7-Megapixel-Kamera entsprechen und für 10×15- oder sogar A4-Abzüge ausreichen – zumindest theoretisch. Denn der Scanner muss diese Auflösung bei der Detailwiedergabe auch wirklich erreichen. Was nützt es, wenn Fotosensor und Schrittmotor zwar 4800 dpi auflösen können, die Optik feine Details aber im Grau verschwimmen lässt?

Die Hersteller übertrumpfen einander bei ihren Geräten mit Auflösungswerten (siehe Tabelle auf Seite 125), die wir jedoch bei keinem der Testgeräte auch nur ansatzweise nachvollziehen konnten. Wir haben die tatsächliche Auflösung mit speziellen Rauschvorlagen und einem Messprogramm sowie anhand von Scans der Testvorlage der USAF (United States Air Force) ermittelt.

Die maximale Dichte gibt an, wie gut der Scanner Schattierungen in dunklen Bildbereichen

wiedergibt. Gebräuchliche Negativfilme haben eine D_{\max} von etwa 3,2, ein guter Digitalisierer sollte die gleichen Dichtewerte erreichen.

Bei der Konstruktion von Flachbett-Scannern unterscheidet man zwischen der aufwendigeren CCD-Technik, bei der das Licht von der Vorlage über ein Prisma in die Grundfarben aufgespalten wird, die eine Optik einzeln auf die CCD-Zeile projiziert. Die CIS-Scanner (Contact Image Sensor) verwenden dagegen CMOS-Sensoren und einfache Mikrolinsen, die das Licht direkt auf die Bildsensoren leiten. CIS-Scanner sind meist sehr flach und benötigen kein Netzteil, die Stromversorgung über den USB-Port des PC reicht aus.

Der Hauptnachteil der CIS-Technik besteht in der kaum vorhandenen Tiefenschärfe: Liegt die Vorlage nicht direkt auf der Glasscheibe, wird das Ergebnis unscharf. Für Durchlicht-Scans eignen sich daher weder gerahmte Dias noch gewölbte Filmstreifen. In unserem Testfeld gehört nur der Canon LiDE 700F zu den CIS-Modellen. Alle anderen Scanner lieferten im Tiefenschärfe-Test noch bei zwei bis vier Zentimetern Abstand scharfe Ergebnisse.

Die früher als Lichtquelle verbreitete Kaltkathodenleuchtstofflampe (CCFL) wird zunehmend von LEDs abgelöst, da diese keine Aufwärmzeit und weniger Strom benötigen. Mit CCFLs arbeitet noch der Plustek ST640 und beim HP G3110 kommen sie offensichtlich in der Durchlichteinheit zum Einsatz: Beim Scannen von Dias und Negativen legt er eine Aufwärmepause von 70 Sekunden ein. Die beiden Epson-Scanner und der Canon 9000F lassen während des Durchlicht-Scans eine Lichtzeile im Durchlichtfenster parallel zur Scanzeile mitlaufen, bei den anderen Geräten wird das ganze Fenster beleuchtet.

Werkzeug

Vor der Installation der mitgelieferten Software empfiehlt es sich, zunächst auf den Webseiten der Hersteller nach aktuellen Treibern zu suchen (siehe c't-Link). Für den Plustek ST640 gibt es nur Windows-Software, für alle anderen stehen Treiber und Programme für Windows und Mac OS X bereit.

Außer den Scan-Programmen, die als Twain-Module auch direkt in Grafikprogramme wie Photoshop oder IrfanView scannen und aus diesen heraus aufgerufen werden können, liegen den Flachbettscannern in der Regel einige Bildverwaltungs- und Bildbearbeitungsprogramme bei sowie eine Texterkennung (OCR, Optical Character Recognition). Zu den Epson-Modellen und dem Plustek ST640 liefern die Hersteller die OCR FineReader von Abbyy mit, die mit einer sehr geringen Fehlerquote glänzt. Etwas schlechter schneiden die in HPs Solution Center integrierte OCR von I.R.I.S. und die in Canons MP Navigator EX ab. Bei normaler Zeitungsschrift leisten aber alle gute Dienste und erstellen durchsuchbare PDFs.

Zum CanoScan 9000F und dem Filmscanner von Plustek gehört das umfangreiche Scanprogramm Silverfast von LaserSoft – allerdings nur in der abgespeckten SE-Variante und als veraltete Version 6.6. Die für den Plustek-Scanner lizenzierte Software lässt sich beim Software-Hersteller kostenfrei auf die Version 8 upgraden. Für 100 Euro Aufpreis gibt es das Scannermodell 7600i mit der Vollversion Silverfast Ai inklusive IT8-Vorlage, mit der man den Scanner farbkalibrieren kann. Auch das kontrasterhöhende, aber zeitfressende Multiscan-Verfahren bietet nur die Ai-Variante.

Canon CanoScan LiDE 700F

Der flache Scanner kommt als CIS-Modell ohne eigenes Netzteil aus. Dank eines ausklappbaren Fußes lässt sich das Gerät platzsparend schräg aufrecht aufstellen und betreiben. Magnete halten den Deckel in dieser Position geschlossen.



Der Canon LiDE 700F lässt sich mit seinem ausklappbaren Standfuß auch aufrecht betreiben; Magnete halten die Scannerklappe in dieser Position geschlossen.

Der Deckel klappt über die Längsseite auf und besitzt gleich zwei Scharniere, von denen das hintere in Hochkantstellung gesperrt ist. Schließt man den Deckel nur über das vordere Scharnier, bleiben drei Zentimeter Luft für Bücher oder das Durchlichtmodul samt Rahmen. Nach Lösen einer Arretierung klappt der Deckel um 180 Grad weg, ganz entfernen lässt er sich nicht.

Die Durchlichteinheit ist nicht wie bei den anderen Geräten im Deckel integriert, sondern liegt dem LiDE 700F als zigaretten-schachtelgroßes Kästchen bei, das über einen Klinkenstecker mit dem Hauptgerät verbunden wird. Das 5,5 cm × 2,5 cm große Leuchtfeld deckt nur jeweils ein Kleinbildnegativ oder -dia ab.

Die Vorlagen platziert man unter dem beiliegenden Führungsrahmen, richtet sie aus und setzt die Durchlichteinheit in die Führung über dem Bild. Das klappt bei Filmstreifen ganz gut, Dias muss man vorher aus dem Rahmen nehmen, da die Vorlagen wegen der extrem geringen Tiefenschärfe des CIS-Scanners plan auf der Glasplatte aufliegen müs-

sen. Dadurch geraten Durchlicht-Scans mit dem LiDE 700F zu einer fummeligen Angelegenheit.

Canons Scan-Software ScanGear überzeugt mit einer großen Funktionsvielfalt im erweiterten Modus, doch mangelt es etwas an Übersichtlichkeit. Im Aufrichtmodus bietet die Auflösungsauswahl maximal 1200 dpi an, höhere Werte muss man direkt in das Feld eintippen.

Zu den Filtern gehören ein dezentrierter Entrasterer für Zeitungsscans, eine Pipettenfunktion zum Setzen des Schwarz- und Weißpunktes und eine Schwellenwertkorrektur für Schwarzweiß-scans. Die beiliegende Mac-OS-X-Software läuft auch auf der aktuellen Version 10.7.

Die Aufricht-Scans von Fotos zeigten kräftige Farben, in dunklen Bereichen aber wenig Details. Testscans von Negativen und besonders Dias überstrahlten kräftig, Rottöne wurden zu stark betont. Die gemessene Detailauflösung kann sich für einen Scanner dieser Preisklasse zwar sehen lassen, auf dem USAF-Scan tauchten an der Auflösungsgrenze aber Strukturen wie Doppelbilder auf, die einen – falschen – Eindruck von hoher Detailtreue vermittelten.

Canon CanoScan 9000F

Der hohe Deckel des stabilen CanoScan 900F hat für dickere Vorlagen in den Scharnieren 2,5 cm Spiel, ganz entfernen kann man ihn aber nicht. In dem 27,5 cm langen und 8 cm schmalen Fenster der Durchlichteinheit läuft eine Lichtschiene bei Film-Scans parallel zum Scanschlitten mit, was die Leuchtdichte erhöhen soll. Die beiliegenden Rahmen fassen vier Dias, zwei Kleinbild- oder einen Mittelformat-Filmstreifen.

Als einziges Testgerät besitzt der 9000F ein im Gehäuse eingebautes Netzteil, statt eines richtigen Netzschalters aber nur eine digitale Power-Taste. Der Scanner führt auf Wunsch einen Zusatzscan mit Infrarotlicht zur Staub- und Kratzererkennung aus und entfernt diese Bildverunreinigungen auf Dias und Negativen mit sehr guten Ergebnissen. Bei Canon heißt diese Technik FARE.

Zu den Canon-üblichen Software-Beigaben findet man Silverfast SE – allerdings in der älteren Version 6.6 – und Adobes Photoshop Elements 8 jeweils für Windows und Mac OS im Karton.



Die Durchlichteinheit des LiDE 700F muss man umständlich über dem Negativ auf der Glasplatte positionieren.

Als Twain-Modul meldet sich Canons gutes Scanprogramm ScanGear, dessen Funktionsumfang dem des LiDE 700F entspricht, zudem gibt es eine Option zum Aktivieren des FARE-IR-Scans. Mit Silverfast lässt sich die Scanqualität besonders von Durchlicht-Scans weiter verbessern: Das Programm kennt Profile verschiedener Filmtypen und weitere Optimierungen, die IR-Staubentfernung heißt hier iSRD.

In puncto Geschwindigkeit sticht der 9000F alle anderen Testkandidaten aus: Das A4-Testfoto digitalisierte er mit 600 dpi in 22 Sekunden, ein Negativ mit 2400 dpi in 1,5 Minuten – inklusive zeitaufwendigem IR-Scan.

Für einen Flachbett-Scanner liefert er eine hohe Auflösung, bleibt mit 1400 dpi aber weit unterhalb der angegebenen 9600 dpi. Auflicht-Fotos scannte er mit kräftigen Farben, Rot wirkte überbetont. Im Durchlichtbetrieb überstrahlte er besonders unsere Testdias, bei Negativen lieferte er dezenter Ergebnisse.

Epson Perfection V330

Mit einem Preis von 100 Euro gehört der V330 von Epson zu den preiswerten Einsteigergeräten mit Durchlichtfunktion. Mit seinem robusten Gehäuse und dem im Durchlichtfenster (26,2 cm × 4,2 cm) mitlaufenden Licht – sonst ein Merkmal der höheren Preisklasse – macht er einen hochwertigen Eindruck. Gespart hat Epson an anderer Stelle: Das ausladende Steckernetzteil blockiert in der Steckerleiste mindestens eine weitere Dose, ein richtiger Netzschalter und eine Transportsicherung fehlen. Der Deckel ist im Scharnier um 3,5 cm anhebbbar. Mit Hilfe des mitgelieferten Durchlichtrahmens scannt er vier Dias oder einen Filmstreifen in einem Rutsch.

Die Software Epson Scan stellt im „Professionellen Modus“ zahlreiche Einstellungen und Filter wie effektives Entrastern und eine brauchbare Beleuchtungskorrektur bereit. Auch ein Histogramm mit Pipetten zum Setzen des Schwarz- und Weißpunkts sowie ein Densitometer zum pixelgenauen Suchen der optimalen Punkte sind vorhanden. Im Büro-Modus lassen sich für Schwarzweiß-Scans praktischerweise eine Blindfarbe und der Schwellenwert zum Ausblenden farbigter Hintergründe einstellen.



Die Durchlichtlampe des Epson V600 (links) bewegt sich beim Dia- und Negativscan parallel zur Scanzeile, beim Plustek ST640 leuchtet das gesamte Durchlichtfenster (Flächenstrahler).



Als Twain-Modul brachte die aktuelle Epson-Scan-Version 3.9 unsere betagtere Photoshop-Version CS3 während des Vorschau-Scans jedesmal zum Absturz. Mit anderen Grafikprogrammen lief Epson Scan stabil. Die Mac-Version ließ sich auf dem aktuellen Betriebssystem 10.7 „Lion“ nicht installieren, mit Mac OS X 10.6 gab es keine Probleme.

Bei Auflicht-Scans gefällt der schnelle V330 mit guter Qualität, Fotos zeigen viele Details und etwas blasse, aber stimmige Farben, was auch die IT8-Auswertung bestätigte. Auch beim Digitalisieren von Dias und Negativen gibt es wenig zu kritisieren, nur mangelt es dem Epson-Modell an der nötigen Auflösung, um hier ebenfalls gute Ergebnisse zu erzielen. Um die Bilder ins Web zu stellen, reicht die Scanqualität aber durchaus.

Epson Perfection V600

Der besser ausgestattete und höher auflösende Epson V600 ist mit 11,5 cm deutlich höher als der V330. Sein externes Netzteil hat ein normales Netzkabel mit Eurostecker – benachbarte Steckdosen bleiben zugänglich. Am Gerät gibts einen Netzschalter und eine Transportsicherung: Im verriegelten Zustand blockiert der große Schieber gleichzeitig die USB-Buchse.

Den Scannerdeckel kann man um 2,5 cm anheben und nach Lösen der Sperre an den Scharnieren auch ganz entfernen. Die fest montierte Kabelverbindung zwischen Scanner und Deckel lässt 13 cm Spiel. Im 27 cm ×

8,3 cm großen Fenster der Durchlichteinheit ist eine mitlaufende Lichtquelle untergebracht. Vier Dias oder zwei Filmstreifen im Kleinbildformat lassen sich gleichzeitig scannen.

Die Abtastung nach Staub und Kratzern mit Infrarotlicht – Epson nennt die Technik ICE – funktioniert bei Durchlichtvorlagen gut. Die Scans verlieren etwas an Schärfe, lassen sich aber gut nachschärfen. Die Prozedur verdreifacht allerdings die Scanzeit.

Zum Software-Paket des Epson V600 gehören außer Epson Scan unter anderem Photoshop Elements 7 und die OCR FineReader von Abbyy in der Version 6. Diese ist zwar veraltet, liefert aber immer noch eine bessere Erkennungsleistung als die meisten Konkurrenzprodukte.

Auflicht-Scans bewältigt der V600 sehr zügig und mit guter Qualität. Bei Scans von Dias und Negativen profitiert der Scanner von seiner höheren Auflösung und liefert für ein Flachbettmodell brauchbare Ergebnisse – vor allem in Kombination mit der Kratzerentfernung ICE. Seine Maximaldichte von 2,9 und die gute Farbwiedergabe weisen ihn als Foto-Scanner der gehobenen Mittelklasse aus.

HP Scanjet G3110

HPs schicker, aber ausladender Flachbett-Scanner – obwohl das Scanfenster nur Vorlagen bis A4 aufnimmt, hat das Gerät A3-Ausmaße – braucht viel Platz auf dem Schreibtisch. Die Stromversorgung übernimmt ein externes Netzteil mit Eurostecker, ein

Netzschalter am Gerät ist vorhanden. Der Deckel klappt über die Breitseite auf, hängt locker in den Scharnierlöchern und kann komplett entfernt werden. Die Durchlichteinheit ist über ein 12 cm langes Versorgungskabel mit dem Hauptgerät verbunden.

Vor der als Flächenstrahler ausgelegten, 20 cm × 4,2 cm messenden Durchlichteinheit nimmt eine Führung im Deckel bis zu vier gerahmte Dias auf. Für Filmstreifen gibt es einen Rahmen, der bei Nichtgebrauch in der Durchlichtführung Platz findet.

Die vier großformatigen Tasten auf dem Scannerdeckel konfiguriert man über das HP Solution Center, dessen Herkunft die Meldung „Tintenfüllstand zurzeit nicht verfügbar“ verrät. Die Scansoftware für Mac OS X ließ sich unter Lion zwar installieren, meldete beim Start aber nur Fehler. Eine aktuelle Version stellt HP nicht bereit.

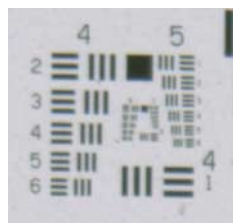
Das Twain-Modul kann sich mit denen von Canon und Epson nicht messen: So fehlt eine Pipettenfunktion – für den Schwarz- und Weißpunkt gibt es nur einen Schieberegler –, auch Helligkeitsangaben in der Vorschau fehlen. Die automatische Rahmenerkennung funktionierte nicht korrekt, weshalb man ständig nachkorrigieren muss. Besonders störend im Durchlichtbetrieb: Der nicht abschaltbare automatische Vorschau-Scan startet jedesmal mit einem Auflichtbild. Außerdem legt der Scanner vor der folgenden Durchlicht-Vorschau eine Aufwärmgedenkmminute ein.

Auch sonst braucht man beim Scannen viel Geduld: Für einen Negativ-Scan mit 2400 dpi benötigte der HP-Scanner über sechs Minuten – die Aufwärmphase nicht mitgerechnet. Dias digitalisierte er mit zwei Minuten deutlich schneller. Die Ergebnisse waren überschärft, zeigten störende Artefakte und bei einigen Vorlagen überzogene Farben. Die Auflösung erscheint wegen der Artefakte wie beim Canon LiDE 700F höher als sie tatsächlich ist. Farben gab er nicht ganz korrekt wieder, der Kontrastumfang war bei Durchlicht so gering, dass sich D_{max} nicht messen ließ.

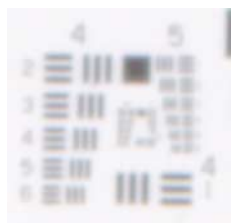
Bei Schwarzweiß-Scans von Dokumenten punktete der G3110 dagegen mit einer guten Schwellenwert-Automatik – wahlweise manuell per Regler bei vorgegebener Blindfarbe. Die OCR von

Anzeige

Die Scans des USAF-Testbilds fördern die tatsächliche Auflösung der Scanner zutage: Die letzte Gruppe, bei der man die drei Balken noch einzeln erkennen kann, entspricht der Maximalauflösung.



OpticFilm 7600i SE
7200 dpi



CanoScan 9000F
9600 dpi



CanoScan LiDE 700F
9600 dpi



Scanjet G3110
4800 dpi

I.R.I.S. produzierte wenig Fehler im Normaltext, hatte bei kleineren Fonts aber Probleme beim Erkennen von Groß- und Kleinschrift, Sonderzeichen (B/ß) und besonders Leerzeichen.

Plustek OpticPro ST640

Plusteks Flachbettscanner liegt ein schmales Steckernetzteil bei, ein Netzschalter an der Seite trennt das Gerät von der Stromversorgung. Die automatische Transportverriegelung löst sich über einen Hebel an der Unterseite nur, wenn der Scanner auf einer ebenen Unterlage steht. Der Deckel mit der als Flächenstrahler ausgelegten Durchlichteinheit hängt nur locker in den Scharnierlöchern, ist über ein kurzes kurzes Stromkabel (7 cm) mit dem Hauptgerät verbunden und somit komplett entfernbar.

Das mit 20 cm × 13 cm recht große Durchlichtfeld im Deckel wird im Aufrichtbetrieb vom unüblicherweise schwarzen Scanner-Hintergrund verdeckt. Plustek liefert drei Rahmen für drei Filmstreifen, sechs gerahmte Dias und Großformatvorlagen bis 5 × 7 Zoll mit.

Am ST640 gibt es fünf frei belegbare Tasten. Der nicht deaktivierbare Stromsparmodus des Geräts ist standardmäßig auf fünf Minuten eingestellt – maximal sind 15 Minuten möglich. Dabei unterbricht der Scanner jedesmal den Kontakt zum Computer, was nach kurzer Zeit nervt.

Das unübersichtliche Twain-Modul in blauer Kindergarten-Optik ist mit vielen Icons überfrachtet. Der Auto-Zuschnitt ar-

beitet nicht sehr exakt, der Moiré-Filter zum Entrastern von Zeitungsscans leistet dagegen gute Dienste. Andere Filter verschlimmbessern das Ergebnis eher. Pipetten zum Setzen des Schwarz- und Weißpunkts fehlen.

Den Schwellenwert zum Entfernen farbiger Hintergründe bei Schwarzweiß-Scans stellt man über den Helligkeitsregler ein.

Die Auflösung des Plustek-Modells liegt im Mittelfeld auf dem Niveau des Epson V330. Für die Bildqualität gilt das aber nicht: Bei Aufricht-Scans verschwanden dunkle Strukturen im Schwarz – der Kontrastumfang ist sehr gering. Zudem fielen trotz deaktivierter Filter Schärfungsartefakte auf. Unsere Testnegative überstrahlte der Scanner und vergriff sich deutlich bei den Farben, was auch die Messungen der Farbabweichungen anhand der IT8-Scans bestätigten. Aus schwarzen Haaren wurden schon einmal rote – unakzeptabel. Wenig besser sah es bei den Dias aus.

Als Aufrichtscanner leistet der OpticPro ST640 – vor allem mit der OCR FineReader 9 – gute Dienste, zum Digitalisieren von Dias und Negativen taugt er nicht viel.

Plustek OpticFilm 7600i SE

Zum Vergleich haben wir mit dem OpticFilm 7600i einen dedizierten Filmscanner mit hoher Auflösung ins Testfeld geholt. Für diese Klasse ist das Plustek-Gerät mit 250 Euro recht günstig – billigere Diascanner lösen lange nicht so hoch auf [2]. Das längliche Kästchen besitzt einen Netzschalter und zwei Scan-Tasten an der Frontseite. Für Dias und Kleinbildfilme liegt je ein Trägerschalen bei, den man in den Schlitz an der Seite des Geräts schiebt. Feine Rastungen melden dabei, wenn ein Bild in Scanposition liegt. Mit einem automatischen Einzug kann der 7600i nicht dienen, der ist den deutlich teureren professionellen Filmscannern vorbehalten.

Dem OpticFilm 7600i SE liegt die abgespeckte, aber immer noch nützliche SE-Version des Scanprogramms Silverfast bei, die aus dem Filmscanner eine überraschende Qualität herausholt.

Die Optionen, Filter und Werkzeuge von Silverfast sind vielfältig und mächtig, erfordern aber Einarbeitungszeit, zumal das Programm nicht gerade übersichtlich ist. Pipetten zur Bestimmung der Schwarz- und Weißpunkte und ein Densitometer sind obligatorisch, auf Wunsch sucht das Programm selbst nach den optimalen Punkten.

Der 7600i erstellt wie die teureren Flachbett-Scanner ein Infrarotprofil der Kratzer-, Staub und Schmutzspuren (hier iSRD genannt) auf den Vorlagen und

Geräuschentwicklung

	Mittelwert Vorschau [Sone] ◀ besser	Mittelwert 300 dpi Scan [Sone] ◀ besser	Mittelwert 1200 dpi Scan [Sone] ◀ besser
Canon LiDE 700F	2,6	2,7	2,1
Canon CanoScan 9000F	3,4	2,5	2,2
Epson Perfection V330	3,1	2,2	1,6
Epson Perfection V600	3,0	3,4	1,5
HP Scanjet G3110	4,3	3,6	2,5
Plustek OpticPro ST640	6,5	3,0	1,3
Plustek OpticFilm 7600i	1,2	1,2	1,3

Scanzeiten Windows

	Vorschau [s] ◀ besser	A4-Foto 600 dpi [s] ◀ besser	Dokument Farbe 300 dpi [s] ◀ besser	Vorschau Negativ [s] ◀ besser	Negativ 2400 dpi [s] ◀ besser	Dia 2400 dpi [s] ◀ besser
Canon LiDE 700F	11	38	13	14	135	140
Canon CanoScan 9000F ¹	6	22	12	12	93	72
Epson Perfection V330	12	46	26	30	70	56
Epson Perfection V600 ¹	5	52	19	28	164	161
HP Scanjet G3110	18	79	21	45	382	114
Plustek OpticPro ST640	7	57	39	52	67	70
Plustek OpticFilm 7600i ¹	–	–	–	28	90	83

¹ Durchlicht-Scans mit IR-Scan

Messung der optischen Eigenschaften

	Aufricht					Durchlicht				
	Maximaldichte besser ▶	Signal/Rausch- verhalten bei D=0,96 besser ▶	Farbfehler [Δ-E] ◀ besser	Farbfehler nach Kalibrierung [Δ-E] ◀ besser	gemessene Auflösung [dpi] besser ▶	Maximaldichte besser ▶	Signal/Rausch- verhalten bei D=2,9 besser ▶	Farbfehler [Δ-E] ◀ besser	Farbfehler nach Kalibrierung [Δ-E] ◀ besser	gemessene Auflösung [dpi] besser ▶
Canon LiDE 700F	1,7	2,6	13,1	0,7	1220 × 1120	2,3	nicht messbar	6,6	1,1	1065 × 1080
Canon CanoScan 9000F	1,9	3,3	14,1	1,3	1310 × 1320	3,2	1,9	5,5	0,8	1320 × 1440
Epson Perfection V330	1,7	3,3	13,5	0,5	940 × 970	2,3	nicht messbar	6,4	0,4	1100 × 1110
Epson Perfection V600	1,9	3,2	13,7	0,9	1170 × 1020	2,9	1,0	5,9	0,4	1550 × 1160
HP Scanjet G3110	1,4	2,6	12,8	0,8	710 × 710	nicht messbar	nicht messbar	7,6	2,3	1160 × 1130
Plustek OpticPro ST640	1,4	1,6	15,4	0,6	860 × 910	1,7	nicht messbar	8,0	1,1	1120 × 1260
Plustek OpticFilm 7600i	–	–	–	–	–	3,2	0,3	6,6	0,7	2740 × 3070

rechnet diese aus dem Scan mit gutem Erfolg heraus. Dazu braucht es aber Zeit und bei hohen Auflösungen viel Speicher und einen schnellen Rechner: In der höchsten Auflösung mit IR-Scan muss man mit 9 bis 10 Minuten plus einer rechnerabhängigen Bearbeitungszeit rechnen. Auf unseren Testrechnern mit Intel Dual-Core-Prozessor, 2,13 GHz und 2 GByte RAM dauerte der 7200-dpi-Scan mit iSRD insgesamt gut 18 Minuten. Mit der Maximalauflösung kitzelt man zwar alles an Details heraus, in der Regel reichen aber 2400 dpi, was die Scanzeit auf rund 90 Sekunden reduziert.

Sowohl bei Dias als auch bei Negativen produzierte der Film-

scanner im Vergleich zu den Flachbett-Modellen erstaunliche Ergebnisse, die sich besonders durch die vergleichsweise hohe Auflösung auszeichnen. Die Nennauflösung von 7200 dpi erreichte aber auch der 7600i nicht. In der höchsten Auflösungseinstellung ermittelten wir immerhin rund 2700 bis 3000 dpi, bei Scans mit 3600 dpi sank die gemessene Auflösung auf 2500 bis 2700 dpi ab. Unser Testgerät hatte zudem einen Farbstich und belegte selbst Schwarzweiß-Scans mit einem Braunstich.

Fazit

Für Auflicht-Fotoscans taugen mit Ausnahme des HP Scanjet

G3110 alle getesteten Geräte. Wer alte Dias lediglich ins Web stellen will, dem reicht ein günstiger, aber guter Flachbett-Scanner mit Durchlichteinheit wie der Epson Perfection V330.

Will man die Ergebnisse auf dem HD-Fernseher oder -Beamer präsentieren und auch mal 10 × 15-Abzüge ausdrucken, investiert man besser in den schnellen Canon CanoScan 9000F oder den Epson Perfection V600, die zudem beide IR-Scans zur Staub- und Kratzerentfernung bieten – ein echter Mehrwert.

Fotofreunde mit guten Kameras und höheren Qualitätsansprüchen sollten für Auflichtscans lieber ein gutes Foto-Multifunktionsgerät und für ihre Dias einen








speziellen Filmscanner anschaffen. In der Preisklasse unter 500 Euro gibt es außer dem Plustek OpticFilm 7600i einige brauchbare Modelle von Reflecta (www.reflecta.de). Will man höher hinaus, muss man schnell mit vierstelligen Preisen rechnen – oder einen professionellen Scandienst in Anspruch nehmen. (rop)

Literatur

- [1] Peter Nonhoff-Arps, Foto-Shooting, Fünf Flachbett-Scanner für Fotoarbeiten, c't 7/07, S. 170
- [2] Peter Nonhoff-Arps, Foto-Shooting, Acht Fotoscanner und ein Flachbettscanner im Vergleich, c't 24/09, S. 164

www.ct.de/1204120

Fotoscanner mit Durchlichtfunktion

Modell	CanoScan LiDE 700F	CanoScan 9000F	Perfection V330 Photo	Perfection V600 Photo	Scanjet G3110	OpticPro ST640	OpticFilm 7600i SE
							
Hersteller	Canon	Canon	Epson	Epson	HP	Plustek	Plustek
Scan-Technik / Lampe	CIS / LED (RGB)	CCD / LED (weiß, IR)	CCD / LED (weiß)	CCD / LED (weiß, IR)	CCD / LED (weiß)	CCD / CCFL	CCD / LED (weiß, IR)
optische Auflösung ¹	4800 × 4800 dpi	9600 × 9600 dpi	4800 × 9600 dpi	6400 × 9600 dpi	4800 × 9600 dpi	3200 × 6400 dpi	7200 dpi
Farbtiefe	48 Bit	48 Bit	48 Bit	48 Bit	48 Bit	48 Bit	48 Bit
optische Dichte (D _{max}) ¹	k. A.	k. A.	3,2	3,4	k. A.	k. A.	3,6 (mit Multi Exposure 3,9)
Infrarot-Stauberkennung	–	✓ (FARE)	–	✓ (ICE)	–	–	✓ (iSRD)
Vorlagenformat (Auflicht)	21,6 cm × 29,7 cm	21,6 cm × 29,7 cm	21,6 cm × 29,7 cm	21,6 cm × 29,7 cm	22 cm × 30 cm	21,6 cm × 29,7 cm	–
Maße (T × B × H)	41 cm × 29 cm × 4,4 cm	48 cm × 27 cm × 11 cm	43 cm × 28 cm × 6,7 cm	48,5 cm × 28 cm × 12 cm	45,5 cm × 30,5 cm × 7 cm	44 cm × 26,5 cm × 8 cm	27 cm × 12 cm × 12 cm
Gewicht	2,1 kg	4,6 kg	2,8 kg	4 kg	2,9 kg	2,8 kg	1,6 kg
Schnittstellen	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Funktionstasten	4 (Kopieren, PDF, Scan, Mail)	7 (Kopieren, 4 × PDF, Auto-Scan, Mail)	4 (Kopieren, PDF, Scan, Mail)	4 (Kopieren, PDF, Scan, Mail)	4 (Kopieren, PDF, Scan, Mail)	5 (Copy, OCR, PDF, Mail, Custom)	2 (QuickScan, IntelliScan)
Software							
Treiber für	Windows Vista, XP, 2000 (SP4) ² ; Mac OS X 10.3.9 bis 10.5	Windows 7, Vista, XP, 2000 (SP4); Mac OS X 10.4.11 bis 10.6	Windows 7, Vista, XP, 2000; Mac OS X ab 10.3.9	Windows 7, Vista, XP, 2000; Mac OS X ab 10.3.9	Windows Vista (32 und 64 Bit), XP, 2000 ² ; Mac OS X 10.4.11 bis 10.6	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, 2000; Mac OS 10.3.9, Mac OS X 10.3.9 bis 10.6
TWAIN / WIA	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
OCR	MP Navigator EX 2.1	MP Navigator EX 3.1	Abbyy FineReader 6.0 Sprint	Abbyy FineReader 6.0 Sprint	I.R.I.S. OCR	Abbyy FineReader 9.0 Sprint	–
Software (Windows)	ScanGear, ArcSoft PhotoStudio 6	ScanGear, ArcSoft PhotoStudio 6, Silverfast SE 6.6, Photoshop Elements 8	Epson Scan, Event Manager, Copy Utility, ArcSoft MediaImpressions, Scan-n-Stitch Deluxe	Epson Scan, Event Manager, Copy Utility, Photoshop Elements 7	HP Photosmart Essential 3.5, Solution Center	Presto! PageManager 7.10, ImageFolio 4	Silverfast SE 6.6 (auf 8 aktualisierbar)
Software (Mac OS)	ScanGear, MP Navigator EX, ArcSoft PhotoStudio 6	ScanGear, MP Navigator EX, ArcSoft PhotoStudio 6, Silverfast SE 6.6, Photoshop Elements 8	Epson Scan, Event Manager, Copy Utility, Abbyy FineReader 5 Sprint	Epson Scan, Event Manager, Copy Utility, Photoshop Elements 6, Abbyy FineReader 5 Sprint	HP Scan	–	Silverfast SE 6.6 (auf 8 aktualisierbar)
Bewertungen							
Bedienung	⊖	○	⊕	⊕	○	○	○
Geschwindigkeit	○	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Auflösung (Durchlicht)	○	⊕	⊖	⊕	⊖	○	⊕⊕
Scanqualität Fotos	○	○	⊕	⊕	⊖	○	–
Scanqualität Dias / Negative	⊖ / ⊖	○ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕⊕
OCR-Qualität	○	○	⊕	⊕	○	⊕	–
Geräusche	⊕	○	⊕	○	⊖	○	⊕⊕
Garantie	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	24 Monate	24 Monate
Preis Liste / Straße	120 € / 110 €	230 € / 210 €	120 € / 95 €	320 € / 240 €	110 € / 100 €	150 € / 135 €	300 € / 250 €
¹ Herstellerangabe ² getestet unter Windows 7 (x64)							
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe							

ct



Achim Barczok

Das muss kacheln!

Smartphones mit Windows Phone 7.5 ab 300 Euro

Die Runde 2 für Microsofts Windows Phone startet mit sieben Handys von Acer, HTC, LG, Nokia und Samsung. Auf den ersten Blick sind sie sich ganz schön ähnlich – und doch gibt es große Unterschiede.

Microsoft beginnt mal wieder eine Aufholjagd. Derzeit führt Android die Verkaufszahlen an, das iPhone gilt als Innovationstreiber und qualitative Messlatte. Windows Phone liegt gerade einmal auf Platz 6 nach gut einem Jahr mit 1,5 Prozent Marktanteil weltweit. Doch Microsofts Handy-Betriebssystem gewinnt an Fahrt: Mit der aktuellen Version 7.5 und neuer Hardware begegnet Windows Phone in puncto Leistung erstmals Android und iOS auf Augenhöhe [1]. Wer ein Smartphone kauft, muss sich spätes-

teil weltweit. Doch Microsofts Handy-Betriebssystem gewinnt an Fahrt: Mit der aktuellen Version 7.5 und neuer Hardware begegnet Windows Phone in puncto Leistung erstmals Android und iOS auf Augenhöhe [1]. Wer ein Smartphone kauft, muss sich spätes-

tens ab jetzt auch die Windows Phones anschauen. Aber welches ist das beste?

Die zweite Generation der Microsoft-Handys zählt sieben Geräte. Windows-Phone-Veteran HTC schickt das Radar und das Titan ins Rennen. Samsung kann mit dem Omnia-7-Nachfolger Omnia W aufwarten, LG bietet in Kooperation mit Jil Sander das LG E906 an. Windows-Phone-Neuling Acer steuert das Allegro, Nokia das Lumia 710 und das Lumia 800 bei.

Was Windows Phone besser macht

Vor allem drei Aspekte zeichnet Windows Phone gegenüber anderen Smartphone-Betriebssystemen aus: ein modernes Design, eine schnelle Oberfläche und eine smarte Navigationsstruktur.

Der Startbildschirm wirkt mit seinen vorwiegend einheitlich gefärbten Kacheln reduziert, symmetrisch und übersichtlich. Die Kacheln starten Anwendungen oder Systemfunktionen, können aber auch zu einer Person im Adressbuch, einem Musikalbum oder einem Mail-Ordner führen. Erst auf den zweiten Blick entdeckt man die Dynamik des Startbildschirms: Profilfotos und Schnappschüsse auf den Kacheln wechseln gelegentlich und Hinweise auf neue Nachrichten, Mails, Anrufe oder Facebook-Postings tauchen auf umklappenden Kacheln auf. So hat man ähnlich den Android-Widgets schnell im Blick, ob Neuigkeiten eingetrudelt sind.

Das Springen und Hin- und Herwischen zwischen Funktionen, Apps und Systemebenen läuft flüssig und blitzschnell ab und bleibt auch dann flüssig, wenn man das Smartphone mit Apps und Daten füllt – da ruckelt es auf Android-Geräten meistens schon ein bisschen. Auch beim iPhone geht alles ruckzuck, und doch gelangt man unter Windows Phone an viele Informationen fixer, was an der Navigationsstruktur liegt. Windows Phone sortiert Anwendungen, Funktionen und Nachrichten automatisch in sogenannte Hubs: Der Link zu einem Online-Radio landet im Musik-Hub, ein neues Spiel automatisch im Xbox-Live-Ordner. Fotoalben von Facebook werden im Bilder-Hub integriert. Das Adressbuch wird zur Kommunikationszentrale: Im Profil jeder einzelnen Person erscheinen nicht nur die aus Google, Facebook und Windows Live verknüpften Telefonnummern und Geburtsdaten, sondern auch eine chronologische Abfolge aller gemeinsam geführten Telefonate, Mails und Nachrichten, dazu kann man Pinnwandeinträge oder Fotos der Person überfliegen und direkt aus dem Adressbuch heraus kommentieren. Dieser personen- und funktionenzentrierte Ansatz setzt sich auch auf dem Startbildschirm fort: Zieht man einen Kontakt auf den Startbildschirm, blendet die Kachel ein, wenn eine neue SMS, Mail oder eben ein Pinnwandeintrag auf Facebook erschienen ist.

Was im ersten Moment unübersichtlich erscheint, bringt einen oftmals schneller ans Ziel. Dabei hilft auch die an vielen Stellen angezeigte Verlaufsliste: Im Musik Hub bei-



Von links nach rechts: Startbildschirm, Anwendungsmenü, Einstellungen, Multitasking, Mail-Client, Adressbuch

spielsweise zeigt sie, welchen Radiosender, welchen Podcast oder welche Musikalben man zuletzt gehört hat. Die Zurück-Taste spult den Verlauf – anders als bei Android – systemübergreifend zurück: So kann man fix zwischen zwei, drei Apps springen, wenn man zum Beispiel mal einen Text aus dem Browser in eine E-Mail kopieren möchte.

Richtig gut funktioniert dieser chronologische Ansatz erst mit den jüngsten Systemaktualisierungen, die einige der größten Bremsen eliminiert haben [2]. Erstmals gibt es eine Art eingeschränktes Multitasking, so dass Apps immerhin den aktuellen Zustand einfrieren können und einige auch im Hintergrund laufen; außerdem hat Windows Phone endlich eine Copy-und-Paste-Funktion.

Grundausrüstung

Die Vorteile von Windows Phone haben einen hohen Preis: Anpassen darf man nur wenig. Design, Fonts und Schriftgrößen sind vorgegeben, maximal elf Farbschemata auf schwarzem oder weißem Hintergrund stehen zur Auswahl: zehn von Microsoft und eine vom

Hersteller oder Provider. Die Dynamik der Kacheln verliert zudem schnell an Reiz, weil man nicht einstellen kann, was genau sie wann wie lange einblenden. Wer sich außerhalb der von Microsoft integrierten Funktionen bewegen will, stößt mit Regelmäßigkeit an Grenzen: Den schlichten Musik- und Videospieler, der nur wenige Formate kennt, kann man ebenso wenig austauschen wie den eleganten, aber schnell unübersichtlichen Kalender. Einige der Einschränkungen kann man mit kleinen Tricks beheben, wie der Kasten auf Seite 134 zeigt.

Immerhin hat Microsoft die Standard-Apps mit dem Update auf 7.5 an vielen Stellen verbessert. Der simple Mail-Client kann Mails nun als Threads und in gebündelten Mailboxen darstellen – Header mit Umlauten werden hingegen oft falsch angezeigt. Der mit dem Internet Explorer 9 verwandte Browser hält in puncto Geschwindigkeit und Funktionen halbwegs mit dem von Android oder iOS mit, Flash, Browser-Tabs oder Add-ons unterstützt er nicht.

Wer Kalender, Adressbuch und Mails mit Windows Live, Google oder einem Exchange-Server synchronisiert, hat alles in Sekunden

eingesetzt und fühlt sich auf einem neuen Gerät gleich zu Hause. Fotos und Dokumente, für die Windows Phone ein gutes Office-Paket mitliefert, kann man automatisch mit dem kostenlosen, 25 GByte großen Online-Speicher SkyDrive synchronisieren. Über das Live-Konto kann man das Handy aus der Ferne orten, sperren und zurücksetzen.

Der lokale Abgleich ist dagegen stark eingeschränkt: Zugriff auf die Handy-Daten erhält man nur über die Windows-Software Zune oder am Mac über den Windows Phone 7 Connector, und dann auch nur auf Musik, Videos und Bilder. Kalender oder Kontakte mit Outlook synchronisieren geht genauso wenig wie ein komplettes Backup aller Daten und Apps. Geht das Handy kaputt, sind Spielstände und Einstellungen verloren.

Der App-Shop von Microsoft kann inzwischen mit einer passablen Auswahl an interessanter Software dienen, wie der folgende Artikel auf Seite 132 zeigt. Mit der von Android und iOS kann sie aber nicht mithalten. Im Microsoft-eigenen Zune-Shop kann man Musik unterwegs kaufen, Videos aber nur am Rechner.

Windows Phones der ersten Generation: Kein altes Eisen

Die Windows Phones der ersten Generation bieten mit Gigahertzprozessoren, großen Touchscreens und schnellem WLAN eine ordentliche Ausstattung, und das Update auf Windows Phone 7.5 haben sie inzwischen auch alle erhalten. Sind sie eine interessante Alternative?

Wer Wert auf eine Hardware-Tastatur legt, wird sogar nur bei den älteren Windows Phones fündig: Das gut verarbeitete, aber ziemlich schwere **Dell Venue Pro** hat eine hochkant herauschiebbare Tastatur, das

HTC 7 Pro eine im Querformat. Auf eine ausschließliche Verwendung im Querformat ist Windows Phone 7 allerdings nicht ausgelegt, und die mechanische Tastatur wird nicht in allen Anwendungen unterstützt.

Das **HTC HD 7** hat ein besonders großes Display mit 4,3-Zoll-Diagonale. Ein farbkraftiges AMOLED-Display mit 4 Zoll hat das **Omnia 7** von Samsung, zudem eine gute Kamera. Das mit mechanischen statt Sensortasten ausgestattete **LG E900 Optimus 7** bleibt mit 200 Euro das günstigste Gerät in dieser Runde.

Nicht alle der älteren Modelle bekommt man ohne Weiteres: Dell bietet im eigenen Shop das Venue Pro für 300 Euro noch regulär an, die übrigen Geräte sind inzwischen nur noch als Restposten oder mit Branding eines Providers günstig erhältlich und werden wohl in absehbarer Zeit vom Markt verschwinden.

Wer bereits eines der älteren Windows Phones besitzt, hat nach dem Update auf 7.5 keinen zwingenden Grund mehr, auf eins der neueren Geräte umzusteigen. (asp)

	Venue Pro	7 Pro	HD 7	7 Mozart	Optimus 7	Omnia 7
Hersteller	Dell, dell.de	HTC, htc.de	HTC, htc.de	HTC, htc.de	LG, lg.com	Samsung, samsung.de
techn. Daten	www.handy-db.de/1818	www.handy-db.de/1778	www.handy-db.de/1753	www.handy-db.de/1751	www.handy-db.de/1754	www.handy-db.de/1755
Merkmale	hochkant ausschiebbarer QWERTZ-Tastatur, gut verarbeitet, brauchbare Kamera	ordentliche, aber etwas klapprige QWERTZ-Tastatur im Querformat, schlechte Kamera	großes Display, brauchbare Kamera, schlechte Empfangsqualität	gutes, aber stark reflektierendes Display, gute Sprachqualität, mittelmäßige Kamera	elegantes Design, mechanische Tasten, DLNA-Client, schlechte Kamera, günstig	großes, farbkraftiges AMOLED-Display, gute Kamera, relativ leicht
Test in c't	13/11, S.56	20/11, S.82	1/11, S.55	23/10, S.92	23/10, S.92	2/11, S.45
Straßenpreis	300 €	300 €	275 €	350 €	200 € (mit Branding)	300 €

Hardware

Nicht nur der Anwender, auch der Gerätehersteller hat keine freie Hand bei der Gestaltung der Windows Phones. Die Oberfläche dürfen sie nicht anfassen, lediglich zusätzliche Apps installieren. Und auch bei der Hardware macht Microsoft strenge Vorgaben, und so fallen viele Gemeinsamkeiten auf: Die drei Buttons „Zurück“, „Windows“ und „Suche“ sind genauso obligatorisch wie eine Display-Auflösung von 800×480 Bildpunkten. Kartenslots für Speichererweiterung gibt es nicht. Exotischere Designs wie Handys mit Schiebetastatur sind zwar erlaubt, doch Windows Phone spielt nicht gut mit ihnen zusammen – die neue Generation setzt folglich einheitlich auf Vorderseitenfüllende Touchscreens von 3,6 bis 4,7 Zoll Diagonale. Das Nokia Lumia 800 und das Samsung Omnia W haben kontrastreiche und farbkraftige AMOLED-Display, die übrigen übliche LCDs.

Auch im Innern steckt überall ähnliche Hardware: Alle Smartphones im Test bieten schnelles WLAN nach 11-b/g/n-Standard (wenn auch nicht im 5-GHz-Band), Bluetooth 2.1 + EDR, GPS-Empfänger und Beschleunigungssensor. Sie sind mit 8 oder 16 GByte Speicher ausgestattet. Über UMTS erreichen alle theoretische Geschwindigkeiten von 14,4 MBit/s im Uplink und 5,7 MBit/s im Downlink. Die Nokias erfordern Micro-SIMs, in alle übrigen passen SIM-Karten in Standardgröße.

Alle Geräte im Test setzen den Snapdragon-Chipsatz MSM8255 mit der GPU Adreno 205 ein. Das HTC Titan, die beiden Nokias und das Omnia W nutzen die auf 1,4 Gigahertz, das Titan die auf 1,5 Gigahertz getaktete Variante, die übrigen arbeiten mit nur einem Gigahertz. Bemerkbar macht sich der Unterschied vor allem beim schnelleren Starten von Apps und im Browser: Webseiten rendern die leistungsfähigeren Smartphones schneller, nur auf ihnen scrollen selbst komplexe Seiten absolut flüssig. Bei Spielen und Videos fiel uns dagegen kein bemerkenswerter Unterschied auf: Alle spielen auch 1080p ohne merkliches Ruckeln ab.

Acer Allegro

Schwarz, unauffällig, mit kompakten Maßen und leicht gebogener Rückseite ist das Acer Allegro handlich, aber ein bisschen dick. Die Sensortasten reagieren auf leichtes Drücken sofort und leuchten dann auf – anders als bei allen übrigen Geräten aktiviert man sie gelegentlich auch unbeabsichtigt, wenn man beim Wischen übers Display an den unteren Rand kommt. Über dem Bildschirm blinkt eine Mini-LED grün oder rot, je nachdem ob der Akku lädt, voll ist oder zur Neige geht. Acer hat nur schwach den eigenen Stempel aufgedrückt: Ein DLNA-Client und eine zusätzliche Setup-Kachel mit ein paar Einstellungs-Links gibt es, aber nicht einmal ein „acer-grün“ steht bei den Systemfarben zur Auswahl.



Acers günstiges Windows-Phone-Erstlingswerk Allegro hinkt der Konkurrenz vor allem beim Display und bei der Kamera hinterher.

Der kapazitive Touchscreen arbeitet genau, dennoch kommt einem das Allegro ein wenig fummelig vor, weil auf dem kleinsten Display im Test (3,6 Zoll) virtuelle Tasten und Felder bisweilen winzig ausfallen. Das Display ist mit maximal 236 cd/m^2 ziemlich dunkel, Farben wirken blass und hellen beim Blick von der Seite noch weiter auf, in der Sonne erkennt man so gut wie nichts mehr. Obendrein ist es ungleichmäßig ausgeleuchtet und schaltet lahm, sodass Flächenränder beim Hin- und Herschieben flimmern.

Der Kamera fehlt eine Fotoleuchte. Bilder fallen meist zu dunkel aus, haben in der Mitte einen leichten Rotstich und sind stark nachbearbeitet und geglättet. Zum Rand hin nimmt die Schärfe stark ab, außerdem fällt



Das HTC Radar mit schickem Metallgehäuse glänzt mit langen Laufzeiten und guter Software-Ausstattung.

ein starkes Farbrauschen auf – maximal schnappschusstauglich. Videos sehen extrem matschig aus.

HTC Radar

HTCs Mittelklasse-Smartphone Radar hat was von der Optik früherer HTC-Androiden: Das graue, abgerundete Metallgehäuse und das nach unten hin zugespitzte Hörerteil fühlen sich hochwertig, aber kalt an. Den Akku kann man nicht wechseln. Wie das Acer Allegro hat auch das Radar eine kleine LED, die auf den Ladezustand aufmerksam macht.

Den auf anderen Betriebssystemen eingeführten HTC-Stil der Oberfläche erkennt man allenfalls im HTC Hub wieder, doch aufgrund

Kommentar: Schönheit ist nicht alles

Microsoft macht vieles nach, was mich an iOS genervt hat: proprietäre Synchronisationssoftware, keine Möglichkeit zum Bespielen als Massenspeicher, Online-Store fest in der Hand des Herstellers.

Nichts hiervon konnte meine erste Begeisterung für Windows Phone dämpfen. Ich bin kurz vor dem 7.5-Update aufgesprungen und brannte auf die angekündigten Verbesserungen. 500 neue Features hatte der andere Steve versprochen. Multitasking! Eigene Klingeltöne! Grenzlos naiv ging ich davon aus, dass alles rund würde, woran ich mich zuerst noch stieß.

Neulich habe ich mein Windows Phone mal wieder hervorgeholt, um es aufzuladen. Der angebliche „geile Alleskönner“ hat es doch nur zum Zweitphone, zum Dingsphone im Rucksack gebracht. Irgendwie sprang der Funke nie über. Vielleicht liegt es an den vergleichsweise hohen App-Prei-

sen; insbesondere Spiele sind zu teuer. Microsoft kalkuliert wohl nicht auf Masse.

Windows Phone geht an meinen Bedürfnissen vorbei. Ich will solides Multitasking für Stoppuhren im Hintergrund. Ich will den Zustand meines Geräts sichern können, um ihn im Fall eines Unfalls auf einem Ersatzgerät wiederherzustellen. Ich will meine Daten direkt mit dem Rechner abgleichen, ohne Umweg über die „Cloud“. Gibts nicht. Ob Steve Schuld ist?

Zugegeben: Es sieht schick aus, wenn die Apps anmutig über den Schirm flitzen. Auf Dauer wirkt die strenge Ästhetik aber auch kalt und unpersönlich. Hat ein Freund oder ein Musikstück einen langen Namen, schneidet das Telefon ihn kurzerhand ab. Windows Phone ist wie ein ultraschicker Designer-Sessel: schön anzusehen, aber nicht bequem genug, um sich dauerhaft darin niederzulassen. (ghi)



Das XXL-Smartphone HTC Titan eignet sich prächtig für Gamer und lässt sich selbst mit dicken Fingern und schwachen Augen gut bedienen.

Nicht genügend Jil: Das LG E906 Jil Sander schafft nicht nur bei der Hardware, sondern auch beim Design höchstens Mittelmaß.

des geringen Nutzwerts des Mix' aus Wetternachrichten, News und App-Listen startet man ihn nach dem ersten Ausprobieren wohl nur noch selten. Ansonsten bekommt man einige Zusatz-Apps: Mit HTC Watch kauft und leiht man sich Videos, wenn die Auswahl auch klein und die Preise (Kauf: 9 bis 14 Euro, Verleih: 3 bis 4 Euro) eher deftig sind. Dazu gibt es einen Notizblock, einen DLNA-Client, eine Art ortsbezogenes Tagebuch und ein paar clevere Funktionen wie das Einschalten des Lautsprechers, wenn man beim Telefonieren das Smartphone mit dem Display nach unten auf den Tisch legt.

Der Bildschirm ist brauchbares Mittelmaß: über 300 cd/m², weitgehend blickwinkelunabhängig, aber starkes Spiegeln. Die 5-Me-

gapixelkamera macht kontrastarme, etwas milchige Fotos und Videos, die zum unteren Rand an Schärfe verlieren, aber selbst in dunkler Umgebung kaum Farbrauschen zeigen. HTC glänzt mit viel Fotosoftware wie Panorama-Stitcher und Effekte-App. Für die Frontkamera gibt es kaum Bedarf, solange Apps wie Skype im Store fehlen. Mit einer Laufzeit von 8 Stunden bei Videos und fast 16 Stunden beim WLAN-Surfen markiert es die Spitze des Testfelds und liegt auf iPhone-Niveau.

HTC Titan

Auf keinem anderen Windows Phone machen Rennspiele, Egoshooter und hochauflösende Videos so viel Spaß wie auf dem 1,1

cm dünnen HTC Titan mit seinem riesigen 4,7-Zoll-Display. Weil die Auflösung mit 480 × 800 Bildpunkten dieselbe wie bei den anderen ist, passen in Browser und in den Menüs zwar nicht mehr Inhalte auf die Fläche, stattdessen bekommt man das Betriebssystem quasi im Großdruck: Virtuelle Tasten und Buchstaben sind schön groß dargestellt und selbst die oft etwas klein geratenen Vorschautexte im Mailclient oder im Adressbuch sind gut zu erkennen.

Freilich büßt man etwas Handlichkeit ein, zum Bedienen muss man es in die eine Hand legen und mit der anderen tippen. Das Display ist schön hell (420 cd/m²) und zeigt satte Farben, ist allerdings leicht blickwinkelabhängig. Gemein mit seinem kleinen Bruder Radar hat es die Batterie-LED und die Zusatzsoftware.

Die Kamera löst mit 8 Megapixeln hoch auf und macht ansehnliche, sehr scharfe Fotos, die aber oft zu dunkel und etwas kalt herauskommen, in der Mitte einen leichten Rotstich haben und an hellen Stellen überstrahlen. Die Videos sind die besten im Testfeld: scharf, farbkraftig und ohne Artefakte.

LG E906 Jil Sander

Das E906 ist eine Kooperation von LG Electronics mit dem Modehaus Jil Sander. Ein silberner Jil-Sander-Schriftzug, ein dezent metallblauer Streifen an den Seiten und das schwarze, geriffelte Plastik sollen es optisch von der Konkurrenz abheben. Wir in der Redaktion fanden, dass es eher langweilig aussieht. Das LG hat mechanische Bedientasten, die man gut „erfühlt“, die aber ein festeres Drücken erfordern.

Der integrierte Jil-Sander-Shop mit Videos und Online-Galerien begeistert sicherlich nur eingefleischte Fans, die installierten LG-Anwendungen sind dagegen praktisch: So gibt es einen DLNA-Client/-Host, einen brauchbaren Panoramastitcher und einen Augmented-Reality-Browser, der ins Livebild der Kamera Infos zu in der Nähe liegenden Orten einblendet.

Das Display zeigt wenig Kontrast, der von der Seite betrachtet weiter abnimmt; Schwarz sieht wie Dunkelgrau aus. Dazu kommen blassere Farben und starkes Spiegeln, das es für den Einsatz im Sonnenschein unbrauchbar macht. Die Fotos und Videos der 5-Megapixel-Kamera sind nicht besonders scharf, haben einen leichten Grünstich, zeigen Farbrauschen und wirken nachgeschärft.

Nokia Lumia 710

Das Lumia 710 ist Nokias neues Mittelklasse-Smartphone, das optisch an die Symbian-Touchscreen-Handys anschließt. Es ist in Schwarz oder Weiß erhältlich, optional mit knalligfarbenen Rückendeckeln, die es unter den meist schwarzen Windows Phones erfrischend hervorstecken lassen. Das Plastikgehäuse ist solide, sieht aber in Kombination mit der bonbon-artigen Plexiglasleiste der mechanischen Tasten trotzdem billig aus.

Kommentar: Für unterwegs gemacht

Als der Kauf meines Smartphones anstand, fiel die Entscheidung relativ schnell: Symbian war mir zu unübersichtlich, Android zu frickelig. Und Apples Bedienkonzept, das mich auf meinem Sofa-Gadget iPad durchaus überzeugt, ist mir auf dem kleinen iPhone zu fummelig, vor allem unterwegs, und genau dafür brauch ich ja ein Smartphone. Also sollte es ein Windows Phone werden, obwohl ich auch dafür eine bittere Pille schlucken musste: Zum Synchronisieren mit dem PC braucht man die Zune-Software, und die gehört zum Schlechtesten, was ich von Microsoft je gesehen hab. Doch da ich die meisten Daten auf anderem Wege austausche, komme ich mit Zune glücklicherweise nur selten in Kontakt.

Und der Rest tut nun schon seit Monaten so zuverlässig, schnell und gut, dass ich nicht mehr drauf verzichten mag. Das gesamte Design ist nicht so plüschig-bunt wie

bei der Konkurrenz, sondern wohlthuend schlicht, übersichtlich und so großzügig dimensioniert, dass ich mein Telefon selbst als Beifahrer im klapprigen Kleinwagen auf Kopfsteinpflaster einhändig bedienen kann. Und das gilt nicht nur für die Live-Kacheln auf der Startseite, sondern auch für die meisten Apps.

Auf der virtuellen Tastatur tippe ich flotter als auf denen aller anderen Smartphone-Systeme. Funktional fehlt nichts von dem, was ich unterwegs dabei haben will. Dass die Anzahl der zur Verfügung stehenden Apps geringer als bei der Konkurrenz ist, hat mich nie gestört – bislang hab ich jedes Mal, wenn ich von einer neuen will-ich-auch-haben-Funktion hörte, prompt eine adäquate Lösung gefunden. Und Bedarf an Abertausenden alberner Werbe-Apps von Supermärkten und Fastfood-Ketten hab ich ohnehin keinen. (axv)



Mit austauschbaren Farbdeckeln für die Rückseite kann man dem Nokia Lumia 710 auch einen Bonbon-Look verpassen.



Vom anderen Stern: Das futuristische Design vom Nokia Lumia 800 macht dem des iPhone Konkurrenz, ohne zu kopieren.



Das schlanke Samsung Omnia W bietet ein kontrastreiches Display, einen schnellen Prozessor und eine gute Kamera.

Unter den getesteten LCD-Smartphones hat das Lumia 710 das beste Display: kontrastreich, extrem hell, kräftige Farben und fast blickwinkelunabhängig. Minuspunkte gibt es für einen leichten Gelbstich und den Umstand, dass es selbst bei niedrigster Stufe noch mit 157 cd/m² leuchtet – das stört in dunkler Umgebung. Als einzige 5-Megapixelkamera im Test macht die vom Nokia 710 ordentliche HD-Videos, dafür kommen Bilder ziemlich blass heraus und zeigen Farbrauschen.

Nokias eigener Musikshop ist installiert, birgt aber abgesehen von einer lokalen Konzertsuche gegenüber dem Zune Marketplace keinen Vorteil. Nokia Navigation ist eine vollwertige Navigationssoftware, für die man

ohne weitere Kosten Kartenmaterial für dutzende Länder herunterladen kann. Mit der Version für Symbian kann sie aber nicht mithalten, weil sie kaum mehr als eine simple Straßenführung mitbringt: Verkehrsinformationen fehlen ebenso wie Fahrspurassistent oder die Anzeige interessanter Orte. Für die Routenberechnung muss man zudem online sein.

Nokia Lumia 800

Nokias neues Flaggschiff Lumia 800 ist ein gelungener Mix aus Nokia-Hardware und Microsoft-Software: Das Design mit abgerundeten Seiten wirkt trotz Plastik edel und futuristisch, nur die fummeligen und nicht besonders sta-

bilen Kappen für USB-Anschluss und SIM-Karte passen da nicht richtig dazu. Das schickste Windows Phone liegt fast perfekt in der Hand, nur die untere Kante eckt ein bisschen an.

Das AMOLED-Display liefert satte Farben und vor allem ein tiefes Schwarz, das auf der reduzierten Windows-Phone-Oberfläche, bei Filmen und Spielen besonders schön zur Geltung kommt. Beim genauen Hinsehen erkennt man ausgefranzte Kanten an Buchstaben-Rändern, die durch die eingesetzte PenTile-Matrix entstehen – das stört manchen beim Lesen längerer Texte.

Schlusslicht ist das Lumia 800 in puncto Akkulaufzeit: Beim Videoschauen war schon nach 4,4 Stunden der Akku leer, beim Spielen nach 3,6. An dem vor einigen Wochen von Nokia bestätigten Akku-Fehler lag es bei unserem Testgerät nicht. Im Stand-by-Modus hält der Akku aber wie bei den übrigen Geräten mehrere Tage.

Die 8-Megapixelkamera gehört zur Spitzengruppe: Die Fotos zeigen zwar einen leichten Rotstich im Bildmittelpunkt und Farbrauschen in dunklen Bildbereichen, sind aber abgesehen davon scharf und ansehnlich. Bei gutem Licht gelingen schöne HD-Videos, im Dunkeln vermatschen sie.

Browser – Messwerte

	BrowserMark [Punkte] besser ▶	Sunspider-Benchmark 0.9.1 [ms] ◀ besser	Aufruf Webseiten [s] ◀ besser
Acer Allegro	25006	9038	13,4
HTC Radar	23701	9032	13,3
HTC Titan	34476	6499	10,1
LG E906	23955	9361	12,9
Lumia 710	32703	6929	9,6
Lumia 800	32297	6793	10
Omnia W	32733	6823	10,5

Sunspider und BrowserMark testen die Fähigkeiten für JavaScript- und HTML-Rendering im Browser, die sich bei aktuellen Web-Apps wie Google Calendar positiv bemerkbar machen. Bei der Abrufzeit von Webseiten wird im c't-Labor ein Mittelwert der Ladezeit mehrerer komplexer Webseiten generiert.

Kamera – Messwerte

	Auflösung Zentrum (ISO 100) [Lp/Bh] besser ▶	Auflösung Diagonalen (ISO 100) [Lp/Bh] besser ▶	Auflösungs-Abfall Zentrum/ Diagonalen (ISO 100) [%] ◀ besser	Auslösezeit [s] ◀ besser
Acer Allegro	793	619	22	0,34
HTC Radar	867	674	22	0,17
HTC Titan	1067	938	12	0,21
LG E906	710	582	18	0,37
Lumia 710	789	675	14	0,21
Lumia 800	978	879	10	0,18
Omnia W	898	769	14	0,21

Das visuell ermittelte Auflösungsvermögen wird in Linienpaaren bezogen auf die gesamte Bildhöhe angegeben [Lp/Bh]. Ein höherer Wert steht für eine schärfere Darstellung. Eine 8-Megapixel-Kamera mit einer Bildhöhe von 2448 Linien kann beispielsweise maximal 1224 Linienpaare auflösen.

Samsung Omnia W

Das Omnia W kommt mit seinem schlichten Design, dem kompakten Format und nur 115 Gramm Gewicht elegant daher, doch das schwarze Plastikgehäuse wirkt stellenweise ein bisschen billig. Die Kombination aus mechanischen und berührungsempfindlichen Tasten ist gewöhnungsbedürftig.

Abgesehen von einem minimalen Grünstich gleicht Samsungs AMOLED-Display dem des Lumia 800 wie ein Ei dem anderen – kein Wunder, denn beide kommen aus den Werken der Koreaner. Auch bei der übrigen Hardware entdeckt man viele Gemeinsamkeiten, Unterschiede liegen vor allem im

Smartphones mit Windows Phone 7.5

Modell	Allegro	Radar C110e	Titan X310e	E906 Jil Sander	Lumia 710	Lumia 800	Omnia W
Hersteller	Acer, acer.de	HTC, htc.de	HTC, htc.de	LG, lg.com	Nokia, nokia.de	Nokia, nokia.de	Samsung, samsung.de
technische Daten	handy-db.de/1906	handy-db.de/1859	handy-db.de/1862	handy-db.de/1915	handy-db.de/1887	handy-db.de/1888	handy-db.de/1871
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	11,6 cm × 5,9 cm × 1,3 cm, 126 g	12,1 cm × 6,2 cm × 1,1 cm, 136 g	13,1 cm × 7,1 cm × 1,1 cm, 159 g	12,3 cm × 6,1 cm × 1,3 cm, 141 g	11,9 cm × 6,2 cm × 1,3 cm, 124 g	11,7 cm × 6,1 cm × 1,2 cm, 142 g	11,6 cm × 5,9 cm × 1,1 cm, 115 g
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm MSM8255 / 1 / 1 GHz	Qualcomm MSM8255 / 1 / 1 GHz	Qualcomm MSM8255T / 1 / 1,5 GHz	Qualcomm MSM8255 / 1 / 1 GHz	Qualcomm MSM8255T / 1 / 1,4 GHz	Qualcomm MSM8255T / 1 / 1,4 GHz	Qualcomm MSM8255T / 1 / 1,4 GHz
Speicher RAM / Flash	512 MByte / 8 GByte	512 MByte / 8 GByte	512 MByte / 16 GByte	512 MByte / 16 GByte	512 MByte / 8 GByte	512 MByte / 16 GByte	512 MByte / 8 GByte
SAR-Wert ¹	1,33 W/kg	0,52 W/kg	0,752 W/kg	0,597 W/kg	1,3 W/kg	0,94 W/kg	0,556 W/kg
USB- / WLAN-Tethering	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / –	– / –	– / ✓
Akku / Kapazität / wechselbar	Li-Ion / 4,8 Wh / ✓	Li-Ion / 5,6 Wh / –	Li-Ion / 6,1 Wh / ✓	Li-Ion / 5,6 Wh / ✓	Li-Polymer / 4,8 Wh / ✓	Li-Ion / 5,6 Wh / –	Li-Ion / 5,6 Wh / ✓
Schnittstellen, Schalter (U = unterer Rand, O = oberer Rand, L = linker Rand, R = rechter Rand, D = unter dem Rückendeckel, B = unter der Batterie)							
3,5-mm / Micro-USB / SIM	O / U / B	O / L / D	O / L / B	O / R / B	O / O / B	O / O / O	O / U / D
An/Aus / Lautstärke / Kamertaste	O / R / R	O / R / R	O / R / R	O / L / R	O / R / R	R / R / R	R / L / R
Display							
Display-Technik / -Größe	LCD spiegelnd / 7,9 cm × 4,7 cm (3,6 Zoll)	LCD spiegelnd / 8,3 cm × 5 cm (3,8 Zoll)	LCD spiegelnd / 10,2 cm × 6,1 cm (4,7 Zoll)	LCD spiegelnd / 8,3 cm × 5 cm (3,8 Zoll)	LCD spiegelnd / 8 cm × 4,8 cm (3,7 cm)	AMOLED spiegelnd / 8 cm × 4,8 cm (3,7 Zoll)	AMOLED spiegelnd / 8 cm × 4,8 cm (3,7 Zoll)
Display-Auflösung / Farbtiefe	480 × 800 (258 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (245 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (200 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (245 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (251 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (251 dpi) / 24 Bit	480 × 800 (251 dpi) / 24 Bit
min. ... max. Helligkeit ² / Ausleuchtung	28 ... 236 cd/m ² / 86 %	17 ... 341 cd/m ² / 96 %	13 ... 420 cd/m ² / 96 %	109 ... 312 cd/m ² / 90 %	157 ... 445 cd/m ² / 92 %	25 ... 297 cd/m ² / 93 %	48 ... 299 cd/m ² / 95 %
Display-Kontrast	992:1	1035:1	1165:1	621:1	1240:1	> 10 000:1	> 10 000:1
Kamera							
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944 (5 MP) / 1280 × 720	2592 × 1944 (5 MP) / 1280 × 720	3264 × 2448 (8 MP) / 1280 × 720	2592 × 1944 (5 MP) / 1280 × 720	2592 × 1944 (5 MP) / 1280 × 720	3264 × 2448 (8 MP) / 1280 × 720	2560 × 1920 (5 MP) / 1280 × 720
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	–	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	–	–	–	640 × 480 / 640 × 480
Bewertung							
Bedienung / Geschwindigkeit	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Display / Ausstattung	⊖ / ⊖	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Laufzeit	○	⊕⊕	⊕	○	○	⊖	⊕
Kamera: Fotos / Videos	⊖ / ⊖	○ / ○	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖	○ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ○
Preis Straße / Liste	300 € / 300 €	320 € / 400 €	470 € / 600 €	305 € / 230 €	320 € / 320 €	410 € / 500 €	300 € / 450 €
¹ Herstellerangaben ² Auf weißen Flächen eines Schachbrettmusters gemessen							
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe							

doppelt so großen Speicher des Nokia-Handys (16 vs. 8 GByte) und bei der Kamera. Letztere löst beim Omnia zwar effektiv nur mit 5 Megapixeln auf, kann das mit hoher Schärfe und sehr wenig Rauschen aber fast wettmachen – auf gleichmäßigen Flächen bemerkt man leichte Verfärbungen zwischen der rötlichen Mitte und dem grünlichen Rand. HD-Videos rauschen und haben wenig Schärfe.

Für die Frontkamera hat das Omnia W als einziges Windows Phone eine App für UMTS-Videotelefonie. Auch sonst gibt es allerlei Zusatzfunktionen: Werkzeuge zur Fotobearbeitung, einen Panoramamodus, einen RSS-Reader, einen DLNA-Client und das Sperren einzelner Anrufnummern zum Beispiel.

Fazit

Am stärksten hebt sich das mit 470 Euro teuerste Windows Phone HTC Titan mit seinem Riesendisplay von seinen Kollegen ab, das sich vor allem für Spieler, Filmgucker und Lesebrillenbenutzer anbietet. Das mit 410 Euro nur wenig günstigere Edel-Handy Nokia Lumia 800 kommt dafür mit seiner Ausstattung und dem Style dem iPhone oder Galaxy Nexus am nächsten.

In der Mittelklasse gibt es einen klaren Sieger: Das nicht ganz so schicke Omnia W hat fast dieselbe Ausstattung wie das Lumia 800 und kostet doch über 100 Euro weniger – das beste Preis/Leistungsverhältnis im Test.

Von den übrigen stechen noch das Lumia 710 mit seinem interessanten Design und das HTC Radar mit der langen Laufzeit heraus. Acer Allegro und LG E906 bewegen sich nur auf dem Niveau der ersten Windows Phones. (acb)

Literatur

- [1] Hannes A. Czerulla, Lutz Labs, Christian Wölbert, Spitzen-Smartphones, Die besten Androiden und Windows-Phones gegen das iPhone 4S, c't 26/11, S. 84
- [2] Gerald Himmelein, Von der Mango genascht, Erster Blick auf das fertige Windows 7.5, c't 19/11, S. 44

Laufzeit – Messwerte

	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	Video (max. Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶	UMTS-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Acer Allegro	6,1	6,1 ¹	4,1	6	4,3
HTC Radar	8	6,2	4,9	15,7	7,7
HTC Titan	5,8	4	3,9	9,6	6,3
LG E906	5,2	4,5	3,5	8,7	5,3
Lumia 710	4,9	3,3	3,4	8,5	5,4
Lumia 800	4,4	4,4 ¹	3,6	– ²	– ²
Omnia W	7,5	6,3	4,4	– ²	– ²

Normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m², 3D-Spiel: Need for Speed Undercover, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s, UMTS-Surfen im 02-Netz

¹ maximale Helligkeit entspricht normaler Helligkeit

² nicht messbar, weil sich bei Windows Phones mit AMOLED-Display die automatische Bildschirmsperre nicht deaktivieren lässt



Hajo Schulz, Axel Vahldiek

App dafür

Apps für Windows Phone

Die Zeiten des knappen Angebots sind vorbei: Mittlerweile stehen in Microsofts Marketplace für Windows Phone zigtausende Apps zum Download bereit – darunter so manche Perle.

Anlässlich der Consumer Electronics Show (CES) im Januar in Las Vegas teilte Microsoft mit, dass mittlerweile über 50 000 Apps im Marketplace für Windows Phone zum Download zur Verfügung stehen. Damit hängt Windows Phone zwar immer noch weit hinter der Konkurrenz zurück, doch ist die Auswahl an Apps mittlerweile groß genug, dass das nicht mehr ernsthaft stört. Und die derzeit 80 000 registrierten Entwickler sollen die Zahl schnell weiter wachsen lassen. Microsoft selbst

will zudem dafür sorgen, dass sämtliche Top-25-Apps für iOS und Android noch im ersten Halbjahr 2012 auch für Windows Phone erscheinen.

Die Gefahr, Geld versehentlich für Schund auszugeben, ist auf einem Windows Phone vergleichsweise gering. Das liegt nicht nur an den vielen kostenlosen Apps, die für viele Zwecke vollkommen ausreichen (sofern in diesem Artikel für eine App kein Preis genannt ist, kostet sie nichts). Es liegt auch daran, dass man jede Bezahl-App vor dem

Kauf testen kann. Wer eine App auf alle Familien-Telefone spielen will, muss sie allerdings für jedes Familienmitglied erneut erwerben. Denn eine gekaufte App lässt sich im Prinzip zwar auf bis zu fünf Telefonen installieren, doch klappt das nur, wenn sie der gleichen Live ID zugeordnet sind. Das wird aber wegen der an die ID gebundenen individuellen Daten wie Mails, Kontakte, Kalender und so weiter nur selten der Fall sein. Das erneute Herunterladen ist eben lediglich für den Fall des Umzugs auf das nächste Windows Phone gedacht.

Auffallend ist, dass Microsoft selbst viele Apps beisteuert, die meist recht gut geraten sind. Dazu gehören viele nützliche kleine Tools wie **Wasserwaage**, **Wetter**, **Übersetzer**, **Einkaufsliste**, **Weltzeituhr**, **Börse** oder **Einheitenumrechner**. Sie finden sie, wenn Sie im Marketplace nach „Microsoft“ suchen. Bequemer können Sie in Zune Anwendungen suchen und herunterladen, die dann beim nächsten Synchronisieren kommentarlos auf Ihrem Telefon landen.

Individuell

An der Optik lässt sich bei einem Windows Phone kaum etwas ändern. Die Startseite selbst kennt nicht einmal ein Hintergrundbild – das gibt es nur bei Anmeldeschirm und Bilder-Hub (wie Sie das jeweils anpassen können, steht zusammen mit weiteren Tipps im Kasten auf Seite 134). Apps, die Nachschub an Hintergrundbildern liefern, bekommen Sie im Marketplace massenhaft, etwa **Backgrounds**. Microsofts **Insider** stellt täglich neue, meist sehr ansehnliche Bilder zur Verfügung sowie monatlich fünf neue Klingeltöne. Wer mehr will, wird im Marketplace mit dem Suchbegriff „Ringtones“ gleich reihenweise fündig.

Die Kacheln auf der Startseite lassen sich zwar beliebig anordnen, und es lässt sich auch fast alles als Kachel auf die Startseite bringen. Eine Ausnahme stellen die Unterdialoge der Einstellungen dar. **WP Shortcut Tiles**, **Connection Tiles** oder **ConnectivityShortcuts** rüsten beispielsweise den Direktzugriff auf die WLAN- oder Bluetooth-Einstellungen als Kachel nach. Die Apps unterscheiden sich vor allem durch die Optik der Ka-

cheln. Eine Kachel mit beliebigem Text, zum Beispiel als Erinnerung an einen wichtigen Termin, erzeugt **Smart Tile**.

Red mit mir!

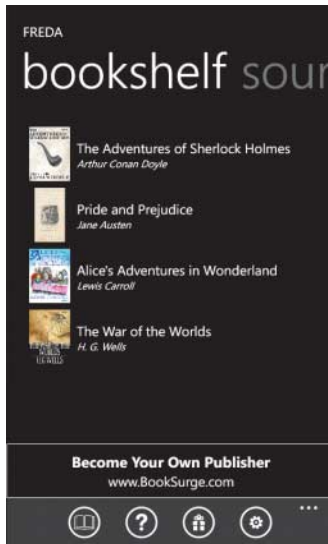
Dass bei einem Smartphone-Betriebssystem von Microsoft eine Möglichkeit eingebaut ist, über Windows Live per E-Mail und Messenger zu kommunizieren, würde man wohl erwarten. Etwas überraschender ist, dass sich Direktnachrichten und Status-Updates auch von Haus aus über Twitter, Facebook und LinkedIn austauschen lassen: Sie tauchen gleichberechtigt mit SMSen im Nachrichteneingang auf. Der Facebook-Chat ist allerdings nicht perfekt: So kennt er keine Offline-Nachrichten und Handy-Logins, sodass Kontakte nicht erreichbar sind, die nur in einer Android- oder iPhone-Anwendung angemeldet sind.

Wer die erweiterten Möglichkeiten der sozialen Netze nutzen will, findet im Marketplace spezielle Apps von **Twitter** und **Facebook** – Google+-Nutzer sind aber bislang auf die mobile Webseite des Dienstes angewiesen. Als weitere Alternative zum Versenden von SMS gewinnt **WhatsApp** in letzter Zeit mehr und mehr Freunde – eine entsprechende Windows-Phone-App ist vorhanden, ebenso wie der Multiprotokoll-Messenger **IM+**.

Wenn der Provider es erlaubt, bieten sich Gespräche via Voice over IP als preisgünstige Alternative zum Telefonieren an. Einer der beliebtesten universellen VoIP-Clients für Windows Phone ist **MobileVoip**. Nachdem Microsoft im letzten Jahr Skype übernommen hat, ist es etwas verwunderlich, dass es noch keine WP7-App für diesen Internet-Telefonie-Dienst gibt. Sie soll aber „bald“ erscheinen.

Info-Fülle

Verlage und Fernsehsender beginnen erst allmählich, Microsofts Smartphone-Betriebssystem zu entdecken. Zu den überregionalen Tageszeitungen, die schon im Marketplace vertreten sind, gehören unter anderem **Bild**, die **Frankfurter Rundschau**, das **Handelsblatt** und die **FTD**. Fernsehsendungen mit eigener Windows-Phone-App sind zum Beispiel die **Tageschau** und die **Sportschau**.

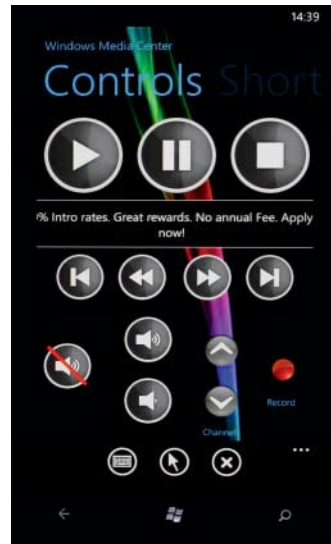


Der eBook-Reader Freda bietet unter anderem Zugriff auf Angebote von Feedbooks, Calibre und dem Projekt Gutenberg.

Die freien RSS-Reader, die wir uns angesehen haben, sind nicht wirklich brauchbar – wer so etwas will, muss Geld in die Hand nehmen und sich zum Beispiel den **Wonder Reader** (1,99 Euro) installieren: Damit kann man seine abonnierten Feeds nicht nur auf dem Handy verwalten, sondern mit dem Google Reader synchronisieren und so beispielsweise unterwegs weiterlesen, wozu zu Hause keine Zeit mehr war.

Wer wissen will, ob er heute Abend einen Regenschirm braucht, hat die Auswahl zwischen verschiedenen Wetter-Apps. Zu den empfehlenswerten gehört die von **AccuWeather**, weil sie als einzige kostenlose Anwendung Live-Kacheln für den Startbildschirm anbietet. Ihr fehlen allerdings europäische Satellitenbilder – die liefert beispielsweise **Niederschlagsradar.de**.

Was aktuell und demnächst im Kino läuft, verrät **Filmstarts**. Die App der gleichnamigen Webseite kennt die Kinos in der Nähe und deren Spielplan. Zudem enthält sie eine umfangreiche Filmdatenbank, in der sich nach Filmtiteln und Schauspielern suchen lässt. Zu den meisten Filmen kann man sich zudem einen Trailer ansehen. Eine Alternative dazu: **IMDb Movies, TV & Celebrities**. Wer stattdessen lieber im Pantoffelkino bleibt, greift zur App von **TV Spielfilm**. Sie kennt das Programm von über 100 Fernsehsendern, auf das man



Mit „PC Remote“ steuern Sie Ihren Windows-PC vom Telefon aus. Für einige Media Player bringt die App spezielle Kontrollelemente mit.

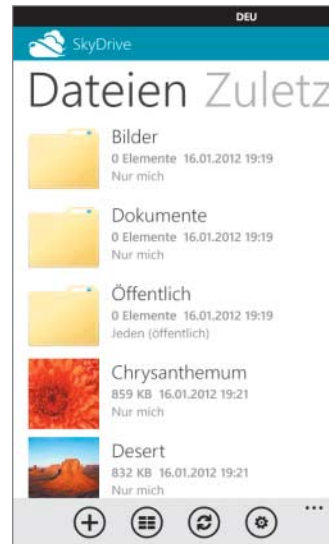
nach Uhrzeit oder mit Hilfe einer Freitextsuche zugreifen kann. Eine Erinnerungsfunktion für die persönlichen Lieblingssendungen rundet die App ab.

Papierkram

Zum Ansehen und Bearbeiten von Dokumenten unterwegs bringt Windows Phone mit einer mobilen Ausgabe von Microsoft **Office** bereits eine sehr brauchbare Anwendung mit. Sie beherrscht die Dateiformate von Word, Excel und PowerPoint und enthält zusätzlich noch den Notizkasten OneNote. Dokumente kann man nicht nur auf dem Handy speichern, sondern auch auf SkyDrive, auf einer SharePoint-Freigabe oder in einem Office-365-Konto. Zum Betrachten von PDF-Dokumenten gibt es den **Adobe Reader**.

Eine populäre Alternative zu OneNote ist die App von **Evernote**: Sie speichert Notizen in der Cloud und synchronisiert sie automatisch mit iOS- und Android-Geräten sowie dem heimischen PC. Wer seine Notizen lieber auf dem Handy behalten möchte, findet in **Notepad** einen einfach zu bedienenden Notizen-Editor.

Von den großen kommerziellen eBook-Anbietern ist bislang nur Amazon mit seinem **Amazon Kindle** im Marketplace vertreten. Bücher im Epub-Format lassen sich derzeit auf Windows Phones nur lesen, wenn sie DRM-frei sind – zum Beispiel mit **Freda**. Auf das



Zu jedem Live-Account gehören 25 GByte kostenloser Online-Speicher. Mit „SkyDrive“ können Sie direkt darauf zugreifen.

Handy gelangen die elektronischen Bücher entweder von einschlägigen Webseiten oder über einen Dropbox- oder SkyDrive-Account des Anwenders.

Aus der Ferne

Den Umgang mit Musik und Videos beherrscht Windows Phone genauso von Haus aus wie das Abspielen von Videos in HTML5-Seiten wie YouTube oder Vimeo.com. Auch Radio hören ist kein Problem, sofern es über UKW kommt. Fürs Internetradio bietet sich **Tuneln Radio** an, das hauptweise Sender nach Kategorien sortiert anbietet.

Viele andere Apps aus der Marketplace-Kategorie „Musik + Videos“ dienen dem Fernsteuern von Playern, die auf einem Windows-PC laufen. Das werbefinanzierte **PC Remote** beschränkt sich dabei nicht auf einen einzelnen Player, sondern vermag gleich das komplette Windows fernzusteuern: Vom Telefon aus steuern Sie Tastatur und Maus und regeln die Lautstärke, für einige Multimedia-Anwendungen wie den Media Player, XMBC und VLC bringt das Programm auch passende Kontrollelemente mit.

Für den Fernzugriff in die Cloud dient **SkyDrive** von Microsoft, mit dem sich die 25 GByte kostenlosen Online-Speicher, die zu jedem Windows-Live-Account gehören, bequem durchsuchen lassen. Auch für andere Online-Speicher gibt



Der DB Navigator kennt nicht nur die Zugverbindungen der Deutschen Bahn, sondern auch die der meisten Nahverkehrsnetze.

es passende Apps der Anbieter, etwa **Mediencenter** von der Telekom oder **HiDrive** von Strato. Dropbox hat bislang keine eigene App bereitgestellt, über die mobile Website lassen sich Daten lediglich herunterladen.

Unterwegs

Wer ein Windows Phone als Navigationsgerät verwenden will, ist mit einem Gerät von Nokia am besten bedient. Hinter der dort im Lieferumfang enthaltenen App **Nokia Navigation** verbirgt sich eine Anwendung von Navteq, die kaum Wünsche offen lässt: Sie kennt unter anderem eine 3D-Ansicht und gibt per Sprachausgabe Abbiegehinweise. Karten lassen sich auf dem Smartphone vorinstallieren, um das Download-Volumen unterwegs im Rahmen zu halten; für die Routenberechnung muss die App aber stets mit einem Server kommunizieren.

Auf Handys anderer Hersteller bietet sich zum Navigieren die App **Navigation – Turn by Turn** des ungarischen Anbieters GPSTuner an: Ihr Funktionsumfang gleicht bis auf eine 3D-Ansicht dem der Nokia-App; ihre Sprachausgabe gefiel uns im Test sogar besser. Ohne mitgelieferte Karten kostet die App derzeit 4,99 Euro; laut Anbieter gibt es aktuell keine Pläne, diesen „Einführungspreis“ zu ändern. Karten vom Server des Herstellers lassen sich auch hier vorinstallieren,

wobei die Auswahl der gewünschten Gebiete pfiffig gelöst ist: Man malt sie einfach auf einer Landkarte bunt an. Eine Offline-Version der App mit Karten von Deutschland, Österreich und der Schweiz kostet 35,99 Euro, für ganz Europa 43,49 Euro.

Unter den kostenlosen Navigations-Apps, die wir im Marketplace gefunden haben, machte **Drive On** auf den ersten Blick den besten Eindruck. Im Test hatte sie aber leider häufig damit zu kämpfen, dass sie ihren Server nicht erreichen konnte.

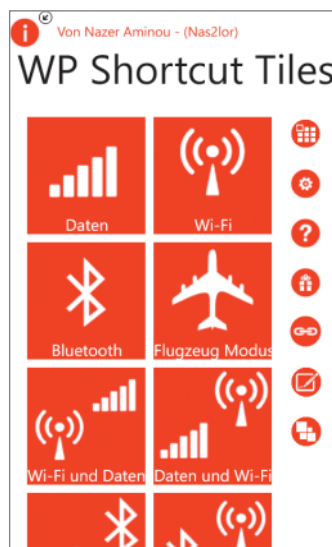
Der Routenplaner der in Windows Phone integrierten Bing Maps, die sich hinter dem Icon **Karten** verbergen, taugt übrigens im Auto nichts. Microsoft hat die App offenbar absichtlich in der Funktion beschnitten: Sie zeigt eine Karte der Umgebung mit der berechneten Route sowie eine Liste der Kreuzungen, an denen man abbiegen muss. Klickt man auf Start und fährt los, dreht sich die Karte in Fahrtrichtung, an der ersten Kreuzung sieht man auch, wie die App mitbekommt, dass man sie passiert hat – allerdings wartet man ver-

geblich darauf, dass die nächste Anweisung in Sicht scrollt.

Wer statt mit dem eigenen Fahrzeug mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs ist, kann sich über deren Abfahrtszeiten zum Beispiel mit dem **DB Navigator** erkundigen. Für die Navigation von Tür zu Tür gefiel uns die **Fahrplan**-App von ALK Solutions noch besser, weil sie für eine Adresse mehrere Haltestellen in die Suche einbeziehen kann.

Daddelkiste

Das Spielen gehört für die Besitzer von Windows Phones offenbar einfach dazu: Jede dritte heruntergeladene App ist ein Spiel, ihr Anteil an den bezahlten Apps beträgt sogar zwei Drittel. Unter den Spielen finden sich viele Smartphone-Klassiker wie **Pflanzen gegen Zombies** (4,99 Euro), **Angry Birds** (2,99 Euro), **Flight Control** (2,99 Euro), **Bejeweled** (4,99 Euro), **Doodle God** (2,99 Euro) oder **Clown Collage**. Im Februar sollen weitere von anderen Plattformen bekannte Verkaufsschlager erscheinen, etwa „Need for Speed: Hot Pursuit“ und



„WP Shortcut Tiles“ rüstet auf der Startseite Kacheln für den Schnellzugriff auf verschiedene Einstellungen nach.

„Tom Clancy's Splinter Cell Conviction“.

„Cut the Rope“ fehlt hingegen bislang seltsamerweise, obwohl dieses Spiel wichtiger Bestandteil von Microsofts aktueller Werbekampagne für den Internet Ex-



AccuWeather bietet eine tages- und stundenweise Wettervorhersage für bis zu sieben selbst zu definierende Orte.

plorer 9 ist (<http://cuttherope.ie>). Unverständlich ist auch, warum die Spiele so erheblich teurer sind als bei der Konkurrenz: Bei Apple und Android kosten die gleichen Spiele gerade mal die Hälfte oder noch weniger.

Praxis-Tipps

So eingängig die Bedienung von Windows Phone auch anfangs erscheint, erschließen sich einige tolle Möglichkeiten der Oberfläche erst auf den zweiten Blick. Einiges erfordert sogar einen tieferen Griff in die Trickkiste. Oft tauchen vermisste Funktionen schon in dem Menü auf, das man durch Drücken der drei Punkte unten am Bildschirmrand öffnet. Hier kann man beispielsweise das Hintergrundbild für die Bilder-Kachel ändern oder einstellen, ob Kontakte nach Vor- oder Nachnamen sortiert werden. Vorsicht in einigen Dialogen: Viele merken sich die Nutzeränderungen automatisch, doch sobald unten eine Diskette – was nicht jedem Neuling etwas sagen dürfte – oder ein Haken erscheint, muss man zum Speichern der Änderungen da drauf drücken.

Die beim Wischen von oben eingeblendete Akkufüllstandsanzeige gibt nur ungenau Auskunft. Besser geht es seit dem 7.5-Update alias Mango über einen Umweg: In den Einstellun-

gen unter Stromsparmmodus zeigt das Handy die Ladung in Prozent, die geschätzte Restlaufzeit (nach unseren Erfahrungen recht genau) und die Zeit seit dem Laden an. Am Strom angeschlossen steht dort nur die Ladung – leider nicht die geschätzte Restladezeit.

Fotos lassen sich per E-Mail, Facebook oder Online-Galerie nur in niedrigerer Auflösung verschicken. Wer die volle Kameraauflösung nutzen will, muss die Bilder entweder per Zune am PC herunterladen oder per spezieller App an einen Cloud-Dienst wie SkyDrive oder HiDrive schicken. Mit **BoxFiles** gelingt auch der Versand an eine Dropbox, diese App stammt allerdings nicht von Dropbox selbst.

Einstellungen

Schaltet man unter „Region & Sprache“ ganz unten die „Browser- und Suchsprache“ auf „Englisch (USA)“ – Anzeigesprache, regionales Format und Gebiets-

schema können auf Deutsch bleiben –, bekommt man zusätzliche Funktionen: So zeigt die Kartenanwendung die Schaltfläche „In der Nähe“ an, die auch hierzulande einigermaßen gut mit Informationen über Restaurants, Kulturveranstaltungen und Geschäfte gefüllt ist. Verkehrsinformationen lassen sich dann ebenfalls einblenden, sie werden aber in Deutschland derzeit nicht bereitgestellt. Auch Nokias Streaming-Radio geht dann nach einer Neuinstallation der App.

Das Tethering findet sich unter Internetfreigabe in den Einstellungen. Fehlt – wie beim ungebrauchten Samsung Omnia 7 – der Punkt auch nach dem Update auf 7.5, lässt er sich nicht so ohne Weiteres nachrüsten. Mit einem Trick kann man die Mobilfunkverbindung per USB weiterreichen [1], doch WLAN-Tethering geht nur auf einem freigeschalteten Gerät [2].

Seit dem Update auf 7.5 kann man einem Windows Phone ei-

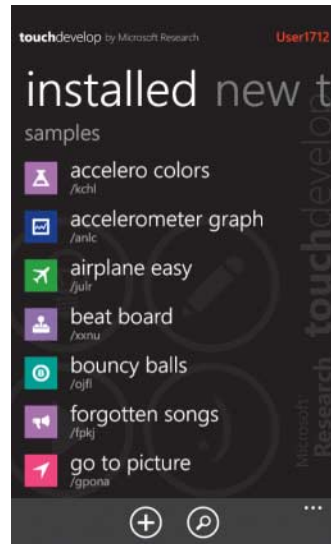
gene Klingeltöne beibringen. Dazu benötigt man auf dem PC eine DRM-freie, maximal 39 Sekunden lange und höchstens 1 MByte große MP3- oder WMA-Datei, die man zunächst der Musiksammlung in Zune hinzufügt. Per Rechtsklick und Auswahl des Menüpunkts „Bearbeiten“ öffnet man einen Dialog, in dem das Feld „Genre“ entscheidend ist: Hier muss „Ringtone“ ausgewählt sein; sollte der Eintrag in der Liste noch nicht vorhanden sein, kann man ihn einfach eintippen. Nachdem man die Datei anschließend auf das Handy übertragen hat, findet man den neuen Klang dort in den Listen für Klingel- und Wecktöne ganz oben unter „Benutzerdefiniert“.

Nicht alle Windows-Telefone funktionieren auf Anhieb mit den SIM-Karten aller Provider, vor allem bei MMS tauchen einige Probleme auf. Abhilfe gibt es in den App-Stores der Handy-Hersteller, beispielsweise heißt das fragliche Tool bei HTC „Verbindungssetup“, bei LG „Netz-



Das Xbox-live-Konto und einige Spiele lassen sich mit einem eigenen Avatar verzieren.

Einen besonderen Status unter den Windows-Phone-Spielen nehmen solche mit dem Logo „Xbox live“ (in Zune eine eigene Kategorie) ein. Bei diesen können Sie die jeweils errungenen Erfolge mit Freunden ver-



Mit TouchDevelop kann man Skripte und kleine Spiele direkt auf dem Handy programmieren.

gleichen und sehen, was sie auf Windows Phone und Xbox 360 spielen. Als Gimmick können Sie mit den **Xbox Live Extras** einen eigenen Avatar erstellen, der dann nicht nur in der Übersicht, sondern auch in Spielen wie

Shuffle Party auftaucht. **Avatar Gadgets** drückt ihm verschiedene, allerdings eher sinnlose Utensilien in die Hand.

Außer richtigen Spielen sorgen schließlich auch jede Menge Fun-Apps für Kurzweil, angefangen von Nonsens wie **Broken Phone** (simuliert einen Bruch des Display-Glases) und **Blue Screen of Death** (der Windows-Klassiker fürs Telefon) bis hin zu **Ask Ziggy**, eine Art Siri-Klon: Spricht man englischsprachige Fragen ins Telefon, versucht sich Ziggy an sinnvollen Reaktionen. Für den nicht so spaßigen Business-Alltag: **Wie zu binden Kravatte**.

Mehr!

Normalerweise ist der Marketplace die einzige Quelle für Windows-Phone-Anwendungen. Wer dort aber für einen speziellen Zweck partout nichts Passendes findet, kann auch auf dem Handy selbst eigene Programme schreiben, und zwar mit **TouchDevelop**. Die App aus den Laboren von Microsoft Research bringt eine eigene, an Basic an-

gelehnte Skriptsprache und einen speziell darauf angepassten Editor mit. Vollwertige Metro-Apps kommen bei der Arbeit mit dem Tool zwar nicht heraus, aber es beherrscht sowohl einen Textmodus als auch grafische Ausgaben. Die Skripte können nicht nur auf Touch-Ereignisse reagieren, sondern unter anderem den geografischen Aufenthaltsort ermitteln sowie die Beschleunigungssensoren und den Kompass abfragen. Beim Einstieg hilft eine umfangreiche Sammlung an Beispielskripten. (axv/hos)

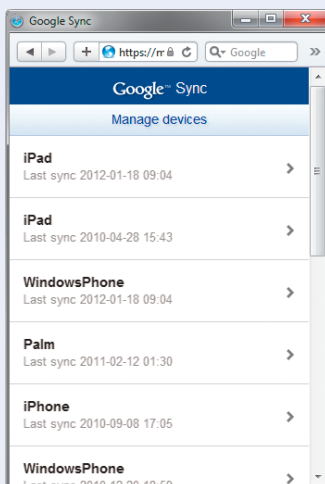
Literatur

- [1] USB-Tethering beim Samsung Omnia 7 und LG Optimus 7: www.areamobile.de/news/17083-windows-phone-7-usb-tethering-und-es-geht-doch
- [2] WLAN-Tethering beim Samsung Omnia 7: <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1233612>
- [3] WP7 USB Storage Enabler: <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1069568>

www.ct.de/1204132

werkeinstellung“, bei Samsung „Network Profile“ oder „Netzprofil auswählen“.

Mango kann den PC-Sync zu Zune auch per WLAN durchführen. Man muss dazu PC und Handy im gleichen Netzwerk haben und einmal noch per USB verbinden. Danach scheint die Synchronisation aber nicht zu



starten. Tatsächlich lässt sie sich nicht manuell anstoßen, sondern beginnt unter bestimmten Bedingungen automatisch: Das Handy muss am Ladekabel (Netzteil oder einem PC) hängen, der Akku muss halb gefüllt sein und mindestens zehn Minuten darf man nichts am Handy gemacht haben.

Direkten Zugriff auf alle seine Dateien hat man am PC nicht, auch nicht per Zune. Abhilfe schafft das Freeware-Tool WP7 USB Storage Enabler für Windows [3]: Dazu steckt man das Telefon an den PC, startet Zune und ruft das Tool auf. Dort schaltet man den Zugriff frei und

So sieht m.google.com/sync aus, wenn der Browser unterstützt wird, der Google-Account angelegt und die Sprache auf Englisch eingestellt ist.

muss dann bei den meisten Smartphones Zune wieder verlassen, manchmal das Handy erneut ab- und wieder anstecken. Nun taucht das Handy im Explorer auf und kann wie ein USB-Stick genutzt werden.

Mehrere Google- Kalender

Die Unterkalender von MSN-Accounts funktionieren sofort, doch von einem Google-Account zeigt das Microsoft-Telefon von sich aus nur einen Kalender an. Das lässt sich reparieren, allerdings etwas umständlich. Dazu stellt man bei einem PC-Browser den User Agent auf einen iOS-Browser, was am einfachsten bei Safari gelingt: Man aktiviert „Einstellungen/Erweitert/Menü Entwickler in der Menüleiste anzeigen“ und wählt dann im Seitenmenü den Punkt „Entwickler/User Agent/Safari iOS 4.3.3 iPhone.“ Alternativ führt man die folgenden Schritte mit einem iPad oder einem iPhone aus.

Dann geht man auf die Seite <http://m.google.com/sync>, stellt die Sprache auf Englisch und gibt die Daten seines Google-Accounts an. Nun sieht man eine Liste seiner registrierten Mobilgeräte und kann die zu synchronisierenden Kalender auswählen. Für Windows Phone erlaubt Google fälschlicherweise nur einen Kalender, überprüft das aber zum Glück nicht besonders sorgfältig: Es reicht, im Browser JavaScript abzuschalten (in Safari im Seitenmenü unter Entwickler), und schon lassen sich alle gewünschten Kalender auswählen und mit einem Klick auf „Save“ speichern. Abschließend geht man am Telefon in „Einstellungen/E-Mail-Konten“, drückt lange auf den Google-Account und wählt Synchronisieren im sich öffnenden Menü. Nun tauchen die zusätzlichen Kalender in der Kalender-App auf, dort lassen sich über den Menübefehl Einstellungen dann die Farben wählen und einzelne Kalender wieder abschalten. (jow)

ct

Richard Sietmann

Kanäle für die Paketflut

Videostreaming lässt alte Konzepte der Leitungsvermittlung wieder aufleben

Das Routing von Paketen durchs Internet hat sich für Mail- und Web-Anwendungen als äußerst effizient erwiesen. Mit dem zunehmenden Videostreaming stößt die Paketvermittlung als zentraler Pfeiler der Internet-Architektur jedoch an Grenzen. Damit könnte das alte Konzept der Leitungsvermittlung wieder auferstehen.

Dieses Verfahren heißt Leitungsvermittlung, obwohl die Verbindung in der Praxis nicht über eine physische Leitung zustande kommt, sondern ein Übertragungskanal zum Empfänger durchgeschaltet wird. Richtig wäre daher „Kanalvermittlung“. Der Aufbau eines Kanals beginnt stets damit, dass Steuerungsinformationen übermittelt werden, die den benötigten Netzelementen den Verbindungswunsch signalisieren. Die Übertragung der Nutzdaten erfolgt erst, wenn der gesamte Signalweg konfiguriert ist.

Sonderlich effizient ist dieses Verfahren nicht, zumal die Teilnehmer die für sie reservierte Bandbreite kaum je wirklich ausschöpfen. Als viel rationeller hat es sich erwiesen, dem Beispiel der Computervernetzung zur Datenübertragung zu folgen: digitalisierte Sprache in Pakete stückeln, diese mit Adressen versehen und selbstständig ihren Weg durchs Netz nehmen lassen. Ob Daten, Bilder oder Telefonate – auf den Förderbändern des elektronischen Zeitalters kann man die Pakete vieler Teilnehmer un-

abhängig vom Inhalt im statistischen Multiplex gleichzeitig übertragen und in den Netzknoten anhand der Paketadressen ans Ziel dirigieren.

Abgewickelt

Der Ausgang der Geschichte ist bekannt: Das Internet, dessen Siegeszug mit E-Mail und dem WWW begann, hat den Sprachverkehr geschluckt. Heute ist Voice over IP eine Dreingabe zum Internet-Anschluss; die Deutsche Telekom wickelt momentan die in den 90er Jahren ausgerollte ISDN-Technik ab. Die Leitungsvermittlung ist out – irgendetwas letztes Jahrhundert.

Aber ist das Best-Effort-Prinzip der IP-Paketvermittlung tatsächlich noch die beste aller Welten? In den IP-Routern erfolgt das Abarbeiten der auf den Eingangsports einlaufenden IP-Pakete „so gut es geht“ und gleicht dem Stand-by-Fliegen: Der Transportplatz wird bereitgestellt, sobald Kapazität auf dem gewünschten Ausgangsport vorhanden ist; zwischenzeitlich warten die Pakete in Puffern.

Dies und das Abfragen der baumartigen Routing-Tabelle für jedes einzelne Paket, damit die Forwarding Engine es auf den zur Zieladresse führenden Ausgangsport dirigieren kann, hat unvermeidlich Verzögerungen zur Folge. So vergrößern die Verarbeitungszeiten in den Routern die Laufzeit der Pakete durch das Netz (Latenz), und da die Warteschlangen mit dem Datenaufkommen variieren, treten beim Empfänger obendrein Verzögerungsschwankungen auf (Jitter). Ist ein Link zum nächsten Router überlastet, werden Pakete sogar verworfen.

Die Video-Flut

Paketverluste durch Überlastabwurf, Latenz und Jitter – das sind die Kriterien, die unter dem Stichwort „Quality of Service“ (QoS) gegen die Paketvermittlung ins Feld geführt werden. Adaptive Technologien wie progressiver Download und Scalable Video Coding, mit denen Anwendungen flexibel auf Schwankungen des Paketstroms reagieren können, halten die Probleme in der Praxis noch erstaunlich klein. Dass ständig systembedingte Mängel ausgeglichen werden müssen, macht sich bei starker Netzbelastung zuerst in Echtzeitkritischen Anwendungen wie Video-Streaming bemerkbar.

Im Nutzungsverhalten zeichnet sich derzeit ein grundlegender Wandel ab, bei dem das Internet für TV und Video immer

Einst in grauer Vorzeit, bevor das Internet die Welt der Telekommunikation revolutionierte, schalteten die Vermittlungsstellen des Telefonnetzes noch Leitungsverbindungen durch, die den Gesprächspartnern für die Dauer des Anrufs vorbehalten blieben. Waren alle Leitungen belegt oder die Vermittlungsstellen überlastet, wurden neue Anrufer mit einem Besetztzeichen abgewiesen.

mehr die Rolle eines „Rundfunk-Äthers“ übernimmt. In den USA erreichen die Videostreams von Netflix bereits ein Viertel aller Breitbandhaushalte und machen in den Abendstunden 30 Prozent der Internet-Nutzung aus.

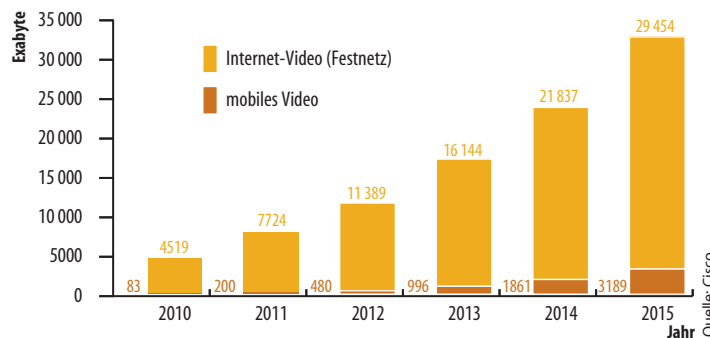
Nach den Prognosen der Cisco-Auguren, die jedes Jahr den „Virtual Networking Index“ ermitteln, wird der derzeit bei 40 Prozent liegende Anteil von Videos am gesamten Internetverkehr der Konsumenten bis 2015 auf 62 Prozent ansteigen – und darin ist die Videoverteilung über Peer-to-Peer-Netze noch nicht enthalten. Bezieht man die mit ein, werden „alle Arten von Video“ in der Summe „bis 2015 annähernd 90 Prozent des globalen Verkehrs der Konsumenten ausmachen“. Allein für Deutschland rechnen die Cisco-Experten dann mit rund 25 Millionen TV-Konsumenten, die sich Programme über das offene Internet auf Laptops, Tablets oder den Fernseher streamen [1].

Viele Forscher sind daher zu der Überzeugung gelangt, dass für länger andauernde gleichmäßige Datenströme vom Sender zum Empfänger das Packet Switching unverhältnismäßig energie- und rechenzeitaufwendig ist und es deshalb naheliegt, den Besonderheiten der Streaming-Applikationen Rechnung zu tragen. „Herkömmliche IP-Paketrouter können nicht sicherstellen, dass ein YouTube-Clip gleichmäßig auf den Rechner des Nutzers strömt“, meint beispielsweise Internet-Pionier Lawrence Roberts, „sie bearbeiten Videopakete, die als Flüsse behandelt werden sollten, wie zusammenhanglose Datenhäppchen“.

Leistungshunger

Roberts war als junger Doktorand am MIT einer der Architekten des ARPANET, des ersten paketvermittelnden Netzes überhaupt, mit dem 1969 alles anging. Und der Veteran steht keineswegs allein auf weiter Flur. Auch der Forschungsleiter für Transportnetze bei den Bell Labs Deutschland, Gert Eilenberger, hält es für unsinnig, zusammenhängende Videoströme in Paketen gestückelt einzeln durch das Internet zu routen, die man sehr viel effizienter über einen leitungsvermittelten Kanal schicken könnte (siehe Interview).

Zurück zu den alten Telefonzeiten also, nur mit mehr Band-



Die Exabyte-Flut: Nach den Prognosen von Cisco soll sich der globale Videoverkehr im Internet (ohne P2P-Filesharing) bis 2015 im Vergleich zu 2010 etwa versiebenfachen. Für Deutschland erwarten Ciscos Analysten in diesem Zeitraum einen Anstieg des Video-Volumens in den Fest- und Mobilfunknetzen von 0,18 auf 1,6 Exabyte pro Monat.

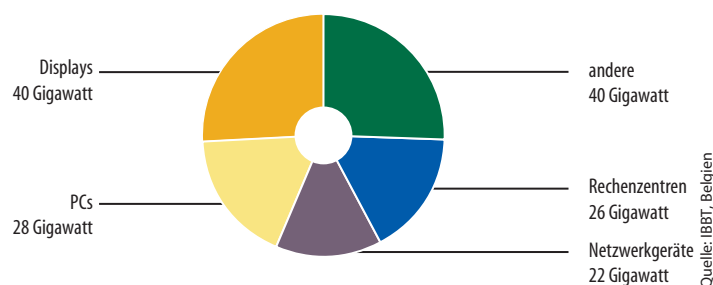
breite? Klar ist: Wenn die Flut der HD-Videos für Heimkinos über das Internet hereinbricht, läuft sie schon aus energetischen Gründen auf eine Wand zu. Unter den Stromfressern weltweit hält die IKT-Branche zwar nur einen Anteil von 10 Prozent am Stromverbrauch und davon entfallen wiederum nur rund 14 Prozent auf den Betrieb der Netze, aber als Spielverderber zeichnet sich die Leistungsdichte in den elektronischen Paketvermittlungen ab. Extrapoliert man nämlich die Kurve, die den Zusammenhang zwischen Datendurchsatz und Leistungsbedarf beschreibt, dann dürfte bei 10 TBit/s die Grenze der tragbaren Wärmeverluste in Routern erreicht sein [2].

„Die Netzrouter dominieren den Verbrauch bei hohen Bitraten“, konstatiert Rodney Tucker von der Universität Melbourne, der am Centre for Ultra-Broadband Information Networks (CUBIN) die Auswirkungen von Netzarchitekturen auf den Energiebedarf analysiert. „Anstelle der Bandbreite wird die Energie zum Flaschenhals“.

Mit steigendem Durchsatz sind die Router durchaus effizienter geworden; ihre Schaltleistung ist bis heute auf etwa 10 bis 12 Nanojoule pro Bit gesunken. Dennoch sieht Eilenberger jetzt einen Wendepunkt erreicht: „In den letzten Jahren ist die Verarbeitungskapazität pro Rack noch mehr oder weniger dem Mooreschen Gesetz gefolgt und hat sich etwa alle 18 Monate verdoppelt. Nun wächst das Verkehrsvolumen schneller als die Verarbeitungskapazität der Router.“ [3]

Giga-Liner

Einen Hebel zur Verbrauchssenkung in den am stärksten belasteten Kernnetz-Routern bietet die Vergrößerung der Transporteinheiten. Das heißt, nicht mehr jedes IP-Paket der Größe zwischen 40 und 1500 Bytes einzeln zu routen, sondern in den Zugangs-Routern, wo der Verkehr der Endteilnehmer zusammenläuft, die für dasselbe Zielnetz bestimmten Pakete quasi in Giga-Liner umzuladen und gebündelt durch das Kernnetz zu



Unter Green-IT-Gesichtspunkten haben Netze nur einen verhältnismäßig geringen Anteil am Energiebedarf der Branche, aber die steigende Energiedichte in den elektronischen Paketvermittlungen wird zu einer Barriere.

schleusen. Die Einführung solcher Macro-Frames lässt das Prinzip der Paketvermittlung unangetastet und nutzt alle Vorteile des statistischen Multiplexing, könnte aber Untersuchungen der Bell Labs zufolge den Aufwand für das Verarbeiten der Paketköpfe um zwei Größenordnungen verringern [4].

Andere Green-IT-Ansätze versuchen, zeitweilig nicht benötigte Router-Kapazität in den Schlafmodus zu versetzen [5] oder die Wegeführung mit geeigneten Routing-Algorithmen energetisch zu optimieren [6]. Doch derartige Verbesserungen sind nur der Tropfen auf den heißen Stein; sie können mit den Leistungsanforderungen der elektronischen IP-Paketverarbeitung nicht Schritt halten. Selbst wenn man das Potenzial solcher Ansätze voll ausschöpft, wird man Modellrechnungen zufolge dem Verkehrswachstum nicht wirksam begegnen können. „In einem Zeitrahmen um 2020“, so Bell-Lab-Forscher Eilenberger, „brauchen wir neue Architekturen und Technologien“.

Rückwärts voran

Und da kommen die Konzepte der Leitungsvermittlung ins Spiel. Gänzlich ausgestorben war sie ja nie. Zwar besteht einer weitverbreiteten Vorstellung zufolge das Internet nur aus Routern, Verbindungen und Hosts; doch diese Sichtweise verengt den Blick auf eine bestimmte Ebene der Netzarchitektur, den sogenannten Layer 3. Tatsächlich liegen unter dieser paketvermittelnden Netzwerkschicht auf den Layern 2 und 1 jede Menge kanal- und leitungsgeschalteter Verbindungen. Dort sind neben dem „Switched Ethernet“ vor allem in den Weitverkehrsnetzen der großen Carrier synchrone Zeitmultiplex-Übertragungstechniken (TDM) in der von der ITU-T standardisierten Synchron Digitalen Hierarchie (SDH) weitverbreitet, die derzeit von dem ebenfalls TDM-basierten Nachfolgestandard Open Transport Network (OTN) abgelöst wird.

Der IP-Layer behandelt die Leitungen und Kanäle auf den Layern 1 und 2 als statische Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen benachbarten Knoten. Statisch sind diese „Unterschichten“ jedoch mitnichten; auf ihnen herrscht ein eigenes Regime zur

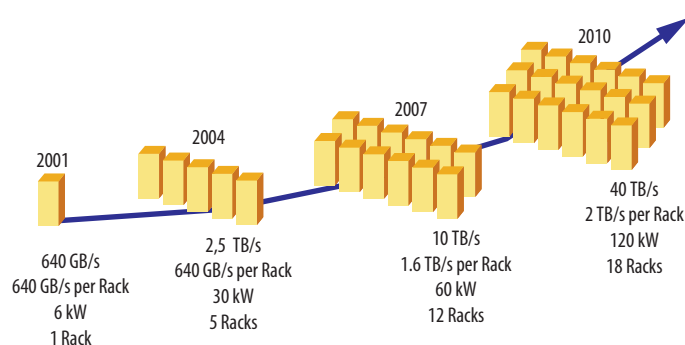
Verschaltung der Glasfasern, Wellenlängen und elektrischen Multiplexsignale. Die Glasfasern stellen im Wege des Dichten Wellenlängen-Multiplex (DWDM) eine Vielzahl von Wellenlängenkanälen, und jede einzelne Wellenlänge wiederum eine Vielzahl von elektrischen Multiplexkanälen zur Verfügung – dies entweder wie beim Ethernet asynchron im statistischen Multiplex oder, wie bei SDH, mit hierarchisch gestaffelten Übertragungsraten über synchron getaktete Zeitschlitze.

In den Netzknoten werden die Multiplexsignale zerlegt, je nach Bestimmungsort neu zusammengesetzt und auf bestimmte Wellenlängen und Ausgangsfasern gesetzt. Die Palette der Verschaltungstechniken reicht dabei vom automatischen Switching über die Konfiguration von Signalwegen und Kanälen am Netzmanagementsystem bis zum Patchen der Kabel von Hand in einem Hauptverteiler, so wie weiland das Fräulein vom Amt die Leitungen zusammenstöpselte. Aber all dies findet praktisch isoliert von der Paketvermittlung auf Layer 3 statt, der nur als Client die Dienste der unteren Schichten in Anspruch nimmt.

Aufs falsche Pferd gesetzt

Dabei hat es in den vergangenen zwei Jahrzehnten nicht an Anläufen gefehlt, das Zusammenspiel von Oberschicht und Unterschicht zu optimieren. Das Anfang der neunziger Jahre groß angelegte Projekt zur Integration von Paket- und Leistungsvermittlung in einer einheitlichen Architektur auf der Grundlage des Asynchronen Transfer Modus (ATM) blieb aber eine Episode. Als sich schon abzeichnete, dass sich das verbindungsorientierte ATM gegen das verbindungslose Gespann IP/Ethernet nicht durchsetzen können, verfolgte Ipsilon Networks mit dem IP-Switching noch das Ziel, einen ATM-Switch direkt mit dem IP-Router zu koppeln. ATM verschied zwar, und auch der Aufkauf von Ipsilon Networks durch Nokia 1997 konnte das Blatt nicht mehr wenden, doch das von Ipsilon entwickelte Bypass-Switching blieb – wie viele ATM-Konzepte – beispielgebend für spätere Entwicklungen.

Das IP-Switching erkannte einen Flow – also einen Datenstrom, dessen Pakete in einer se-



Mit dem Verkehrswachstum kann die CMOS-Elektronik in den Core-Routern nicht mehr Schritt halten – bislang behilft man sich mit energiehungrigen Multi-Rack-Lösungen.

mantischen Beziehung stehen – an dem Routing dienenden Feldern in den Köpfen der IP-Pakete wie Type of Service, Protocol sowie der Quell- und Zieladresse. Zwei Pakete wurden stets dann als zum selben Flow gehörend betrachtet, wenn die Werte dieser Felder übereinstimmten [7]. Die entscheidende Instanz war der IP Switch Controller, der einlaufende Pakete entweder normal routete oder, wenn sie einem Flow angehörten, über einen mit dem ATM-Switch gezielt aufgebauten Übertragungskanal weiterleitete.

Der Verbindungsaufbau musste allerdings jedem beteiligten Knoten mitgeteilt und von diesen bestätigt werden, was zusätzlichen Signalisierungsverkehr erforderte. Ein simpler Zähler verhinderte dabei, dass bereits wenige zusammenhängende IP-Pakete als Flow behandelt wurden. Erst ab einer gewissen Anzahl von Paketen pro Zeiteinheit landete ein Flow beim ATM-Switch, sodass kurzfristige Datenströme wie

beim Aufruf von Webseiten das Netz nicht unnötig belasteten.

Die Arbeitsteilung bestand also darin, für Echtzeit-Datenströme, Flüsse mit QoS-Anforderungen oder langandauernde Dateitransfers jeweils individuelle ATM-Verbindungen (Switched Virtual Channels, SVCs) aufzubauen, während die eher aus wenigen Paketen von kurzer Dauer bestehenden Webseitenaufrufe oder Mail-Übertragungen in gewohnter Weise nach dem „Store and Forward“-Mechanismus der IP-Router über die bestehenden ATM-Festverbindungen (Permanent Virtual Channel, PVC) geroutet wurden.

Paket-Logistik

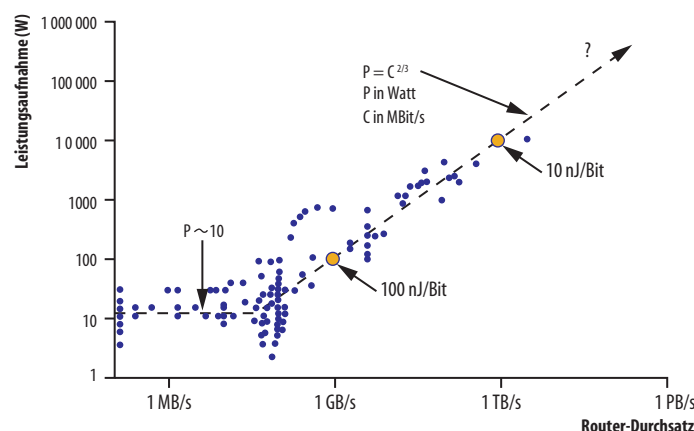
Auf ähnliche Weise – aber ohne ATM – versuchte später ein Vorschlag zum „TCP-Switching“, mit den Paketströmen der User ohne deren Zutun den Aufbau von Bypass-Verbindungen unmittelbar über das SDH-Netz zu triggern [8]. Dabei sollte das beim

TCP-Handshaking stets als erstes übermittelte SYN-Paket zugleich einen SDH-Kanal aufbauen, der dann alle weiteren (IP-)Pakete dieses Stroms leitungsvermittelt zum Ziel-Host transportiert. Der TCP-Durchgriff auf das SDH-Netz hätte die IP-Layer quasi unterwandert. Doch das Verfahren hatte einen Konstruktionsfehler: Durch die Kopplung der Flow-Erkennung an die SYN-Pakete konnte es kurze TCP-Sessions und längere Flüsse nicht unterscheiden. Deshalb hätte der User für den simplen Aufruf einer Webseite immer einige Sekunden warten müssen, die es dauert, bis der SDH-Kanal steht. Praktische Bedeutung erlangte der Vorschlag daher nie.

Die Designer von IPv6 haben zur Erkennung von Flows schon 1996 ein 24 Bit großes Flow Label in den neuen Headern definiert, das IPv6-Router die Möglichkeit gibt, Paketflüsse unterschiedlich zu behandeln. Dem lag aber die Vorstellung zugrunde, dass die Anforderung etwa zur Reservierung von Bandbreite oder einer QoS-Klasse vom Quellhost ausgeht und nicht die Router entscheiden, wann ein Flow vorliegt. Dieses Konzept der Flow Labels hat wesentlich schneller als IPv6 selbst Einzug in die Netze gehalten; es wurde vom Multi-Protocol Label Switching (MPLS) übernommen – mit dem kleinen Unterschied, dass der Netzbetreiber den Flow definiert und die Labels beschränkt auf die von ihm verwaltete Domain vergibt.

Große Carrier verbinden damit private Netze über das Internet zu VPNs oder priorisieren bestimmte Verkehrsarten. In einem MPLS-Netz können in Edge-Router den Paketen eines Stroms zusätzliche Kopfdaten vorangestellt werden. Die Weiterleitung nehmen MPLS-fähige Router dann allein anhand dieser Labels vor; so ersparen sie sich die vollständige Auswertung der IP-Header und Routing-Tabellen für die einzelnen Pakete und beschleunigen das Forwarding. In den Routern muss nur festgelegt sein, welches Label zu welchem Ausgangsport und – bei der Verwendung von Prioritätsklassen – zu welcher Warteschlange gehört.

Die Konfigurationsinformation wird zum Beispiel über das „Label Distribution Protocol“ an die MPLS-Knoten verteilt, sodass die Datagramme eines Stroms entlang dem „Label Switched Path“ durch das Netz geschaltet wer-



Der Stromverbrauch von Routern steigt mit dem Verkehrsvolumen ($P \sim C^{2/3}$). Parallel zum steigenden Durchsatz ist zwar die CMOS-Technik effizienter geworden, doch oberhalb von 10 Tbit/s dürfte man an die Grenze beherrschbarer Leistungsdichte stoßen.

Quelle: R. Tucker, Uni Melbourne

„Immer in der optimalen Schicht“

Wir sprachen mit Dr. Gert Eilenberger bei den Alcatel-Lucent Bell Labs Deutschland. Sein Forschungsschwerpunkt sind künftige Hochgeschwindigkeitstransportnetze und deren Management.

c't: Was bedeutet es für die Netzentwicklung, wenn das Internet immer mehr zu einem Fernsehmedium wird?

Dr. Gert Eilenberger: Das Verkehrsaufkommen wird weiterhin dramatisch steigen. Es gibt unterschiedliche Prognosen, aber wir rechnen mit Zuwachsraten von 40 bis 60 Prozent pro Jahr – das geht bis zu einem Faktor 100 in 10 Jahren. Dieses Wachstum wird weniger von einem Zuwachs der Teilnehmerzahlen verursacht; es ist vor allem der Anstieg des Verkehrsvolumens, durch den die Netze an Grenzen stoßen werden.

c't: Wo verorten Sie die Grenzen?

Eilenberger: Die elektronische Verarbeitung von IP-Paketen in den Netzknoten hält mit dem Verkehrswachstum nicht Schritt. In einem Weiter-so-Szenario landen wir 2020 bei mehr als dem zehnfachen Energiebedarf für die Kernnetze im Vergleich zu heute und selbst unter optimistischen Annahmen wird er sich mehr als verdoppeln. Wir brauchen, im Zeitrahmen um 2020, neue Architekturen.

c't: Wie könnten die aussehen?

Eilenberger: Ein Ansatz ist die Verkehrsbündelung in größeren Containern, weg vom Verarbeiten jedes einzelnen Mini-Pakets. Makro-Frames, die mehrere IP-Pakete enthalten, verringern den Routing-Aufwand.

Der andere Ansatz ist ein vernünftiges Netzdesign. Heute ist

es noch weitverbreitet, den Verkehr überwiegend im IP-Layer zu transportieren und zu verarbeiten. Man muss jedoch versuchen, den Transport möglichst auf der untersten, der optischen Ebene abzuwickeln.

Der größte Teil des Verkehrs in den Core-Knoten ist Transitverkehr, der nicht auf der IP-Schicht vermittelt werden muss. Wenn es gelingt, diesen Transitanteil mit einem Bypass in Wellenlängenkanälen direkt auf der optischen Ebene durchzuschalten, statt ihn erst auf der IP-Schicht routen zu müssen, wäre schon viel gewonnen. Nach unseren Berechnungen ließe sich auf diese Weise der Energieaufwand schon mit den heute verfügbaren Techniken auf ein Zehntel senken.

c't: Das bedeutet dann leitungsvermittelte Kanäle?

Eilenberger: Für große Datenströme, ja. Warum muss man Filme und größere Videoströme in Pakete zerhacken und über ein Paketnetz transportieren? Das ist eigentlich unsinnig. Es geht darum, das komplizierte Routing von einzelnen Paketen im Kernnetz zu vermeiden.

c't: Wie lässt sich das bewerkstelligen?

Eilenberger: Man hat es im Kernnetz bereits mit aggregierten Verkehrsströmen zwischen den Knoten zu tun, da kann man statistisch über viele solcher Flüsse mitteln und sich mit einer Umkonfiguration etwa im Viertel- oder Halbstunden-Rhythmus dem momentanen Trend anpassen. Am Rande, in den Zugangsnetzen, werden wohl die allermeisten Dienste IP-basiert sein und auch weiter in IP-Routern verarbeitet werden.

den können. MPLS stellt demnach einen elektronischen Bypass der IP-Layer dar; als verbindungsorientiertes Paketvermittlungsverfahren „erbt“ es jedoch die Nachteile des „Store and Forward“-Prinzips: In den einzelnen Prioritätsklassen selbst kann es infolge von Staus und Warteschlangen-Überläufen bei Überlast zu Paketverlusten kommen, wobei dann sämtliche Videostreams über den entsprechenden Pfad von Aussetzern betroffen sind.

Untersuchungen zufolge bestehen bei den Transportnetzbe-

treibern mehr als 80 Prozent des Durchsatzes in einem Kernnetz-Knoten aus Transitverkehr, der gar nicht erst über eine Paketvermittlungsschicht geleitet werden müsste. In jüngster Zeit gibt es daher Entwicklungsansätze, diesen Transitverkehr möglichst auf den unteren Layern zu belassen und durchzuschalten. Datenströme, die auf der optischen Ebene vermittelt werden und durch das Schalten von Glasfaserverbindungen, Wellenlängenbändern und einzelnen Wellenlängen in den Fasern zum Ziel-

knoten gelangen, benötigen unterwegs keine elektrische Bit- und Paketverarbeitung.

Bypass für den Transit

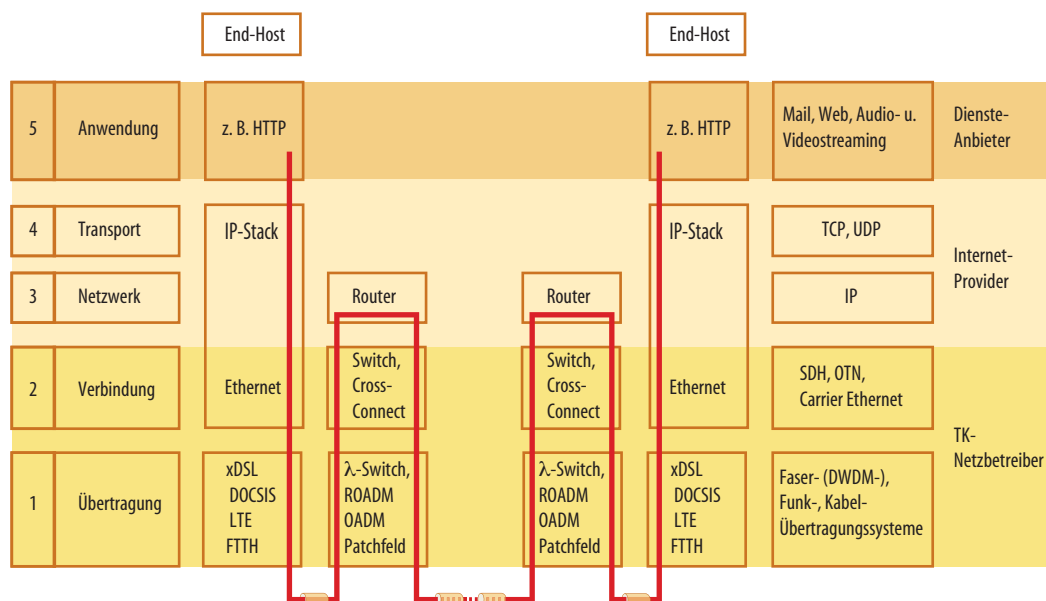
An dem Konzept solch eines dynamischen optischen Bypass-Switching, das die bislang noch separaten elektrischen Paketvermittlungen und optischen Leitungsvermittlungen in den Netzknoten koppelt, arbeiten eine Reihe von Netzbetreibern und Ausrüstern in dem EU-Projekt STRONGEST zusammen [9]. Die

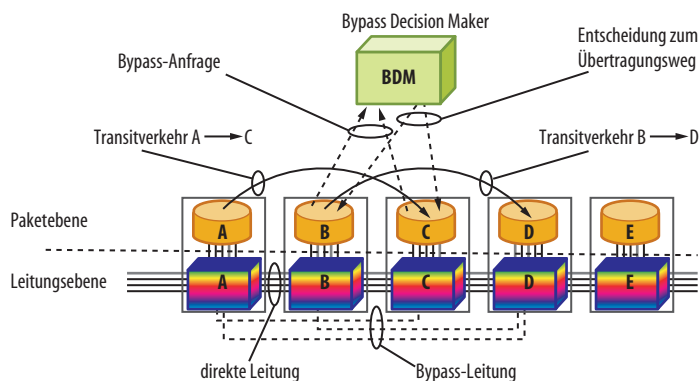
Abkürzung steht für „Scalable, Tunable and Resilient Optical Networks Guaranteeing Extremely-high Speed Transport“ und soll das Programm umreißen: die Entwicklung skalierbarer, anpassungsfähiger und robuster optischer Netze für den Höchstgeschwindigkeitstransport.

Unter Federführung der Telecom Italia sind daran unter anderem die Deutsche Telekom, BT und Telefonica als Netzbetreiber, Alcatel-Lucent, Ericsson und Nokia Siemens Networks als Ausrüster sowie die Universität Stuttgart und eine Reihe weiterer Forschungseinrichtungen beteiligt.

Die Plattform zur Kopplung der photonischen und elektronischen Vermittlungsebenen bietet das Optical Transport Network (OTN), der von der ITU-T standardisierte und auf die flexi-

In jedem Netzknoten müssen die einlaufenden Datenströme in der Regel bis auf die Ebene einzelner IP-Pakete demultiplext, geroutet und zu einem neuen Ausgangsmultiplex zusammengestellt werden. Das kann je nach topologischer Nähe der End-Hosts durchaus 20-mal erforderlich sein.





Beim Dynamic Optical Bypass sind die Paket- und Leitungsvermittlungen gekoppelt. Der Bypass Decision Maker entscheidet selbstständig darüber, wann für den Transitverkehr ein Bypass auf der optischen Ebene durchgeschaltet werden soll.

ble, protokollunabhängige Nutzung von DWDM-Übertragungssystemen zugeschnittene Nachfolger von SDH-Netzen. Im Vergleich zu SDH legt der Standard eine Transporthierarchie für wesentlich höhere Übertragungsraten fest.

Im OTN können auf einer optischen Wellenlänge elektrische Zeitmultiplexsignale übertragen werden, deren Granularität von 100 GBit/s bis hinunter zu 1,25 GBit/s für ein Gigabit-Ethernet-Signal reicht. Dazu werden sie zusammen mit Kontroll- und Steuerungsdaten in einzelne „Transportcontainer“, sogenannte Optical Channel Data Units (ODUs), eingebettet. Aus solch einem Multiplexsignal können je nach Bedarf im Wege des sogenannten Sub- λ -Switching einzelne Signale herausgegriffen und in einen neuen Multiplex auf einer anderen Wellenlänge eingefügt werden.

Ein dynamischer optischer Bypass-Knoten arbeitet als λ - und Sub- λ -Switch nicht auf der Ebene einzelner Flüsse zwischen End-Hosts, sondern überwacht den Paketverkehr zwischen den Eingangs- und Ausgangsports des Kernnetz-Routers. Sobald das Transitvolumen zweier Nachbarknoten einen festgelegten Schwellwert überschreitet, schaltet er für den Verkehr zwischen diesen beiden Knoten unterhalb der IP-Layer automatisch einen TDM- oder Wellenlängen-Kanal mit der erforderlichen Kapazität durch.

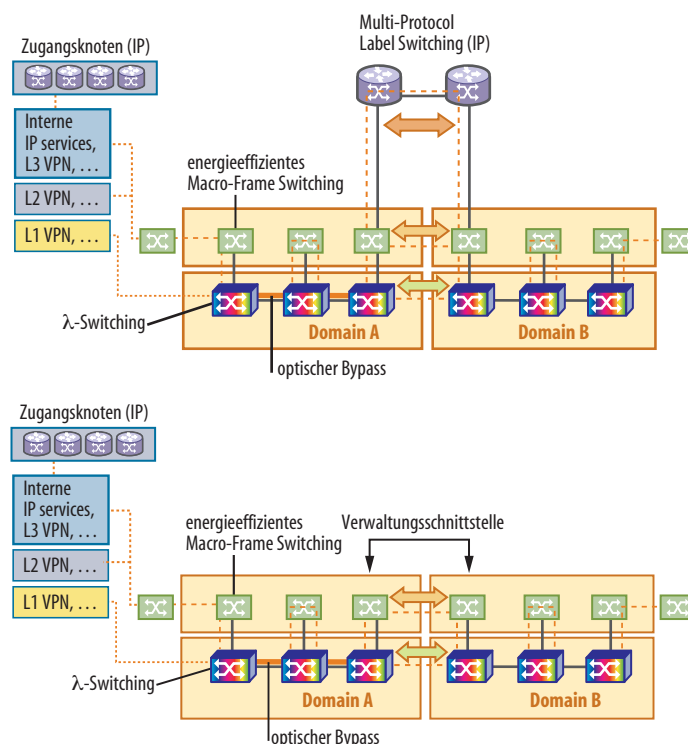
Router verschwinden

Das Einsparpotenzial ist beträchtlich. Während ein IP-Tera-

bit-Router heute etwa 500 Watt pro Port benötigt, kommt ein optischer Switch mit weniger als 25 Watt pro Port aus. Und nach den Berechnungen der Forscher von Bell Labs erfordert ein TDM-Switch nur ein Viertel und ein λ -Switch etwa ein Zehntel der Verarbeitungsleistung eines Routers. Rund 65 Prozent des gesamten Verkehrs eines typischen Knotens könnte auf diesen bei-

den Ebenen durchgeschaltet werden und nur rund 20 Prozent müssten noch von Ethernet-Switches und MPLS- oder IP-Routern paketvermittelt werden [3]. Während Router allerdings im Nanosekunden-Bereich schalten, liegt die Rekonfigurationszeit eines Wellenlängenpfads noch in der Größenordnung von Minuten. Doch da der Verkehr in den Kernnetzen bereits hochgradig aggregiert ist und bei weitem nicht so stark fluktuiert wie in den Zugangsnetzen, gilt das als ausreichend, um auftretenden Lastschwankungen zeitnah zu folgen.

Langfristig ist es nach den Überlegungen im STRONGEST-Projekt sogar vorstellbar, dass der IP-Layer 3 völlig aus dem Kernnetz verschwindet, weil der Verkehr aus den Metro- und Zugangsnetzen bereits so stark aggregiert wird, dass er unmittelbar auf Layer 2 und 1 ins Transportnetz abgegeben werden kann; dort würden dann nur noch elektrische und optische Kanäle vermittelt. Und wenn die Carrier untereinander den Verkehr in den Border Gateways



Nach der im EU-Projekt STRONGEST entwickelten Referenzarchitektur könnte der Transport in den Kernnetzen leitungsvermittelt unterhalb des IP-Layer 3 erfolgen. Selbst in den Gateways zur Netzzusammenschaltung, wo heute meist Router stehen, würde der Verkehrsaustausch „routerlos“ ausschließlich auf den Layern 1 und 2 stattfinden. Dann könnten Videostreams zum Endkunden gelangen, ohne einen Router zu passieren.

nicht mehr über die IP-Layer austauschen, sondern ihn unmittelbar auf dem Verbindungs- und PHY-Layer durchschalten würden, wären Router eigentlich nur noch an den Rändern des Netzes zu den End-Usern erforderlich.

Kolonnenfahren

Aber selbst in den Zugangsnetzen zeichnet sich eine Renaissance verbindungsorientierter Übertragungsverfahren ab, um Videos und interaktive Anwendungen weniger anfällig gegenüber Netzfluktuationen und Überlastspitzen zu machen. Das Flow Routing beispielsweise, für das sich Internet-Veteran Lawrence Roberts mit seiner Firma Anagran stark macht [10], beschleunigt ähnlich wie MPLS den Durchsatz, indem es die Abfrage der Routing-Tabelle für jedes einzelne Paket verkürzt und nach Art der Label Switched Paths für jeden Flow einen Pfad mit reservierter Bandbreite anlegt. Nur werden hier die „Labels“ fortlaufend aus den einzelnen Paketen erzeugt. Jeder Flow wird anhand der Quell- und Zieladresse, des Protokolls (z. B. TCP, UDP, IPSec) sowie des Quell- und Zielports erkannt; als Label dient der Hash-Wert dieses 5-Tupels.

Im Anagran-Router durchläuft lediglich das erste Paket eines Flows die volle Routing-Prozedur. Dabei speichert er den intern geschalteten Pfad in einem Flow-Eintrag ab. Grundsätzlich wird für jedes einlaufende Paket der Hash-Wert berechnet und mit den bestehenden Einträgen verglichen. Sobald eine Übereinstimmung in der Hash-Tabelle vorliegt, gelangt es ohne erneute Routenberechnung über den intern bereits angelegten Pfad zum Ausgangsport. „Solange die Pakete eines Flows innerhalb von zwei Sekunden eintreffen, bleibt der Eintrag erhalten“, erläutert Roberts. „Andernfalls wird er gelöscht.“ Die angelegten Verbindungen lassen sich nun in Echtzeit überwachen und mit geeigneten Parametern steuern, ohne dass mit „Deep Packet Inspection“ in die Nutzlast der Pakete hineingeschaut werden müsste.

Im Unterschied zum Bypass-Switching beschränkt sich das Flow Routing auf den IP-Layer; es umgeht mit den Hash-Labels lediglich die Routing-Stufe. Die Dienstgüte lässt sich durch den

Wegfall des Zwischenpuffers garantieren und indem die Verbindungssteuerung wie früher die Telefonvermittlung neue Flüsse nur dann akzeptiert, wenn genügend Kapazität zur Verfügung steht. Andernfalls leitet sie die Pakete auf die normalen Warteschlangen.

In einem Netz, das nur aus Flow-Routern bestünde, würde jeder Flow, initiiert durch das erste Paket, ein Switched Virtual Circuit zwischen den End-Hosts aufbauen – wie bei ATM, nur ohne Signalisierung. Als Insel-system arbeitet ein Flow-Router mit herkömmlichen Routern auf „Best effort“-Niveau zusammen, doch über normale Router hinweg lassen sich Verbindungen mit einer garantierten Dienstgüte natürlich nicht herstellen, weil die Verkettung nur so stark wie ihr schwächstes Glied sein kann.

Verbindungsorientiert

In der ITU-T wird zurzeit in Q.3313 an der Standardisierung des Flow Routing gearbeitet. Ob sich das Konzept durchsetzt, steht allerdings dahin, denn die Konkurrenz erwächst eine Ebene tiefer. In dem Bemühen, die Qualitätseigenschaften der TDM-basierten SDH/OTN-Netze nachzubilden, schickt sich nun selbst das Ethernet als der Prototyp der verbindungslosen Übertragung an, verbindungsorientiert zu arbeiten. Mit dem Vordringen der Ethernet-Technologie aus den LANs in die Zugangs- und sogar die Weitverkehrsnetze ist in der IEEE-Standardisierung mit 802.1Q-2011 bereits eine Reihe von Protokollerweiterungen entstan-

Glossar

Leitungsvermittelt (circuit-switched): Bei der leitungsvermittelten Übertragung werden die Kanäle zwischen den Netzknoten zu einer End-zu-End-Verbindung zusammengeschaltet, die für die Dauer der Kommunikation aufrechterhalten bleibt. Dem Nachteil, dass vor der Datenübermittlung erst Steuerungsinformationen zum Aufbau des Signalswegs ausgetauscht werden müssen, steht der Vorteil einer garantierten Bandbreite entgegen.

Paketvermittelt (packet-switched): Bei der paketvermittelten Übertragung werden die Datenpakete in den Netzknoten unabhängig voneinander anhand der Paketadressen zum Ziel-Host dirigiert.

Verbindungsorientiert (connection-oriented): In der Kommunikationsbeziehung zwischen zwei End-Hosts werden

die Übertragungsparameter durch ein Handshaking aufeinander abgestimmt.

Verbindungslos (connectionless): Die Kommunikationsbeziehung zwischen zwei End-Hosts erfordert keine Ankündigung oder Vorkonfiguration zur Übertragung.

Zustandslos (stateless): Die an der Übertragung beteiligten Netzelemente operieren ohne Informationen über den Zustand der Kommunikationsbeziehung zwischen den End-Hosts.

Zustandsbehaftet (stateful): Die beteiligten Netzelemente arbeiten mit Konfigurationsinformationen zu den einzelnen Verbindungen (Aufbau, Abbau, Status, Übertragungsparameter). Switches arbeiten zustandsbehaftet, Router dagegen zustandslos (mit „Soft States“ in Gestalt der Routing-Tabelle).

den, die das ursprüngliche Ethernet-Konzept erheblich abwandeln und ergänzen. „Carrier-Grade“ heißt das Schlagwort, unter dem die Technik transportnetztauglich gemacht werden soll und die Verbindungsorientierung Einzug hält.

Zentrale Elemente sind „Ethernet Virtual Circuits“ (EVCs), die den Virtual Circuits bei ATM ähneln, und Ethernet Switches, die eine zusätzliche Steuerungsebene erhalten, mit denen das Netzmanagement für die EVCs


Pfade vorgeben und Bandbreiten reservieren kann, sodass bestimmte Anforderungen an die Verbindungsqualität hinsichtlich Paketverlust, Latenz und Jitter eingehalten werden. Dazu gehören ferner eine Connection Admission Control, die Verbindungswünsche abweist, wenn die benötigten Ressourcen nicht zur Verfügung stehen, sowie der Ethernet Digital Cross Connect als Rangierfeld, der wie ein SDH-Cross-Connect in der TDM-Welt Übertragungskanäle nach Bedarf verschaltet. Am SDH-Standard orientiert sich auch die Vorgabe für das „Protection Switching“, dass bei einem Leitungsausfall innerhalb von 50 Millisekunden automatisch ein Ersatzweg geschaltet sein muss.

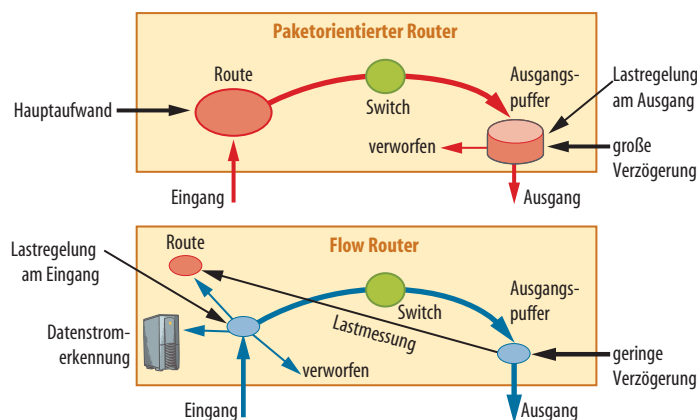
Die Renaissance von Konzepten aus der Leitungsvermittlung ist unübersehbar; vom „Ethernet“ ist eine unscharfe Gattungsbezeichnung geblieben, unter deren Dach sich eine barocke Vielfalt von Systemen tummelt. Das Argument jedoch, das stets gegen die Leitungsvermittlung ins Feld geführt wurde – dass die Vermittlungsstellen irgendwann mit der Verwaltung der Verbindungen restlos überfordert sein würden und Netzknoten deshalb tunlichst „zustandslos“ arbeiten

sollten –, gilt längst nicht mehr. Unter dem Druck der Video-Flut und auf dem Umweg über die „Control Plane“ werden immer mehr Verbindungen in der Paketnetzwerk verwaltet und geschaltet.

Dies wie auch die Einführung einer Qualitätsklasse für das Videostreaming muss nicht zwangsläufig mit dem Abschied von der Netzneutralität verbunden sein – die ist in erster Linie durch Einschränkungen der universalen Konnektivität gefährdet, wenn die Betreiber von den Dienste- und Inhaltenanbietern kassieren wollen und den Zugang zu den Endkunden zur Verhandlungsmasse machen. Rein technisch betrachtet aber wird die Suche nach der optimalen Arbeitsteilung zwischen Leitungs- und Paketvermittlung wohl eine unendliche Geschichte bleiben. (ad)

Literatur

- [1] Cisco Visual Networking Index, White Paper Juni 2011
- [2] R. Tucker et al.: Energy Consumption in IP Networks. ECOC 2008, Brüssel
- [3] G. Eilenberger, Energy-Efficient Packet Transport for Next Generation Core Networks. CTTE 2011, Berlin
- [4] G. Eilenberger et al., Energy-Efficient Transport for the Future Internet, Bell Labs Technical Journal, 15/2 (2010), S. 147
- [5] S. Singh, C. Yiu, Merging Traffic for Energy Conservation, IEEE Communication Magazine, 6/2011, S. 78
- [6] C. Hu et al., On the Design of Green Reconfigurable Router toward Energy Efficient Internet, IEEE Communication Magazine, 6/2011, S. 83
- [7] P. Newman et al., IP Switching – ATM Under IP, IEEE/ACM Transactions on Networking, 6/1998, S. 117
- [8] P. Molinero-Fernández, N. McKeown, The Performance of Circuit Switching in the Internet, OSA Journal Optical Networking, 4/2003, S. 83
- [9] EU FP7 STRONGEST: www.ict-strongest.eu
- [10] L. Roberts, The Internet is broken, IEEE Spectrum 7/2009, S. 32
- [11] R. Sietmann, Der Kampf um die Netze. c't 11/98, S. 186
- [12] A. Saleh, J. Simmons, Technology and Architecture to enable the Explosive Growth of the Internet, IEEE Communication Magazine, 1/2011, S. 126 



Herkömmliche Router operieren mit Warteschlangen am Ausgangspuffer (Store and Forward). Ein Flow Router regelt für jeden Datenstrom am Eingangsport die Übertragungsrateso, dass sie am Ausgangsport ohne Zwischenpufferung erreicht wird.



Herbert Braun, Ragni Zlotos

Tiefen-Analyse

Mit Google Analytics und anderen Werkzeugen die Schwachstellen der Website ausmachen

Websites sind für die Nutzer da – und was diese wollen, erfährt der Betreiber des Auftritts am zuverlässigsten durch die Auswertung der hinterlassenen Datenspuren. Google Analytics beherrscht den Markt, doch auch die Konkurrenz schläft nicht und liefert zum Beispiel neue Erkenntnisse durch Klick-Heatmaps.

Finden die Nutzer den Bestellen-Link nicht? Müssen alle Unterseiten verlinkt werden oder soll sich die Navigation auf wenige wichtige Punkte konzentrieren? Und warum springen eigentlich die meisten Besucher, die via Suchmaschine hergefunden haben, sofort wieder ab?

Von den Antworten auf Fragen wie diese hängt der Nutzwert und der kommerzielle Erfolg einer Website maßgeblich ab. Das gilt nicht nur für Unternehmer, sondern ebenso für Vereine, Selbstvermarkter, Projekte und alle anderen, die ihren Webauftritt nicht nur als Privatvergnügen betreiben. Doch bevor sich ein in Deutschland ansässiger Betreiber an die Analyse macht, muss er noch die rechtlichen Hürden überspringen.

Als das hiesige Datenschutzrecht in seine noch heute gültige Form gegossen wurde, kannten die meisten Menschen Computer nur aus dem Kino, wo sie oft die Rolle der bedrohlichen, allwissenden Zentralintelligenz im Stil von „1984“ einnahmen. Dass auch Kleingewerblern, Vereinsvorständen und Privatleuten Computer-generierte persönliche Daten in

die Hände fallen könnten, war nicht vorgesehen – und diese Inkompatibilität von Gesetz und Wirklichkeit macht Website-Betreibern in Deutschland das Leben manchmal schwer.

Wer eine Website öffnet, hinterlässt Datum und Uhrzeit, ein paar Informationen über die technische Ausstattung, die zuletzt besuchte URL (bei Klicks auf Links), den Hostnamen des Providers und die IP-Adresse. Letztere ist besonders strittig, da es sich nach einer verbreiteten (wenn auch nicht unwidersprochenen) Rechtsmeinung zufolge um eine personenbezogene Angabe handelt, die ähnlich wie ein Autokennzeichen den Benutzer identifizierbar macht.

Die Speicherung personenbezogener Daten ist jedoch nur mit großen Einschränkungen statthaft. So ist der Anbieter gehalten, so wenig Daten wie möglich zu erheben und zu verarbeiten, und vor allem muss er auf die Speicherung hinweisen und dem Nutzer ermöglichen, ihr zu widersprechen – was sich nur widerwillig in den Web-Alltag einfügt.

Bereits übliche Webserver-Logs verstoßen also gegen das deutsche Telemediengesetz

(TMG). Traditionell werten Webmaster diese mit simplen Tools wie Webalizer aus, einem Serverskript, das aus den Logs Statistiken und Listen destilliert. Wer Shared Webpace bei einem Hostler anmietet, findet mit großer Wahrscheinlichkeit Webalizer, HTTP-Analyse, AWStats oder ein ähnliches Werkzeug im Server-Backend.

Auftritt Google

Deutlich an Fahrt aufgenommen hat die Diskussion, als Google 2005 den Anbieter Urchin übernahm und dessen Profi-Werkzeug als „Google Analytics“ den Massen kostenlos zur Verfügung stellte. Für Google lohnte sich das doppelt, denn außer einer Menge wertvoller Daten bekam es auch noch ein Werkzeug, mit dem die Kundschaft den Erfolg ihrer bei Google geschalteten Werbung überwachen konnte.

Denn anders als Webalizer und Co. läuft Analytics nicht auf dem eigenen Webpace, sondern leitet die Benutzerdaten per eingebundenem JavaScript an die Server seines Herstellers weiter. Damit hat es auch Zugriff auf Daten, die nicht in den HTTP-Headern stehen – zum Beispiel kann es auch die Größe und Farbtiefe des Bildschirms oder die genutzten Plug-ins erfassen. Bei der Einrichtung eines Analytics-Kontos gibt Google einen Einbettungs-Code aus, der das Skript ga.js von den Google-Servern herunterlädt und ausführt. Eingeloggte Google-Nutzer müssen trotzdem nicht fürchten, dass die von Analytics verzeichneten Website-Besuche mit ihrem Google-Profil zusammengeführt werden: Analytics läuft auf einer eigenen Domain (google-analytics.com), an die die Google-Cookies nicht geschickt werden. Daher hat es auch keinen Sinn, ga.js auf dem eigenen Server zu hosten.

Google Analytics erfasst also mehr Daten als ein typisches Apache-Log und leitet sie an einen zentralen Server weiter, der noch dazu außerhalb der EU steht. Nach langen Auseinandersetzungen hat Google mit zwei Maßnahmen versucht, dem hiesigen Recht zu genügen. Eine davon ist Sache des Benutzers: Mit einer Browser-Erweiterung (für alle gängigen Browser unter <http://tools.google.com/dlpage/gaoptout> erhältlich) kann er dem Analytics-Skript mitteilen, dass dieses keine Informationen an den Google-Server weitergeben soll. Und der Website-Betreiber kann Analytics mit einer zusätzlichen Zeile JavaScript im Einbettungs-Code anweisen, die IP-Adresse des Besuchers sofort zu anonymisieren:

```
<script type="text/javascript">
  var _gaq = _gaq || [];
  _gaq.push(['_setAccount', 'UA-1234567-8']);
  _gaq.push(['_gat._anonymizeIp']);
  _gaq.push(['_trackPageview']);
</script>
```

Mit der Einstellung `_anonymizeIp` machen die Analytics-Server vor der Speicherung und noch auf dem Gebiet der EU das letzte Oktett der IP-Adresse unkenntlich. Weist der Website-Betreiber nun auch noch auf den Analytics-Einsatz hin, handelt er nach Einschätzung des Hamburger Datenschützers Johannes Caspar legal. Allerdings ist dazu ein gewisses Grundvertrauen in Googles Zusagen notwendig, denn der Besucher fordert das Skript trotzdem an und verschickt die Benutzerdaten – der Datenschutz passiert komplett auf den nicht einsehbaren Google-Servern.

Analytics-Fähigkeiten

Für die Website-Betreiber gibt es gute Gründe, Google Analytics einzusetzen. In übersichtlichen Schaubildern stellt der Dienst dar, wie viele Besucher wann aus welchen Gegenden der Welt kamen und wie lange sie blieben. Er erkennt, ob die Besucher schon einmal da waren und ob sie durch ein Werbebanner oder durch eine Suchmaschine hergelotst wurden – in diesem Fall sortiert

Analytics die Suchbegriffe zurecht. Ein Haupteinsatzgebiet ist denn auch die Erfolgskontrolle von bezahlten Suchmaschinenkampagnen mit Google AdWords. Für externe Links, zum Beispiel in eigenen Werbebannern, stehen URL-Parameter bereit, die mit `utm_` beginnen – etwa `utm_source` für eine externe Website oder einen Newsletter.

Analytics kann auch URLs erfassen, die den Skriptcode nicht enthalten (zum Beispiel Downloads oder Klicks auf externe Links), und sogar JavaScript- oder Flash-Ereignisse, die keinen Seitenaufruf auslösen. Wenn die zu analysierende Seite über eine verschlüsselte Verbindung aufgerufen wurde, holt der Einbettungscode das Skript per HTTPS von Google – das vermeidet hässliche Warnhinweise im Browser.

Mehrere Domains mit gleichem Inhalt lassen sich zusammenfassen; URL-Parameter (etwa von einer Website-eigenen Suchmaschine) schließt das Skript auf Wunsch aus. Bei der Auswertung kann der Benutzer zum Beispiel die eigene IP oder das eigene Netzwerk ausfiltern oder nur ein bestimmtes Unterverzeichnis analysieren.

Außer einzelnen Seiten betrachtet Analytics auch „Ziele“, also Konversions-Ereignisse wie das Erreichen des Kontaktformulars oder des Warenkorbs, und „Trichter“, zum Beispiel einen mehrstufigen Anmeldungsprozess. Um die Konversionsrate zu verbessern, bietet Google mit dem Website Optimizer ein weiteres Werkzeug an, das verschiedene Varianten der Website durchprobiert und mit Hilfe von Analytics deren Erfolg misst. Hat man den Besucher zum Bestellen gebracht, kann man Analytics die Bestelldaten mit einem präparierten und verborgenen `<textarea>` übermitteln – so erfährt der Betreiber, welche Besucher was kaufen.

Ein Manko von Analytics gegenüber vielen Konkurrenten war lange die fehlende Echtzeitauswertung der Daten. Hier hat Google jedoch nachgebessert: Unter „Echtzeit (Beta)“ auf der Analytics-Startseite kann der Benutzer den Zugriffen live zusehen. Analytics-Konten lassen sich von mehreren Benutzern verwal-

ten. Damit eignet es sich auch für den Einsatz in Unternehmen – zumal es mit bis zu 5 Millionen Seitenaufrufen pro Monat fertig wird. Betreiber großer Websites spricht Google mit Analytics Premium (www.google.com/analytics/premium) an.

Analytics-Konkurrenz

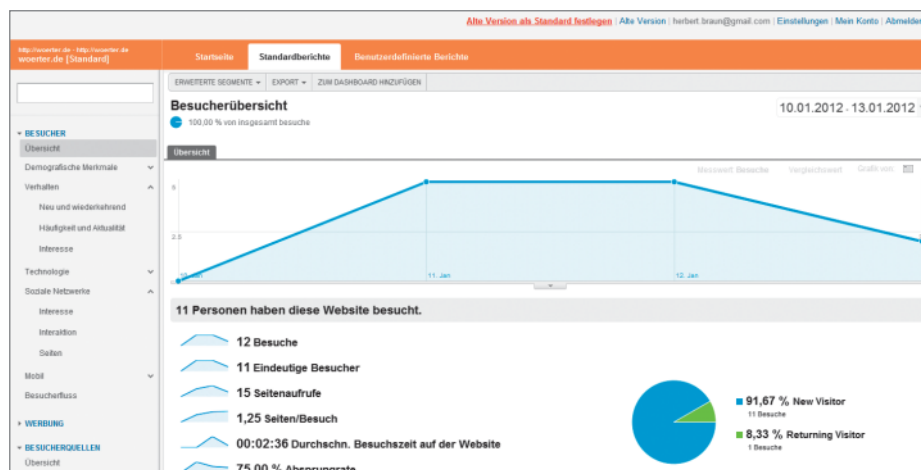
In dieser Zielgruppe hat Google auch die meiste Konkurrenz: Analytics-Dienste wie AT Internet, ComScore, Keystone, Webtrekk oder das von Adobe übernommene Omniture wetteifern mit maßgeschneiderten Angeboten um die zahlungskräftige Klientel. Doch auch bei den preisgünstigen oder kostenlosen Diensten hat Analytics Konkurrenz – zum Beispiel **Clicky**.

Die Gratisversion eignet sich eher zum Ausprobieren des Dienstes, aber die kostenpflichtigen Versionen fangen bereits bei 30 US-Dollar pro Jahr an. Die Liste an Features, die Clicky nach eigenen Angaben Google Analytics voraus hat, ist lang: So bricht Clicky die Daten bis auf den einzelnen Nutzer herunter und sucht Informationen zu den Firmennetzwerken, von denen aus die Website aufgerufen wurde. Der Dienst analysiert die Verweildauer bei Videos und erstellt eine Statistik der Smartphone-Plattformen.

Clicky liefert auch Daten, wenn die Besucher JavaScript abgeschaltet haben. Die ermittelten Daten lassen sich per RSS abonnieren, außerdem kann es den Anwender bei bestimmten Ereignissen benachrichtigen (in Chrome oder über Clickys iOS-Anwendung). Plug-ins für WordPress und andere Content-Management-Systeme erleichtern deren Nutzern die Integration. Und schließlich anonymisiert auch Clicky auf Wunsch die IP-Adresse vor der Speicherung „for use in countries like Germany with strict privacy rules“.

StatCounter aus Irland ist für seine Statistiken über die Internet-Nutzung bekannt. Der Dienst stellt die auf der Kunden-Website gesammelten Daten als Log bereit, das im CSV-Format heruntergeladen werden kann. Die Gratisversion beschränkt die Größe dieses Logs auf die letzten 500 Einträge und lässt sich nicht per HTTPS einbinden; sie zählt bis zu 250 000 Page Impressions pro Monat. Mit StatCounter kann der Anwender für jeden einzelnen Benutzer verfolgen, wie er sich durch die Site navigiert hat; Live-Daten und geographische Analysen sind weitere Highlights. Die Datenschutzfunktionen beschränken sich auf einen Opt-out-Cookie.

Wer einen Dienst nutzen möchte, bei dem die Daten das Land nicht verlassen, hat nicht viel Auswahl – die meisten Analytics-Spezialisten hierzulande wenden sich mit maßgeschneiderten Angeboten an Firmenkunden. **Etracker**, das mit seiner 2006 vom Hamburgischen Datenschutzbeauftragten geprüften Datenschutzkonformität wirbt, lockt dagegen mit einer kostenlosen Version. Diese ist aber mit der Beschränkung auf wenige Features und auf 10 000 Page Impressions pro Monat doch sehr beschränkt und erscheint überdies sichtbar auf der Website.



Drei Viertel aller Besucher dieser Website sind sofort wieder weg – höchste Zeit, über einen Relaunch der Startseite nachzudenken.

Für die „Basic“-Lösung müssen kleine Unternehmen gut 140 Euro pro Jahr hinblättern. Interessant sind die branchenspezifischen Vergleichsdaten, die Etracker von anderen Kunden gewinnt und anonymisiert. Etracker wertet Daten live aus und stellt sie auch als Downloads bereit. Übersichtlich bereitet es die Klickpfade der Benutzer auf. Mit den Trendanalysen weist der Dienst auf Kennzahlen hin, die sich auffallend verändert haben. Die Definition von Konversionszielen, die Auswertung von Werbekampagnen und die Analyse der Zugriffe durch Mobilgeräte bleibt den noch deutlich teureren Etracker-Versionen vorbehalten.

Selbst-Tracking

Gar nichts kostet die Zugriffsanalyse mit **Piwik**. Dabei handelt es sich um Open-Source-Software auf Basis von PHP und MySQL, die ähnlich wie Webalizer und Co. auf dem eigenen Server läuft. Seine Daten erhebt es jedoch wie Google Analytics mit einem JavaScript-Codefragment – schließlich versteht es sich als Alternative zu diesem und benötigt Zugriff auf die gleichen Daten. Auch Piwik kann vor dem Speichern die IP-Adressen datenschutzgerecht verstümmeln.

Wie Etracker gliedert Piwik die Startseite der Bedienoberfläche in einzelne Widgets. Das Log listet die letzten Besuche auf und wertet Herkunftsseite, Aktionen und technische Ausstattung des Besuchers aus. Piwik macht die Ausstiegsseiten kenntlich, analysiert den Erfolg von Kampagnen und wertet die Konversionserfolge aus.

Ähnlich wie Piwik funktioniert **Mint**, das jedoch als kommerzielle Software für 30 US-Dollar verkauft wird. Verglichen mit den anderen hier beschriebenen Diensten beschränkt sich Mint auf wenige Daten über Besucher, aufgerufene Seiten und Herkunft.

Klickstudien

Besonders anschaulich wird das Navigationsverhalten der Benutzer durch die Darstellungsform der „Heatmap“, die die Häufungen von Klicks farblich kodiert. In der Analyse von Webseiten-Traffic und Nutzerverhalten stellen Heatmaps meistens dar, wie häufig Nutzer auf bestimmte Bereiche klicken.

Heatmaps zeigen, welche Bereiche der Seite die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Präzisere Ergebnisse liefern nur Eyetracking-Studien, die die Augenbewegungen der Website-Tester erfassen – doch diese sind nur für größere Unternehmen erschwinglich, da alleine schon für die Ausrüstung mehrere tausend Euro an Kosten anfallen.

Doch auch Heatmaps, die Klicks darstellen, können bereits eine gute Einschätzung der Usability geben. Vor allem die Navigation der Benutzer auf der Site lässt sich daraufhin untersuchen, ob die wichtigsten Links auch gefunden werden. Genauso kann der Betreiber mit den Teilen des Webauftritts verfahren, die er promoten will. Werden sie zu wenig geklickt, kann er die Benennung, die



Das Etracker-Dashboard ist in Form von Widgets aufgebaut und lässt sich eigenen Bedürfnissen anpassen.

grafische Gestaltung oder die Anordnung der Links verbessern.

Einige der teureren Analytics-Lösungen bringen eine Heatmap mit; beispielsweise schlüsselt Etracker die Klicks in den Bezahlversionen seines Angebots auf diese Weise auf. Die Auswahl an reinen Heatmap-Diensten und -Programmen ist dagegen überschaubar. Auf dem eigenen Server lässt sich die Open Source-Anwendung **ClickHeat** einrichten. Installation, Konfiguration und die Einbettung des JavaScript-Codes in die zu testende(n) Seite(n) – oder bei dynamisch generierten Websites in die Seitentemplates – sind recht einfach: Vom Sourceforge-Verzeichnis lädt man sich die neueste Version von ClickHeat auf den Server. Nach dem Auspacken steuert man im Browser das Konfigurationsskript an:

<http://ihredomain.de/clickheat/index.php>

Dort können Sie die Standardkonfiguration nach Ihren Bedürfnissen verändern sowie Administrator- und Benutzerkonto einrichten. Melden Sie sich nach dem Speichern als Administrator an und klicken Sie im Dashboard rechts oben auf den Link „Javascript“. Das dort verfügbare Skript fügen Sie auf Ihrer Seite beziehungsweise Ihrem Template vor dem schließenden `</body>`-Tag ein.

Um zu prüfen, ob Ihr Setup funktioniert, rufen Sie im Browser <http://ihredomain.de?debugclickheat> auf. Ein rotes Overlay zeigt Ihnen bei Klicks auf Leerraum mit „OK“ an, dass ClickHeat funktioniert. Nun lassen Sie das Programm für ein paar Tage oder Wochen laufen und schauen bei <http://ihredomain.de/clickheat/>, was sich für ein Bild ergibt. Alternativ könnten Sie beispielsweise gezielt Benutzern die Aufgabe geben, eine bestimmte Information, Anwendung oder eine Dienst-

leistung zu finden. In so einem Feldversuch bekommen Sie mehr Kontrolle über die gesammelten Daten.

Wenn Sie sich als Benutzer oder Administrator auf dem Backend von ClickHeat einloggen, sehen Sie die Bereiche der Seite(n), auf die geklickt wurde, farblich hervorgehoben. Browsertypen und Auflösungen der Besucher werden mit abgefragt und können als Parameter bei der Darstellung verfeinert werden.

Heatmap-Dienste

ClickHeat ist nach der Installation recht einfach in der Benutzung und bietet Unabhängigkeit von Diensteanbietern. Diese wiederum visualisieren die gesammelten Daten erheblich besser. Die Preise sind in der Regel nach der Zahl der Seitenaufrufe gestaffelt.

Zu den bekanntesten Anbietern zählt **Crazy Egg**. Nach der Registrierung bei dem Dienst kann der Nutzer dort sogenannte Schnappschüsse anfertigen, also zeitlich eingegrenzte Sammlungen der Klickstatistik von seinen Webseiten. Der Website-Betreiber wählt zuerst den Zeitraum aus, in dem die Klicks gesammelt werden, und bindet den JavaScript-Code, den die Seite anbietet, in das Template der Website ein.

Nach dem Ende des Zeitintervalls bekommt man im Dashboard des Dienstes Zugang zu verschiedenen Visualisierungen der gesammelten Daten. Eine Heatmap zeigt wie bei ClickHeat die Häufigkeit und Verteilung der Klicks auf der Seite. „Scrollmap“, „Confetti“, „Overlay“ und „List“ veranschaulichen die Daten auf andere Art: Confetti markiert mit kleinen Punkten genau die Stellen, auf die die Besucher geklickt haben, was bei Usability-Verbesserungen genaueren Überblick über die Breite von klickbaren Feldern liefern kann.

Anzeige

Analytics-Dienste und Heatmaps

	Analytics-Dienste						Heatmaps		
Name	Google Analytics	Clicky	StatCounter	Etracker Web Analytics	Piwik	Mint	ClickHeat	Crazy Egg	Clickdensity
URL	www.google-analytics.com	www.getclicky.com	www.statcounter.com	www.etracker.de	www.piwik.org	www.haveamint.com	www.labsmedia.com/clickheat	www.crazyegg.com	www.clickdensity.com
Webdienst/auf eigenem Server	✓/–	✓/–	✓/–	✓/✓	–/✓	–/✓	–/✓	✓/–	✓/–
IP-Anonymisierung	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–	–
Opt-out	Browser-Erweiterung	–	Cookie	Cookie	Cookie	–	–	–	–
Kostenlos-Version	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	✓ (nur eine Seite)
Preis	–	ab 30 US-\$/Jahr	ab 39 €/Jahr	ab 141 €/Jahr	–	30 US-\$	–	ab 108 US-\$	ab 45 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden								

„Overlay“ schlüsselt die Seite in Felder auf und macht die Angaben zu Klicks zuwählbar, ohne das Erscheinungsbild der Seite zu verändern oder zu überdecken. Die Liste sortiert den Inhalt nach der Klickzahl auf.

Die verschiedenen Ansichten fügen sich zu einem guten Überblick zusammen: Die Seite, deren Ergebnisse in der für alle zugänglichen Demo von Crazy Egg gezeigt werden, wirkt gut an die Erwartungen der navigierenden Benutzer angepasst. Eine Sache fällt allerdings auf: Die Besucher erwarten, dass die Bilder verlinkt sind. Dem ist auf dem betreffenden Blog nicht so. Weiterhin lässt sich ablesen, dass die – vermutlich für die Besucher wichtigsten – Links in der Navigation auch gefunden werden. Gemeinsam mit den Werten über Seitenbesuche im Verhältnis zu den Seitenaufrufen lässt sich so das Besucherverhalten gut nachvollziehen.

Ähnlich, aber eingeschränkter sind die Visualisierungen des Konkurrenten **Clickdensity** gelagert. Hier heißt „Click map“, was Crazy Egg „Confetti“ nennt, und die „Hover Map“-Funktion ähnelt „Overlay“ bei dem

Konkurrenten. Eine klassische Heatmap gibt es auch. Die Exportmöglichkeiten der gesammelten Daten sind in beiden Fällen Geschmackssache. Crazy Egg liefert ein PDF, Clickdensity JPEG-Bilder.

Clickdensity beginnt in der unteren Preiskategorie mit 10 000 gespeicherten Klicks und einer Website bei 3,75 Euro pro Monat. Bei 5 Millionen Klicks auf beliebig vielen Websites fallen 300 Euro pro Monat an. Konkurrent Crazy Egg nimmt für bis zu 10 000 Klicks auf 10 Websites 9 US-Dollar pro Monat, für 99 Dollar pro Monat wertet der Dienst bis zu 250 000 Besuche auf 100 Seiten aus.

Messen und handeln

Unter den Werkzeugen für die Web-Analyse hat Google Analytics die Stellung eines Referenzprodukts. Konkurrenten wie Clicky oder Etracker können sich aber mit ihren eigenständigen Features daneben behaupten, zum Beispiel mit der Verweildauer bei Video-Streams oder den branchenspezifischen Vergleichsdaten. Während die Dienste einfache Implementierung versprechen, erlauben auf

dem eigenen Server installierte Anwendungen wie Piwik die volle Kontrolle über die Datenauswertung bei vergleichbarem Funktionsumfang. Heatmaps liefern durch ihre Visualisierung der Website-Nutzung neue Einsichten. Hier sind die Dienste der selbst installierten Lösung deutlich voraus.

Ergänzend können andere Formen der Analyse weitere Aufschlüsse über Popularität und Potenzial eines Online-Angebots liefern. So sind soziale Netzwerke nicht nur für große Unternehmen wichtig, um Kundenbeziehungen zu pflegen – auch Vereine, Initiativen und kleinere Firmen sollten es mitbekommen, wenn man über sie auf Facebook, Twitter und Co. redet. Ein positives Engagement kann sich durchaus mit größerer Bekanntheit und besserer Zielgruppenbindung auszahlen. Eine Reihe von Anbietern wie HootSuite, PostRank Analytics oder Socialbakers haben sich darauf spezialisiert, Erwähnungen und Interaktionen zu bestimmten Marken oder Begriffen auszuwerten.

All diese Dienste und Anwendungen sammeln Besucherdaten und stellen sie anschaulich dar. Wer sich nicht gleich für einen entscheiden möchte, kann zumindest testweise auch mehrere gleichzeitig ausprobieren. Nicht mehr zeitgemäß für ein Webangebot mit professionellem Anspruch ist dagegen die bloße Logfile-Analyse – la Webalizer – zumal die meisten der genannten Dienste mit den strengen rechtlichen Vorgaben besser umgehen können, obwohl sie mehr Informationen erheben. Unabhängig vom gewählten Werkzeug fängt die Arbeit des Webmasters erst mit der Auswertung der Daten an: Entscheidend ist, die Zahlen richtig zu deuten, um die Site auf das Nutzerverhalten hin zuzuschneiden. (heb)

Literatur

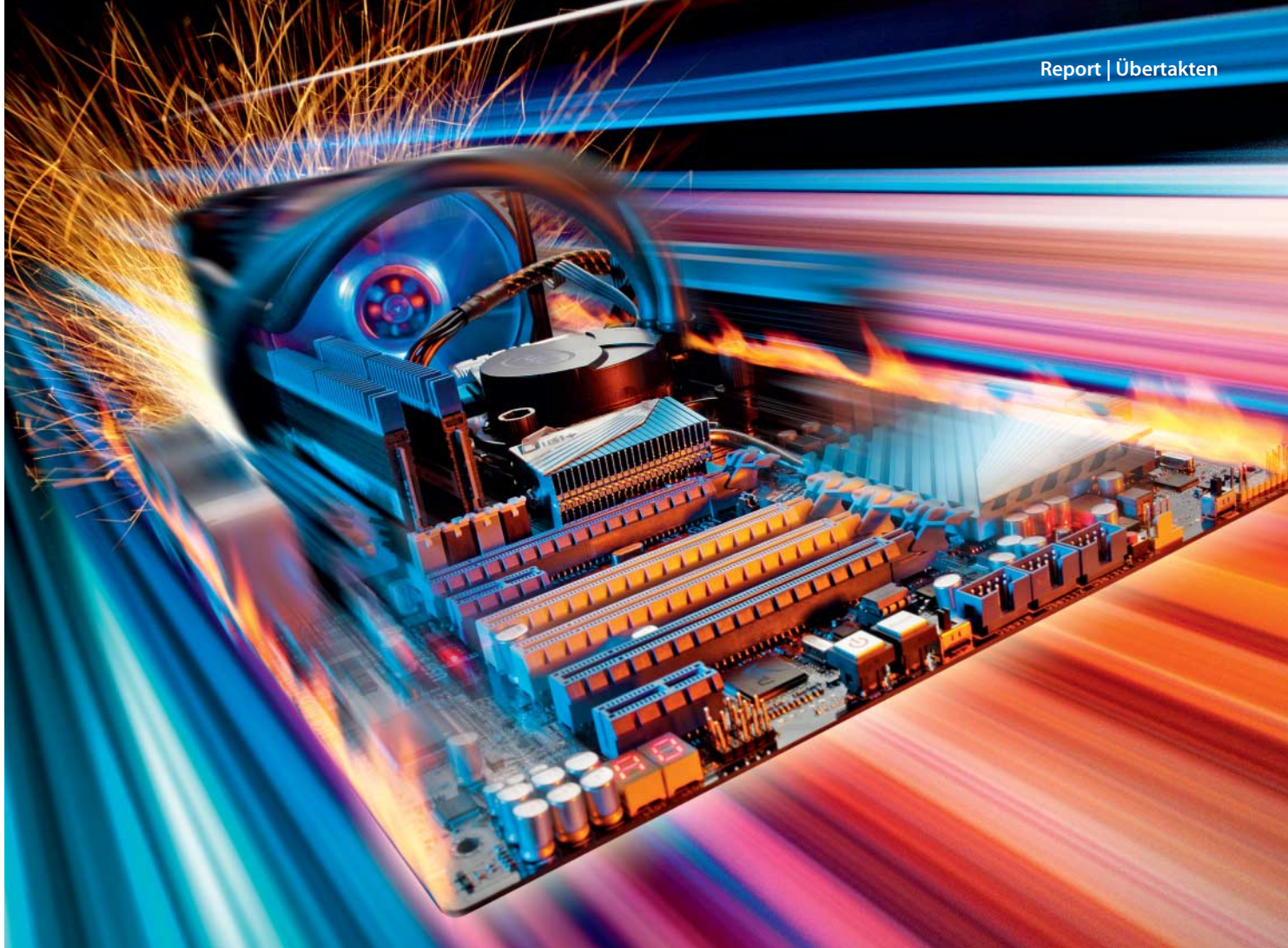
- [1] Holger Bleich, Joerg Heidrich, Sammelleiden-schaft, Warum Webmaster lieber auf das Speichern von Besucher-IP-Adressen verzichten sollten, c't 5/10, S. 154
- [2] Holger Bleich, Herbert Braun, Fährtenleser, Methoden zur Analyse des Traffic von Websites, c't 8/09, S. 80
- [3] Herbert Braun, Konvertiert, Websites mit Google Web Optimizer auf Erfolg trimmen, c't 19/09, S. 168
- [4] Mirko Dölle, Besucher im Blick, Datenschutzkonformes Webtracking mit Piwik, c't 7/11, S. 182

www.ct.de/1204142

ct



In der Ansicht „Confetti“ zeigen die vielen Klicks auf das Bild, dass die Besucher der Seite hier eine Verlinkung erwarten. Die Ansicht ergänzt die Heatmap des Dienstes: Die Verteilung der Klicks wird genau angezeigt.



Christian Hirsch

Schneller Brüter

Leitfaden: Sandy-Bridge-E-Prozessoren übertakten

Die Sechskernprozessoren der Serie Core i7-3900 stehen zwar schon unangefochten an der Spitze der schnellsten Desktop-PC-Prozessoren, aber mit passender Kühlung und etwas Experimentierfreude lässt sich noch mehr herausholen, indem man die Taktfrequenz weit über 4 GHz treibt.

Der Chiphersteller Intel spendiert den High-End-Prozessoren der LGA2011-Plattform nicht nur vier Speicherkanäle und zwei zusätzliche Kerne, sondern erweitert auch deren Übertaktungsfähigkeiten im Vergleich zu den Mittelklasse-CPU der Serie Core i-2000 um eine weitere Stellgröße. Zusätzlich zur Basistaktfrequenz (Base Clock), dem Kern-Multiplikator und dem Speicher-Multiplikator gibt es bei den Sandy-Bridge-E-CPU ein veränderbaren Faktor zwischen Basistakt und der Frequenz der PCI-Express-/DMI-Anbindung.

Die im Herbst 2011 vorgestellten Core-i7-3000-Chips sind bei

Architektur und Fertigungstechnik eng mit den seit einem Jahr erhältlichen Sandy-Bridge-Prozessoren verwandt, die mehr als 30 Prozent Taktreserven bereithalten [1]. Bislang bietet Intel drei CPU-Modelle für die Fassung LGA2011 an: Die beiden Sechskerner Core i7-3930K und Core i7-3960X lassen sich als K-beziehungsweise Extreme-Edition-Prozessoren mit frei einstellbarem Kern-Multiplikator leicht übertakten. Mit 550 und 940 Euro für den nackten Prozessor reißen sie allerdings auch ein beachtliches Loch in den Geldbeutel. Fast schon als Schnäppchen kann man den Core i7-3820 mit

vier CPU-Kernen für 280 Euro bezeichnen. Dessen Kern-Multiplikator beschränkt Intel aber, was das Übertakten etwas umständlich macht.

Rechenkunde

Bislang entsprach die Taktfrequenz der Prozessorkerne dem Produkt aus Basistakt (vormals: Front Side Bus) und sogenanntem Kern-Multiplikator. Mit dem Basistakt arbeiten die Komponenten im System Agent der CPU. Dazu zählen der PCIe Root Complex, der Speicher-Controller und weitere Ein- und Ausgabeneinheiten – spricht die Be-

standteile des Chipsatzes, die früher in der Northbridge zusammengefasst waren.

Das Übertakten des Prozessors per Basistakt wirkt sich auf zahlreiche Komponenten aus: Über PCI Express kommunizieren außer Steckkarten auch auf dem Mainboard aufgelötete Chips wie Netzwerk- und USB-3.0-Controller oder Serial-ATA-Host-Adapter. Per DMI (Direct Media Interface) – einer modifizierten PCIe-Verbindung – kommuniziert der Prozessor mit der Southbridge, die die Schnittstellen für Audio, SATA und USB 2.0 bereitstellt. Uns gelang es lediglich, den Base Clock von 100 MHz auf 106 MHz zu erhöhen, ohne dass unser Core-i7-3000-System abstürzte. Auch beim Untertakten wurde das System bei weniger als 95 MHz instabil. Beim Betrieb außerhalb der Spezifikation können zudem unbemerkte Datenfehler auftreten, die die Dateien auf Festplatten, Solid-State Disks oder USB-Sticks korrumpieren. Eine Veränderung des DMI/PCIe-Taktes sollten Sie daher den Rekordjägern überlassen, bei denen statt stabilem Betrieb jedes Megahertz zählt.

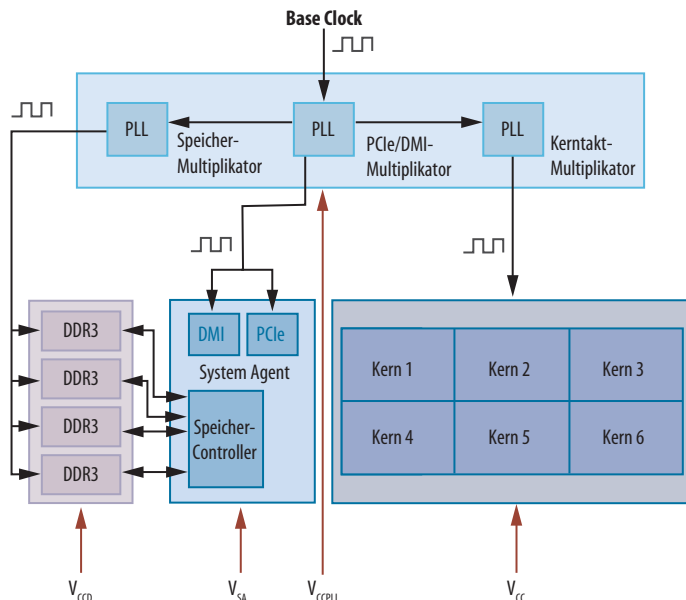
Mit dem neu hinzugekommenen DMI/PCIe-Multiplikator (CPU Strap) im Prozessor erlaubt es Intel, den Basistakt im Verhältnis 5/4 (1,25), 5/3 (1,66) oder 5/2 (2,5) zur Taktfrequenz des System Agent zu betreiben. Mit einem Base Clock von 125 MHz und einem CPU Strap von 1,25 laufen PCIe, DMI und die davon abhängigen Komponenten spezifikationsgerecht mit 100 MHz. Der Kerntakt erhöht sich bei einem Multiplikator von beispielsweise 32 aber von 3,2 auf 4,0 GHz.

Die Frequenz des Arbeitsspeichers ist über den Speichermultiplikator ebenfalls direkt mit dem Base Clock verknüpft. Statt mit 666 MHz (DDR3-1333) – der Geschwindigkeit gebräuchlicher Module – steuert der Speicher-Controller bei 125 MHz Basistakt das RAM mit 833 MHz (DDR3-1666) an. Ein stabiler Betrieb ist damit nur in den seltensten Fällen möglich.

Dies lässt sich entweder durch Absenken des Speichermultiplikators kompensieren oder indem man von vornherein teure Overclocking-Module einer schnelleren Geschwindigkeitsklasse wie PC3-12800 (DDR3-1600), PC3-14900 (DDR3-1866) oder PC3-17000 (DDR3-2133) einsetzt. Spürbare Performance-Vorteile bringt eine höhere Speichergeschwindigkeit aber nicht, da die vier DDR3-Kanäle der LGA-2011-Plattform mehr als genügend Durchsatz liefern [2].

Der hinzugekommene DMI/PCIe-Multiplikator hilft insbesondere beim Übertakten von Prozessoren mit beschränktem Kern-Multiplikator wie dem Core i7-3820. Intel begrenzt den Kern-Multiplikator dabei auf maximal vier Taktstufen oberhalb der Turbo-Multiplikatoren. Bei Last auf drei und vier Kernen liegt das Limit bei 41. Haben nur die Hälfte der Kerne etwas zu tun, beträgt der Kern-Multiplikator höchstens 43 (siehe Tabelle auf dieser Seite).

Durch Setzen des CPU-Straps auf 1,25 lassen sich auch Taktfrequenzen oberhalb von 4,1 GHz beziehungsweise 4,3 GHz erzielen. Bei einem Kern-Multiplikator von 36 (Nominalwert des Core i7-3820) beträgt die Taktfrequenz 4,5 GHz. Diese Frequenz erreichen jedoch nur wenige Prozessoren ohne Erhöhung der CPU-Kernspannung. Für Taktfrequenzen zwischen 4,1 GHz und 4,5 GHz muss man den Kern-Multiplikator folglich etwas herabsetzen.



K- und Extreme-Edition-Prozessoren mit unbeschränktem Kern-Multiplikator lassen sich hingegen so einfach übertakten wie gehabt. Basistaktfrequenz und DMI/PCIe-Multiplikator bleiben unverändert und man muss sich keine Gedanken über den Speichertakt machen. Zudem gibt es bei gleicher Prozessortaktfrequenz keine Performanceunterschiede zwischen der Übertaktung per Kern- oder DMI/PCIe-Multiplikator. Eine 4,5-GHz-CPU mit Kern-Multiplikator 45 und 100 MHz Basistaktfrequenz ist genauso schnell wie solch eine mit einem Multiplikator 36 und einem Base Clock von 125 MHz (CPU Strap 1,25).

Der maximale Multiplikator der Sandy-Bridge-E-Prozessoren Core i7-3930K und i7-3960X beträgt 57. Solch hohe Taktfrequenzen von über 5 GHz bleiben aber in der Regel den Profis mit Extremkühlungen vorbehalten [3] und taugen nicht für den Alltagsbetrieb.

Vorglühen

Die Praxistests führten wir mit dem Sechskernprozessor Core i7-3930K durch. Er arbeitet mit 3,2 GHz Nenntaktfrequenz und kann per Turbo Boost bei Last auf nur einem Kern auf bis zu 3,8 GHz hochtakten. Für unsere Experimente pflanzten wir ihn auf das

Mainboard Asus P9X79 Pro aus dem letzten Board-Test [4].

Vor jeglichen Operationen sollten Sie unbedingt ein Backup Ihrer Daten anlegen. Durch die Trial&Error-Vorgehensweise sind Abstürze beim Übertakten programmiert. Insbesondere bei der noch jungen LGA2011-Plattform sollten Sie die aktuelle BIOS-Version einspielen, damit der Prozessor mit allen Funktionen auch vom Mainboard richtig erkannt wird [5]. Haben Sie ein Gigabyte-Board, sollten Sie unbedingt auf Version F7 oder neuer aktualisieren, da bei älterer Firmware die Spannungswandler in Rauch aufgehen können. Wenn Sie eine Wasserkühlung oder einen Tower-Kühler verwenden, empfiehlt es sich, in der Nähe der CPU einen Gehäuselüfter unterzubringen, da die Wandler ohne Luftstrom ebenfalls überhitzen können.

Zunächst führt der Weg ins Setup des BIOS. Drücken Sie direkt nach dem Einschalten abhängig vom Mainboard-Hersteller „Entf“ (Asus, Gigabyte, MSI) oder „F2“ (Asrock, Intel). Die Übertaktungsoptionen finden Sie unter den Menüpunkten Ai Tweaker, OC oder Performance. Einige Hersteller verstecken diese Optionen in der Fortgeschrittenen-Ansicht des BIOS-Setup. Im Mainboard-Handbuch gibt es üblicherweise eine aus-

Die Prozessoren der Serie Core i7-3000 haben einen zusätzlichen Multiplikator zwischen Basistakt und der PCIe-Taktfrequenz. Das erleichtert das Übertakten von CPUs ohne offenen Kernmultiplikator. Aus Gründen der Übersichtlichkeit haben wir die Caches in der Grafik weggelassen.

führlische Anleitung fürs BIOS inklusive aller Abkürzungen.

Bei der Übertaktung per Multiplikator haben Sie die Wahl: Zum einen lassen sich die einzelnen Turbo-Stufen bei Last auf einem Kern, zwei Kernen, drei Kernen ... separat verstellen. Allerdings funktioniert dies nur im BIOS-Setup und nicht per Software unter Windows. Die zweite, von uns empfohlene Variante gestattet es, den Kern-Multiplikator komfortabel im Betriebssystem zu verändern. Allerdings gilt dieser für alle Laststufen gleichermaßen, was dem Abschalten von Turbo Boost entspricht. Verlassen Sie das BIOS-Setup und speichern Sie die geänderten Einstellungen mit F10.

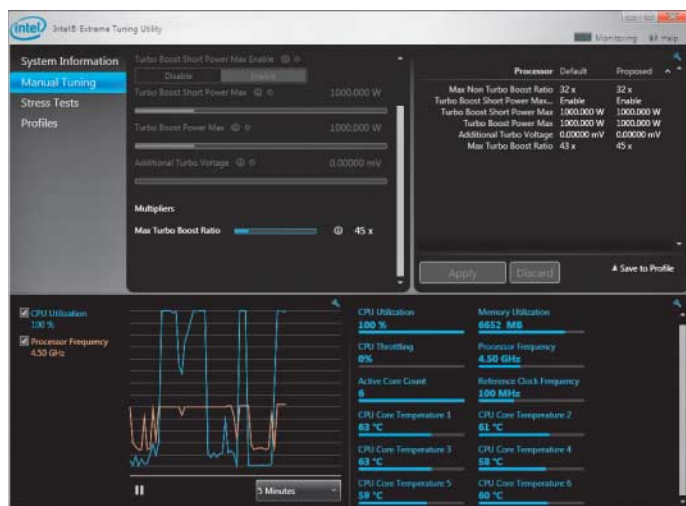
Die Treiber-CD des Mainboard-Herstellers hält das notwendige Übertaktungsprogramm parat. Es heißt TurboV Evo (Asus), Control Center (MSI), EasyTune (Gigabyte) oder AXTU (Asrock). Wer schlichtere grafische Oberflächen bevorzugt, kann auf das Extreme Tuning Utility 3.0 (XTU) von Intel ausweichen, das mit allen Mainboards mit X79-Chipsatz zusammenarbeitet. Sie finden dieses und alle weiteren erwähnten Programme über den c't-Link am Ende des Artikels.

Beim Übertakten sollten Sie unbedingt die CPU-Temperaturen im Blick halten. Wenn moderne Prozessoren zu heiß werden, drosseln sie sich rechtzeitig, um Schäden zu vermeiden. Das kostet aber kräftig Performance. Die Software HWMonitor liest nicht nur die Temperaturen der einzelnen Kerne aus, sondern überwacht auch Lüfterdrehzahlen und Spannungen. Unter Vollast sollte die per Software ausgelesene Temperatur der CPU nicht über 80 °C steigen.

An der Taktschraube

Erhöhen Sie nun den Multiplikator um eine Stufe und prüfen Sie anschließend die Stabilität. Neben dem Linpack-Benchmark

LGA2011-Prozessoren						
Prozessor	Kerne	Nominal-frequenz	Turbo Boost	L3-Cache	max. Multiplikator	Preis
Core i7-3960X	6	3,3 GHz	3/3/4/4/6/6	15 MByte	57	940 €
Core i7-3930K	6	3,2 GHz	3/3/4/4/6/6	12 MByte	57	550 €
Core i7-3820	4	3,6 GHz	1/1/3/3	10 MByte	Turbo + 4	290 €



Wer mit den bunten Übertaktungsprogrammen der Board-Hersteller nichts anfangen kann, der findet im Extreme Tuning Utility (XTU) von Intel eine schlanke Alternative.

(siehe Kasten auf dieser Seite) eignen sich auch Cinebench und Prime95. Die Programme belasten nicht nur alle CPU-Kerne, sondern überprüfen auch die Ergebnisse. Die Lastprogramme sollten mindestens 10 Minuten ohne Absturz laufen, bevor sie den Multiplikator erneut anheben.

Bei Fehlern oder gar Systemabstürzen hilft es, die Prozessorspannung (VCore, VCC oder CPU Voltage) zu erhöhen. Üblicherweise beträgt diese bei Sandy-Bridge-E-CPU 1,2 bis 1,25 Volt. Erhöhen Sie diese um maximal 0,1 bis 0,15 Volt. Die Leistungsaufnahme steigt bei der Spannungszugabe überproportional an [6]. Bei unserem Core i7-3930K war dieser Schritt dennoch zum stabilen Betrieb von 4,4 GHz notwendig. Die Gesamtleistungsaufnahme des Systems kletterte dabei unter Last von 310 auf 426 Watt – ein Sprung um mehr als 37 Prozent!

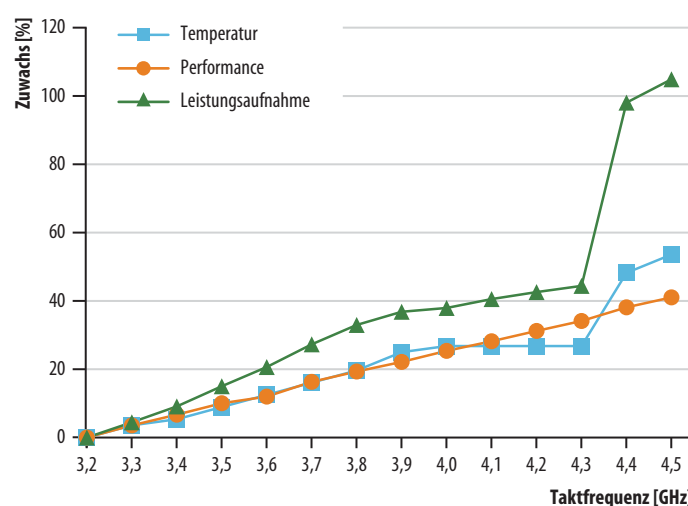
Die große Wärmemenge lässt sich nur mit leistungsfähigen Kühlern und ausreichender Gehäusebelüftung bewältigen. Selbst mit der Intel-Wasserkühlung und bei voller Lüfterdrehzahl des Wärmetauschers heizte sich die CPU mit Linpack bis auf 86 °C auf. Mit automatischer Lüfterregelung lief der Ventilator zu langsam, weshalb der Prozessor überhitzte und bei 88 °C schließlich drosselte.

Haben Sie das Limit Ihres Prozessors ausgereizt, sollten Sie anschließend die Stabilität über einen längeren Zeitraum prüfen.

Außer den angesprochenen Last-Tools schadet es nicht, auch andere Szenarien wie 3D-Spiele, Grafik-Benchmarks und selbstverständlich Ihre häufig genutzten Programme auszuführen. Bei instabilem Verhalten wie Programmabbrüchen oder Bluescreens sollten Sie eine Multiplikatorstufe herunterschalten.

Fazit

Die Sechskerner der LGA2011-Plattform verhalten sich beim



Um den Core i7-3930K mit mehr als 4,3 GHz zu betreiben, mussten wir die Spannung anheben. Die entstehende Abwärme war selbst mit einer Wasserkühlung kaum im Griff zu halten.

Übertakten mit mehr als 30 Prozent Takt- und Performancepotenzial in etwa wie die Quad-Core-CPU der Serie Core i-2000. In unserem Experiment gelang es, die Taktfrequenz eines Core i7-3930K bei moderater Spannungserhöhung um 37 Prozent von 3,3 auf 4,5 GHz zu steigern. Um die letzten 5 Prozent Zuwachs herauszukitzeln, mussten wir allerdings die Spannung auf 1,4 Volt erhöhen, wodurch sich die Volllast-Leistungsaufnahme des Systems von unübertak-

tet224 auf übertaktet 441 Watt fast verdoppelte.

Ohne entsprechend teure Kühler, mehrere Gehäuselüfter und ein ausreichend dimensioniertes Netzteil lässt sich dieses allerletzte Quentchen nicht herauspressen. Doch auch mit Standardspannung bieten die derzeit schnellsten Desktop-Prozessoren genug Spielraum, um ein ordentliches Leistungsplus herauszuholen. Der neu hinzugekommene Multiplikator zwischen Basistaktfrequenz und dem PCIe/DMI-Takt bringt hingegen nur beim Core i7-3820 Vorteile, da der im Unterschied zu Core i7-3830K und i7-3860X keinen offenen Multiplikator bietet. (chh)

Literatur

- [1] Christian Hirsch, Bleibt alles anders, Leitfaden: Sandy-Bridge-Prozessoren übertakten, c't 8/11, S. 150
- [2] Benjamin Benz, Turbo-Speicher, Mehr Performance dank superschnellem RAM?, c't 24/10, S. 112
- [3] Christian Hirsch, Auf Rekordjagd, Prozessoren übertakten bei minus 190 Grad Celsius, c't 20/10, S. 138
- [4] Benjamin Benz, 3000er-Gipfel, Mainboards für Intels Sechskerner Sandy Bridge-E, c't 1/12, S. 92
- [5] Christian Hirsch, Blitzkur, BIOS-Update leicht gemacht, c't 17/11, S. 162
- [6] Benjamin Benz, Spannungsfeld, Prozessoren: Sparsamkeit kontra Stabilität und Taktfrequenz, c't 17/10, S. 166

www.ct.de/1204147

ct



Fabian Schmieder

Blogchen, wechsle dich

Kaufverträge über Inhalte aus dem Mitmach-Web

Vor der Jahrtausendwende nahmen Weblogs als öffentliche elektronische Tagebücher einen zunächst unspektakulären Anfang. Heute ist die „Blogosphäre“ zu einer wichtigen Kommentarplattform und Informationsquelle für so ziemlich alle Themen geworden – von politischen Umwälzungen bis zu Prominentengerüchten. Blogs haben klassischen Medien in mancher Hinsicht bereits den Rang abgelassen, und längst sind sie auch Gegenstand und Instrument kommerzieller Interessen.

Maximilian S. ist ein begeisterter Blogger. Seine Website trägt den stolzen Claim „Max macht Meinung“. Sie ist so etwas wie ein textlicher Gemischtwarenladen, in dem es Gerüchte, Ansichten, kolportierte Nachrichten und Erlebnisberichte mit einem Schwerpunkt auf PC-Technik und Computerspielen gibt. Max ist seit Jahren erfahrener Spieler und Kenner der Branche, zudem schreibt er charmant und gewitzt. So avancierte sein Blog bald zum Geheimtipp unter Spielefans. Je stärkeren Raum dann schließlich der Meinungs-austausch über technische Details einnahm, desto mehr Netzbewohner ließen sich bei Max als Blog-User regis-

trieren. Irgendwann wiesen andere Online-Medien und auch eine gedruckte Computerzeitschrift auf die lohnende Lektüre seines Blogs hin – seitdem gilt dieses als eine wichtige Adresse in puncto PC-Spiele, Grafikkarten und Drumherum. Viele Kommentareinträge haben eine rege Dynamik in Rede und Gegenrede entwickelt. Im Laufe der Zeit ist so ein beachtliches Werk zusammengekommen, auf das Max mit gewissem Stolz blickt.

Als er kürzlich einen Brief von einer Berliner Anwaltskanzlei in seinem Briefkasten fand, war sein erster Gedanke wie bei vielen Web-Schaffenden: „O nein, bitte keine Abmahnung!“ Aber die An-

wälte wollten etwas ganz anderes: Sie teilten ihm mit, sie verträten ein Unternehmen, das an der vollständigen Übernahme seines Blogs interessiert sei. Als Preis dafür stellten sie eine verführerisch hohe Summe in Aussicht. Die Bedingung sei allerdings, dass Max sämtliche Rechte an die Mandantin übertrage. Diese wolle bis zum Abschluss des Geschäfts zunächst ungenannt bleiben. Warum das scheue Unternehmen sich für Max' Blog interessierte, teilte der Brief nicht mit.

Who's King?

Der Inhalt etablierter Angebote des sogenannten Web 2.0 ist

unter anderem für Suchmaschinenoptimierer interessant. Das hängt mit den Kriterien zusammen, nach denen populäre Suchdienste wie Google ihre Fundstellen in den Ergebnislisten platzieren. Eine Webseite, die etwas zu einem gesuchten Begriff zu sagen hat, wird dann besonders hochrangig erscheinen, wenn andere Web-Angebote mit sinnvollem Inhalt auf sie verweisen. Demgegenüber soll das Begriffeschnatter von Linkfarmen, die mangels eigener Inhalte keinen sinnvollen Zusammenhang bieten können, einer Zielseite eben nicht mehr auf die begehrten vorderen Plätze verfallen.

Wer also Herrscher über „guten Inhalt“ ist, kann diesen – gegebenenfalls nach behutsamer Änderung – verwenden, um Suchmaschinen wirkungsvoll auf bestimmte Zielseiten einzustimmen. Ob es sich lohnt, dafür gleich reihenweise Blogs zu kaufen, hängt von der wirtschaft-

lichen Bedeutung der zu promotenden Zielseiten ab.

Inzwischen interessiert sich allerdings auch eine ganz neue Branche für das Mitmach-Web. Immer mehr Agenturen spezialisieren sich auf „Online Reputation Management“. Weil viele Menschen heute vor Kaufentscheidungen im Web nach Produktempfehlungen, Testberichten und Nutzermeinungen recherchieren, versuchen einige Unternehmen ganz gezielt, die Reputation ihrer Produkte im Internet zu verbessern. Einerseits versuchen sie, neuen, erwünschten Inhalt zu generieren, indem sie etwa Blogger gezielt gegen Vergütung positiv berichten lassen. Andererseits sind sie bemüht, problematische Inhalte aus dem Netz herauszubekommen oder zumindest zu entschärfen.

Hat sich ein Blogger im Ton vergriffen und über ein Unternehmen oder dessen Produkt eine unsachliche Schmähkritik geschrieben, wird schnell die juristische Keule herausgeholt. Soweit es sich bei solchen Beiträgen um zulässige Meinungsäußerungen handelt, die juristisch nicht angreifbar sind, bleibt der interessierten Firma für die Entfernung oder Umarbeitung aber letztlich nur die Möglichkeit, ein Übernahmeangebot zu machen.

Nach der Lektüre des Anwaltsbriefs war Maximilian S. zwar ein bisschen mulmig zumute, denn er wusste nicht, was der potenzielle neue Betreiber mit seinem Blog vorhaben würde. Die in Aussicht gestellte großzügige Aufbesserung der Haushaltskasse schien ihm aber doch äußerst interessant. Aber kann man ein Blog einfach so verkaufen?

Geld gegen ...

Ein Blog ist keine Ware und auch keine Sache im rechtlichen Sinn. Es besteht aus vielen Einzelteilen: den Beiträgen des Autors (oder mehrerer Autoren), zahlreichen Kommentaren der Blogleser, Fotos, Videos, Links sowie gegebenenfalls weiterem Material. All das ist mit Hilfe einer Blog-Software gespeichert und lässt sich entweder unter einem eigenen Domain-Namen oder als Zweig eines Blogportals übers Internet abrufen.

Wer ein Blog oder ein anderes Web-2.0-Projekt verkauft, überträgt gegen Zahlung des Kauf-

preises ein Recht oder mehrere an den Erwerber. Wenn es um den Verkauf von Rechten geht, finden die Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) über den Sachkauf [1] Anwendung – das sieht § 453 Abs. 1 BGB ausdrücklich vor. Dabei gilt für alle Einzelrechte: Man kann nur so viel übertragen, wie man selbst bekommen hat. Nach § 932 Abs. 1 BGB ist es zwar durchaus möglich, dass man eine Sache in gutem Glauben wirksam erwerben kann, selbst wenn deren Verkäufer nicht der tatsächliche Eigentümer ist. Bei Rechten gibt es aber einen solchen „gutgläubigen Erwerb“ nicht. Wenn also beispielsweise ein Blogger ein Foto urheberrechtswidrig verwendet, bleibt dessen Verwendung auch durch den zahlenden Käufer des Blogs illegal – selbst wenn dieser meint, mit den eingebetteten Bildern habe rechtlich alles seine Ordnung.

Relativ einfach gestaltet sich noch der Verkauf von Domains. Dass diese eine sogar verfassungsrechtlich geschützte Eigentumsposition darstellen, ist durch das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) anerkannt [2]. Daher lassen sie sich im Prinzip wie eine Ware handeln. Der Vertragsgegenstand ist die Rechtsposition des derzeitigen Domain-Inhabers gegenüber dem (DE)NIC. Gegen Zahlung des Kaufpreises hat der Verkäufer diese Position zu übertragen und beim zuständigen Network Information Center die dafür notwendigen Formalitäten zu veranlassen. Private Blogger werden zwar selten ihre Domain-Namen als Marke anmelden. Falls dies aber doch einmal der Fall gewesen sein sollte, wäre dem Blog-Käufer ebenfalls ein entsprechendes Markennutzungsrecht zu übertragen.

Das eigentliche Interesse beim Blogverkauf wird freilich den Inhalten gelten. Hier kommt das Urheberrecht ins Spiel. Blogbeiträge können gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) als Sprachwerke geschützt sein. Dafür bedarf es einer gewissen Originalität des Textes („Schöpfungshöhe“), an welche allerdings keine übersteigerten Anforderungen zu stellen sind. Nur floskelhafte Äußerungen werden nicht darunter fallen. Für einen Urheberrechtsschutz ist auch bei Bildern und Videos eine gewisse Schöpfungshöhe erforderlich; diese ist schwieriger

zu erreichen als bei Texten. Schnappschüsse, Produktbilder, Screenshots und Gelegenheitsfilme haben möglicherweise sehr wenig kreativen Gehalt. Allerdings werden auch sie durch das Leistungsschutzrecht (§§ 72, 95 UrhG) erfasst, das einen ähnlichen Schutz gewährt wie das Urheberrecht. So kommt es bei ihnen in der Praxis nur selten auf die Frage der urheberrechtlichen Schöpfungshöhe an.

... Urheberrecht!

An seinen urheberrechtlich geschützten Werken kann der Urheber dem Blog-Käufer ein Nutzungsrecht einräumen. Welchen Umfang dieses hat, bestimmt der Urheber. Man unterscheidet zunächst zwischen einfachen und ausschließlichen Nutzungsrechten. Bei einem einfachen Nutzungsrecht darf der Urheber die Inhalte auch selbst weiterverwenden und verwerten. Er darf ebenfalls weitere Nutzungsrechte an andere Interessenten übertragen. Das alles ist nicht möglich, sobald der Urheber ein ausschließliches Nutzungsrecht vergeben hat. Was die vermögensrechtlichen Befugnisse angeht, tritt der Inhaber eines solchen Rechts an die Stelle des Urhebers.

Wenn Maximilian S. einem Käufer nur ein einfaches Nutzungsrecht einräumt, kann er sein Blog ohne Probleme an anderer Stelle weiterbetreiben – bei der Softwareentwicklung würde man von einem Branching sprechen. Damit würde allerdings niemand glücklich. Dass der einst eigenständige Autor mit seinem erfolgreichen Blog der kommerziellen Versuchung erlegen ist, würden die Leser sehr schnell mitbekommen, und dem Käufer dürfte die Existenz von „Duplicate Content“ [3] schon deswegen nicht schmecken, weil Suchmaschinen so etwas mit Abstufung quittieren. Erst recht wird eine solche Situation einem Käufer nichts nützen, der daran interessiert ist, missliebige Inhalte zu entfernen. In der Regel wird ein Blogverkauf daher auf ein ausschließliches Nutzungsrecht hinauslaufen müssen, weil nur so die Einzigartigkeit des Blogs einigermassen zu gewährleisten ist.

Will der Blog-Käufer Veränderungen an den Texten vornehmen, um etwa Kritik abzuschwächen oder Positives besonders

herauszustellen, darf er dies gemäß § 23 Satz 1 UrhG nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Urhebers der Beiträge tun. Wenn zur Umarbeitung nichts vereinbart ist, würde der Blog-Käufer durch eine Bearbeitung der Beiträge das Urheberrecht verletzen. Eine Umarbeitung kann übrigens bereits dann vorliegen, wenn Teile eines Textes ersatzlos gestrichen werden, sodass der Text insgesamt eine andere Bedeutung erhält. Abgesehen davon kann Marketing durch heimliche Blog-Manipulation auch mit dem Wettbewerbsrecht kollidieren: § 4 Nr. 3 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) untersagt „Schleichwerbung“ und in sonstiger Weise getarnte Werbung als wettbewerbswidrig. Der für Blogs anwendbare Rundfunkstaatsvertrag (RStV) sieht zudem in § 58 Abs. 1 vor, dass Werbung klar als solche erkennbar und vom übrigen Inhalt der Angebote eindeutig getrennt sein muss (Trennungsgebot).





Für Blogger Max ist in diesem Zusammenhang allerdings etwas ganz anderes wichtig: Wenn er sich schon an den Kommerz verkauft, möchte er jedenfalls nicht mehr als ursprünglicher Autor der in Zukunft vielleicht auch noch veränderten Texte zu identifizieren sein. Das zu bestimmen gesteht ihm § 13 UrhG zu. Danach hat jeder Urheber das Recht auf Anerkennung seiner Urheberschaft, kann jedoch auch auf dieses Recht verzichten und zudem bestimmen, dass eine Kennzeichnung nicht erfolgen soll.

Mischmasch

Das Mitmach-Web lebt von der Beteiligung der Netzgemeinde. Auf Max' Blog haben die zahlreichen Leser fleißig Kommentare abgegeben. Das führt zu einem urheberrechtlichen Problem für den Blog-Handel. Jeder Kommentator leistet nämlich seinen eigenen – je nach Schöpfungshöhe möglicherweise urheberrechtlich geschützten – Textbeitrag zu den Blogartikeln. Damit Max diese Kommentare in seinem Blog veröffentlichen darf, benötigt er entsprechende Nutzungsrechte. Denn bereits das öffentliche Zugänglichmachen von urheberrechtlich geschütztem Material bedarf gemäß § 19a UrhG der Zustimmung des Urhebers.

Creative-Commons-Lizenzen

Lizenzverträge sind normalerweise komplexe juristische Regelwerke, die ein Laie kaum verstehen und jedenfalls nicht rechtsicher selbst verfassen kann. Bei den Lizenzen der Non-Profit-Organisation Creative Commons (CC, <http://de.creativecommons.org>) ist das im Prinzip nicht anders. Die CC stellt allerdings einfach verständliche Lizenzbausteine zur Verfügung. Der Urheber, der sein Werk unter eine solche Lizenz stellen will, muss nur noch entscheiden, unter welchen Bedingungen er es weitergeben will. Allen Lizenzderivaten ist gemeinsam, dass sie Nutzungsrechte kostenlos einräumen (Open Content) und der Name des Urhebers genannt werden muss. In der aktuellen Version 3.0 des Lizenzbaukastens stehen vier Module zur Verfügung, die auch grafisch durch entsprechende Symbole repräsentiert werden:

Symbol	Kurzform	Name des Moduls	Erläuterung
	BY	Namensnennung (attribution)	Der Name des Autors muss genannt werden.
	NC	nichtkommerziell (non-commercial)	Das Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.
	ND	keine Bearbeitung (no derivatives)	Das Werk darf nicht verändert werden.
	SA	Weitergabe unter gleichen Bedingungen (share alike)	Das Werk muss nach Veränderungen unter der gleichen Lizenz weitergegeben werden.

Aus unterschiedlichen Kombinationen dieser vier lizenzrechtlichen Ge- und Verbote werden dann die derzeit sechs verschiedenen Lizenzen abgeleitet. Die CC stellt damit Standardlizenzverträge für Open Content zur Verfügung – gerade Blogger nutzen dieses Modell sehr gern. Die Vorteile liegen auf der Hand: Urheber, die die Ergebnisse ihrer kreativen Arbeit zugleich kostenlos der Allgemeinheit zugänglich machen und vor Missbrauch schützen wollen, müssen sich nicht damit abmühen, eigene Lizenzverträge zu erarbeiten. Die Nutzer der Inhalte brauchen hingegen nicht immer wieder andere Lizenzbedingungen zu studieren, sondern können sich – nicht zuletzt mit Hilfe der einfachen Kennzeichnung – einen schnellen Überblick über die eingeräumten Rechte verschaffen.

Nun ist jedem Kommentator, der innerhalb eines Blogs auf einen bestehenden Artikel antwortet, klar, dass sein Beitrag danach öffentlich zu lesen ist. Derzeit haben die meisten Blogs keine ausdrückliche Lizenzvereinbarung für ihre Kommentierungsfunktion. Wenn nichts vereinbart ist, erteilt ein Kommentator durch das Absenden seines Beitrags konkludent seine urheberrechtliche Zustimmung zur Nutzung durch den Blogbetreiber. Welche Rechte der Blogbetreiber konkret erhält, lässt sich dann nur durch Auslegung bestimmen.

Dabei hilft das UrhG: Sind gemäß § 31 Abs. 5 Satz 1 bei „der Einräumung eines Nutzungsrechts die Nutzungsarten nicht ausdrücklich einzeln bezeichnet, so bestimmt sich nach dem von beiden Partnern zugrunde gelegten Vertragszweck, auf welche Nutzungsarten es sich erstreckt. Entsprechendes gilt für die Frage, ob ein Nutzungsrecht einge-

räumt wird [und] ob es sich um ein einfaches oder ausschließliches Nutzungsrecht handelt“.

Der Vertragszweck für einen Blogkommentar besteht eben darin, dass dieser im Zusammenhang mit dem Blogbeitrag öffentlich zugänglich gemacht wird. Weil das Urheberrecht vor allem dem Schutz des Urhebers dient und entsprechend eng auszulegen ist, reicht dafür ein einfaches, räumlich und zeitlich unbeschränktes Nutzungsrecht.

Ob dieses sehr beschränkte Recht an einen Blog-Käufer ohne Zustimmung der Kommentatoren weiter übertragen werden kann, ist zumindest zweifelhaft, denn § 34 Abs. 1 Satz UrhG fordert eine Zustimmung. Diese einzuholen dürfte wegen der faktischen Anonymität vieler Kommentarschreiber, auf jeden Fall aber schon wegen der damit verbundenen Mühen normalerweise nicht in Betracht kommen.

§ 34 Abs. 2 UrhG sieht eine Ausnahme für „Sammelwerke“

im Sinne von § 4 UrhG vor, die aufgrund der Auswahl oder Anordnung ihrer Beiträge ihrerseits eine persönliche geistige Schöpfung des Sammlungsurhebers darstellen. Allerdings dürfte es bei einem Blog an der für die Anerkennung als Sammelwerk erforderlichen schöpferischen Auswahlleistung fehlen. Denn die Auswahl und Anordnung der Kommentare liegt nicht in den Händen des Blogbetreibers, sondern hängt allein von der Betätigung der Kommentaraufsteller ab. Der insbesondere für die Weiterveräußerung von Computerprogrammen berühmt gewordene urheberrechtliche Erschöpfungsgrundsatz [4], wonach ein einmal legal in Verkehr gebrachtes Werkexemplar ohne Zustimmung des Urhebers verbreitet werden darf, greift für die Frage der Blogkommentare auch nicht, weil es hier nicht um eine körperliche Verbreitung geht.

Das Dilemma lässt sich nur im Vorfeld lösen – nämlich dadurch, dass Blogbetreiber mit ihren Kommentatoren eine klare Lizenzvereinbarung treffen. Für Sprachwerke dieser Art hat sich die Nutzung der sogenannten Creative-Commons-Lizenzen, die es in verschiedenen Ausprägungen gibt, als vorteilhaft erwiesen (siehe Kasten). Für den Blog-Verkauf ist vor allem die Frage der kommerziellen Nutzung bedeutsam. Wenn diese untersagt ist, was die CC mit dem Kürzel NC für „non-commercial“ kennzeichnet, scheidet die Übertragung zu kommerziellen Zwecken ohnehin aus.

Ändern verboten!

Aber selbst wenn man die Rechte an den Kommentaren übertragen kann, ergeben sich möglicherweise weitere Folgeprobleme. Denn selbstverständlich genießen auch die Texte der User, sofern sie dem Urheberrecht unterliegen, den Schutz vor ungewollter Umarbeitung gemäß § 23 Satz 1 UrhG. Dieses Recht war für die Veröffentlichung im Blog ursprünglich nicht erforderlich – der Blogbetreiber hat es sich nicht einräumen lassen und kann es somit auch an niemanden übertragen. Änderungen in Blogbeiträgen zu Marketingzwecken ziehen vielleicht notwendigerweise Folgeänderungen in den Kommentaren nach sich. Auch das ist nur dann urheber-

rechtlich unbedenklich, wenn eine vorbeugende Lizenzvereinbarung es abdeckt. Bei den CC-Lizenzen hat man für die Frage der Umarbeitung wieder die Wahl: Man kann die Bearbeitung grundsätzlich gestatten, sie unter der Auflage gestatten, dass auf das Ergebnis wieder die CC-Lizenz Anwendung findet, oder sie explizit verbieten.

Wenn es keine Möglichkeit der ordnungsgemäßen Lizenzierung für die Fälle der Bearbeitung gibt, bleibt nur das komplette Entfernen der Kommentierung. Dieses Recht bleibt dem Betreiber des Blogs in der Regel unbenommen und ist insbesondere nach dem Urheberrecht nicht zustimmungsbedürftig.

Moneten

Ein weiteres – zugegeben etwas spitzfindiges – Folgeproblem im Zusammenhang mit Kommentaren betrifft die grundsätzliche Verpflichtung im Urheberrecht, den Urheber angemessen zu vergüten. Gemäß § 32 Abs. 1 UrhG hat der Urheber für die Einräumung von Nutzungsrechten Anspruch auf die vertraglich vereinbarte Vergütung. Ist die Höhe der Vergütung nicht bestimmt, gilt eine „angemessene“ Vergütung als vereinbart.

Nun wird man guten Gewissens die Auffassung vertreten können, dass ein Blogleser nicht mit einer Vergütung für seinen Kommentar rechnen darf und dies insbesondere im privaten Umfeld auch vollkommen angemessen ist. Selbst wenn der Blogbetreiber etwa mit Werbeeinblendungen auf seiner Seite etwas Geld verdient, war das dem Kommentator von vornherein bekannt. Was passiert aber, wenn nachträglich mit dem gesamten Blog und den dazugehörigen Kommentaren Kasse gemacht wird? Gemäß § 32a UrhG ist der Urheber jedenfalls an den Erlösen zu beteiligen, wenn die fehlende Vergütung für die Kommentare „unter Berücksichtigung der gesamten Beziehungen des Urhebers zu dem anderen in einem auffälligen Missverhältnis zu den Erträgen und Vorteilen aus der Nutzung des Werkes steht“.

Was im Einzelfall ein „auffälliges Missverhältnis“ darstellt, wird vom Umfang der Leistung des Kommentators im Verhältnis zu den übrigen Beiträgen

und dem Erlös des Blogbetreibers abhängen.

Wer von vornherein ausschließen will, dass fleißige Kommentarauctoren von einem etwaigen Blog-Käufer nachträglich eine Vergütung erhalten müssen, kann dies wiederum mit Hilfe einer Lizenzvereinbarung tun. Der einzige Fall, bei dem das Gesetz die Vereinbarung eines wirksamen Vorausverzichts auf die Vergütung gestattet, ist die unentgeltliche Einräumung eines Nutzungsrechts an jedermann gemäß § 32a Abs. 3 Satz 3 UrhG. Diese sogenannte Open-Source-Klausel soll Rechtsunsicherheit im Zusammenhang mit freier Software und Open Content beseitigen. Wurde für die Kommentare eine entsprechende Open-Content-Lizenz verwendet, die ein Nutzungsrecht an jedermann vorsieht, besteht die Gefahr der nachträglichen Vergütungspflicht nicht, denn der Blog-Käufer erhält die entsprechenden Nutzungsrechte bereits direkt vom Kommentarauctor.

Schließlich bleibt noch eine letzte Frage: Das Blog wird mittels einer mehr oder weniger speziellen Software betrieben. In der Regel kommen dafür Systeme wie WordPress zum Einsatz, seltener klassische Content-Management-Systeme (CMS). Unabhängig vom eingesetzten System sind die Einzelbeiträge und Kommentare dabei jedenfalls in einer Datenbank untergebracht. Dem Käufer des Blogs wird es aber darauf ankommen, dieses bruchlos weiter zu betreiben und dabei das gesamte Erscheinungsbild nicht zu verändern. Das wird nur durch die Übertragung der Rechte an der Blogsoftware möglich sein. Sie bereitet allerdings in der Regel keine großen Schwierigkeiten, da der weit überwiegende Teil der eingesetzten Systeme unter einer Open-Source-Lizenz wie der GNU-GPL steht. Der Philosophie der freien Software widerspricht auch nicht, dass für die Übertragung der möglicherweise angepassten Softwareinstallation Geld fließt. Eine Besonderheit gilt es freilich bei der GPL zu beachten: Wenn Modifikationen am Quellcode vorgenommen worden sind und die Software ausschließlich als Objektcode weitergegeben wird, muss der Verkäufer dem Käufer einen Weg eröffnen, an den Quellcode zu gelangen.

Es bleibt schwierig

Wer mit Rechten handelt, hat es nicht leicht. Spätestens wenn Rechte nicht vom Urheber direkt erworben werden, wird die Sache schnell heikel. Auch wer heute noch nicht an eine „Monetarisierung“ von Inhalten aus dem Web 2.0 denkt, sollte jedenfalls vorbauen und für die Mitwirkung durch quasi-anonyme Dritte an eine verbindliche

Lizenzierung denken. Die Creative-Commons-Lizenzen bieten dafür einen einfachen, verständlichen und zudem über nationale Grenzen hinweg anerkannten Rahmen. Auch für Kommerzgegner und Verfechter des freien Wissens sind diese Lizenzen hilfreich, denn sie bieten auch eine Option, die Nutzung von Werken zu kommerziellen Zwecken ausdrücklich zu verbieten. (psz)

Literatur

- [1] Sachkauf: §§ 433 ff. BGB
- [2] BVerfG, Beschluss vom 24. 11. 2004, Az. 1 BvR 1306/02
- [3] Duplicate Content: <http://support.google.com/webmasters/bin/answer.py?hl=de&answer=66359>
- [4] Erschöpfungsgrundsatz: § 17 Abs. 2 UrhG bzw. speziell für Computerprogramme § 69c Nr. 3 Satz 2 UrhG

ct

Anzeige

HOTLINE Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse hotline@ct.de, per Telefon 05 11/ 53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Falsche SIM geliefert

? Bei der Bestellung einer Prepaid-SIM-Karte bei einem Mobilfunk-Provider ließ mir dieser nicht die Wahl zwischen Mini- und Micro-SIM, sondern lieferte mir eine Mini-SIM. Nach Auskunft des Kundenservice kann ich diese für knapp 10 Euro gegen eine Micro-SIM-Karte tauschen, die ich für mein Gerät benötige. Ich finde das sehr kunden-unfreundlich. Was kann ich da tun?

! Monieren können Sie die Zusendung des falschen Kartentyps nur, wenn Sie ausdrücklich eine Micro-SIM bestellt, aber nicht geliefert bekommen haben. Wenn Ihnen der Anbieter keine Wahl lässt, haben Sie das Nachsehen. Am besten schlagen Sie ihm ein Schnippchen und stutzen Ihre Karte selbst auf Micro-SIM-Maß zurecht. Dazu laden Sie aus dem Internet eine Schablonenvorlage herunter. Diese kleben Sie auf die Karte auf und schneiden entlang der vorgegebenen Form mit einer stabilen Schere aus. Die Nachbearbeitung der Kanten nehmen Sie am besten mit einer Feile oder Raspel vor.

Eine Garantie, dass es klappt, übernehmen wir nicht. Falls Sie einen Fehler machen, können Sie die SIM-Karte zerstören. Deshalb sollten Sie auf der Karte abgelegte Daten unbedingt vorher sichern. Der Ersatz für eine zerstörte SIM ist in der Regel genauso teuer wie der Umtausch einer Mini-SIM in eine Micro-SIM. Verloren wäre selbst im schlechtesten Fall nichts, außer dass Sie eben ein paar Tage nicht erreichbar sind, bis die Ersatzkarte kommt, aber eben auch nichts gewonnen.

Auf Nummer sicher gehen Sie, wenn Sie ein Mobilfunkgeschäft aufsuchen. Diese halten Stenzen bereit, mit der sich die Karte mit einem Handgriff allseitig präzise stutzen lässt. Solche Stenzen sind bei Online-Versendern für unter 10 Euro erhältlich. Falls Sie die Micro-SIM wieder zur Mini-SIM machen wol-



Das Zurechtschneiden sollte man nicht freihändig vornehmen, sondern mit einer Schablone oder noch besser mit einer passgenauen Stanze.

len, etwa weil Sie mehrere Geräte einsetzen, erhalten Sie im Fachhandel preiswerte Adapter aus Kunststoff. Ein solcher ist bereits beim Zuschneiden der Micro-SIM nützlich, denn dann können Sie gleich durch Einlegen in den Adapter testen, ob Sie das richtige Maß getroffen haben. (uma)

Aufgabenplaner ohne Adminrechte

? Ich möchte per Batch-Skript zu einer bestimmten Uhrzeit eine Nachricht in einem Fenster erscheinen lassen. In meinem c't-Archiv habe ich in Heft 16/03 eine Methode mit at für die Zeitsteuerung und net send für das Öffnen des Dialogs gefunden. Aber unter Windows 7 kennt net.exe den Befehl send nicht mehr und at braucht Admin-Rechte, was dem Automatisieren in einem Batch-Skript widerspricht. Wie geht das auf einem aktuellen Windows?

! Für den Dialog benutzen Sie den Befehl msg, der als ersten Parameter den User-Namen des Empfängers erwartet und den Rest der Kommandozeile als Nachricht anzeigt. Mit einem Stern statt des User-Namens geht die Nachricht an alle angemeldeten Benutzer:

```
msg * Hallo Welt!
```

Zum Einrichten einer „Aufgabe“ (Windows-7-Sprech für „geplante Tasks“) ohne Adminrechte benutzen Sie schtasks, das leider ein paar Kommandozeilenschalter mehr braucht als at. Mit

```
schtasks /create /tn Gruss /sc once /st 14:00 /tr "msg * Moin"
```

erzeugen (/create) Sie eine Aufgabe namens „Gruss“ (/tn), die nur einmal ausgeführt wird (/sc once) und zwar um 14 Uhr (/st 14:00). Dann startet der mit /tr angegebene Befehl, der in Anführungszeichen stehen muss, falls er Leerzeichen enthält. (je)

Feeds aus Apple Mail exportieren

? Ich habe in Apple Mail einige RSS-Feeds abonniert. Jetzt möchte ich diese Feeds auch gerne unterwegs auf meinem Smartphone lesen. Wie bekomme ich die URLs aller Feeds angezeigt oder besser noch in eine Textdatei geschrieben? Mail bietet mir dazu keine Funktion an.

! Apple Mail setzt zum Lesen von RSS-Feeds auf das Pubsub-Framework. Teil dieser Programmierbibliothek ist ein Kommandozeilen-Utility gleichen Namens, das in diesem Fall helfen kann. Es gibt alle abonnierten Feeds eines bestimmten Programms aus. Für Mail lautet der Aufruf beispielsweise

```
pubsub --client com.apple.mail list
```

Um die Ausgaben in übersichtlicher Form in eine Textdatei zu verfrachten, kann man mit dem cut-Befehl die eigentliche URL aus jeder Zeile der Liste fischen und mit Hilfe von sed

die ersten zwei Zeilen entfernen. Statt die Textausgaben in das Terminal auszugeben, leitet man sie in eine Datei um. Der gesamte Befehl sieht dann etwa so aus:

```
pubsub --client com.apple.mail list | cut -f3 | &
sed -ne '3,$p' >~/rss.txt
```

Die Liste der URLs findet man dann im Home-Verzeichnis des Anwenders in der Datei rss.txt. (mst)

Hilfreiche Hilfe

? Microsoft hat offenbar einige Hilfetexte und Dokumentationen von automatischen Systemen übersetzen lassen. Ich würde in diesen Fällen lieber die englische Version lesen. Kann ich auf einem deutschen Windows zum Beispiel für schtasks /? irgendwie an die ursprünglichen Texte kommen?

! Solche Informationen sind meist in Microsofts Online-Bibliothek Technet zu finden (<http://technet.de>). Die Sprache können Sie am oberen Rand umstellen, in diesem Fall auf „United States (English)“. Wenn Sie „schtasks“ anschließend ins Suchfeld eingeben, finden Sie die englischsprachige Hilfe, eingebettet in der „Command line reference A–Z“, sowie diverse weitere Informationen zu diesem Programm. (axv)

QR-Code zu groß

? Ich arbeite für eine Werbeagentur und soll für einen Kunden den Link zu seiner Webseite als QR-Code in die Anzeige einbauen. Doch das schwarz-weiße Pixelfeld ist so hässlich, dass ich es gerne so klein wie möglich machen möchte. Wie kann ich das erreichen?

! Für die Erkennbarkeit der QR-Codes ist die Gesamtgröße weniger wichtig, als die Größe der einzelnen Pixel. Je weniger Daten im QR-Code stecken, desto weniger Pixel hat er; bei gleicher Pixelgröße wird er



Diese beiden Codes verweisen mit unterschiedlich langen URLs auf dieselbe Seite. Der obere Code kann kleiner gedruckt werden und wird trotzdem erkannt.



folglich kleiner. Sie sollten sich also bemühen, einen möglichst kurzen Link in den QR-Code zu packen. Falls der Kunde unbedingt einen langen Link mit Session-IDs oder Ähnlichem benutzen möchte, benutzen Sie einen Link-Kürzungsdienst wie bit.ly. Das `http://` am Anfang des Links sollten Sie jedoch nicht weglassen. Es stellt sicher, dass alle QR-Code-Apps erkennen, dass es sich um einen Link handelt. (je)

Passwortheingabe erzwingen

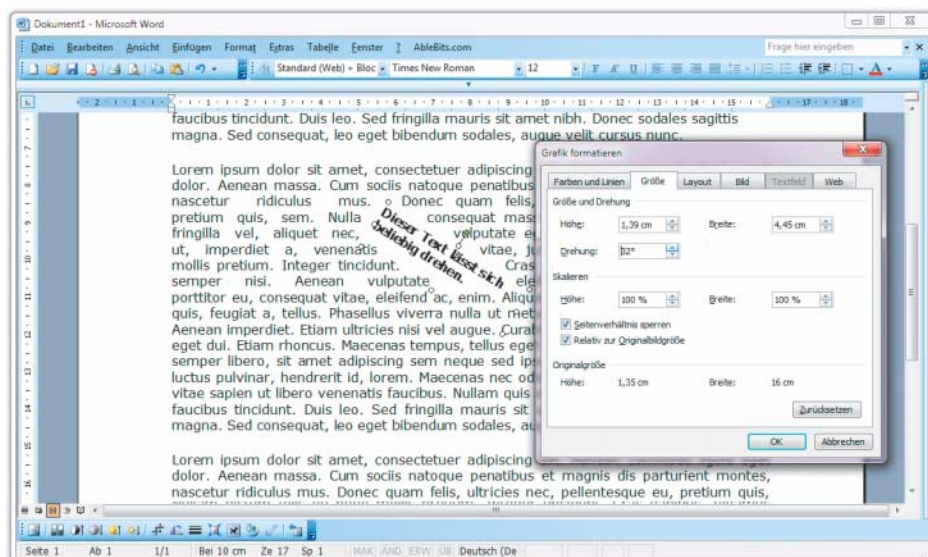
? Ich erfrage in einem Linux-Skript via `gksudo` das Benutzerpasswort, um die Bestätigung des Anwenders für eine Aktion mit Adminrechten zu erhalten. Hat dieser jedoch erst kurz davor eine Aktion mit `sudo` gestartet, erfolgt keine Abfrage mehr. Wie erzwingen ich die Passwortheingabe?

! Leider kennt `gksudo` keine derartige Option. Sie können jedoch durch einen Aufruf von `sudo -K` die Zeitmarkierung der letzten Passwortheingabe entfernen. Ein anschließender Aufruf von `gksudo` wird dann erneut das Passwort abfragen. (ju)

Text in Word-Dokument drehen

? Ich möchte in einem Dokument einen Absatz um 45 Grad drehen, finde aber weder in der Absatz- noch in der Zeichenformatierung eine Option dafür. Ich verwende Word 2010.

! Eine solche Aktion ist im normalen Fließtext nicht möglich, Sie müssen dafür ein Textfeld anlegen, das sich in Word 2010 rotieren lässt. Solange das Textfeld selektiert ist, erscheint darüber ein grüner Ankerpunkt. Wenn Sie darauf klicken, können Sie das Feld bei gedrückter linker Maustaste beliebig drehen. (db)



Um Text in früheren Word-Version frei zu drehen, kopiert man ihn in die Zwischenablage und fügt ihn als neue Grafik ein.

hen. Wenn das zu ungenau ist, können Sie über die Zeichentools-Menüleiste unter Format auch aufs Drehen-Symbol klicken, woraufhin sich ein Dialog für die Eingabe des Drehwinkels öffnet.

In früheren Word-Versionen lassen sich Textfelder nur um jeweils 90 Grad drehen. Hier kann man sich behelfen, indem man den Text als neuen Absatz in den Fließtext eingibt, formatiert und nach dem Selektieren ausschneidet. Anschließend lässt er sich über „Inhalte einfügen“ als Grafik (Windows-Metadatei) einfügen. Ändert man anschließend unter „Grafik formatieren“ die voreingestellte Umbruch-Eigenschaft „Mit Text in Zeile“ in eine der anderen Optionen, zum Beispiel in „Passend“, lässt sich der zum Bild umgewandelte Text um jeden beliebigen Punkt drehen. (db)

Mehr RAM für den iMac

? Ich möchte in meinem neuen 21,5"-iMac gerne mehr Arbeitsspeicher einbauen. Zwei der vier Steckplätze sind noch frei. Da ich das RAM eventuell später noch weiter ausbauen und kein Geld verschwenden will, möchte ich möglichst große SO-DIMMs mit mindestens 4 GByte kaufen. Oder passen – anders als Apple angibt – sogar die neuen 8-GByte-Module? Kann ich davon zunächst nur eins dazustecken?

! Ein einzelnes 8-GByte-Module lässt sich einsetzen, aber nicht ganz ohne Umbau. Apple sagt in einem Support-Dokument (siehe c't-Link), dass die aktuellen Core-i5/i7-iMacs mit vier RAM-Steckplätzen nicht starten, wenn sich in der unteren (ab Werk nicht

Anzeige

bestückten) Reihe ein einzelnes Modul befindet. Stecken Sie also die beiden vorhandenen 2-GB-Byte-SO-DIMMs in die untere Reihe und das einzelne Modul in die obere.

Alle aktuellen Apple-Rechner der Serien iMac, Mac mini und MacBook Pro vertragen auch die 8-GB-Byte-Module. Genauer erfahren Sie in der Produktdatenbank von Mac & i (siehe c't-Link). Ein geeigneter Riegel mit 4 GB-Byte kostet um 25 Euro, mit 8 GB-Byte rund 90 Euro. (jes)

www.ct.de/1204154

Oder-Suche

? Ich möchte mit dem Linux-Kommandozeilen-Tool `grep` nach zwei Begriffen suchen. Und zwar möchte ich alle Zeilen finden, die `foo` ODER `bar` enthalten.

! Geben Sie einfach im erweiterten Pattern-Matching beide Begriffe an:

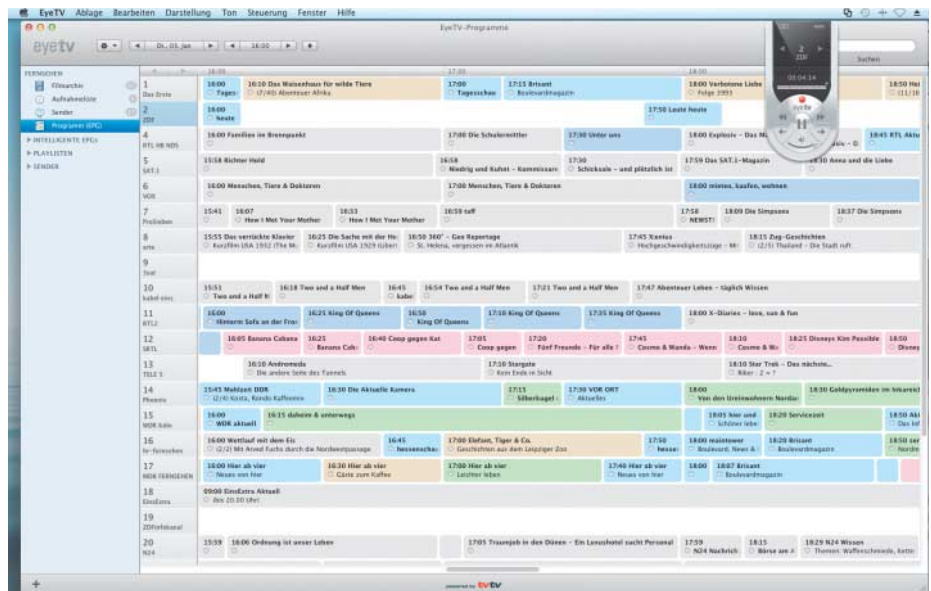
```
grep -e "foo" -e "bar" file.txt
```

Wenn Sie zwei Suchen mit einer Pipe als `grep "foo" | grep "bar"` hintereinander hängen, erhalten Sie eine UND-Verknüpfung. (ju)

Löchriger EPG

? Ich habe an meinem Mac in EyeTV den EPG nach Ablauf des einjährigen Abos von tvtv auf den kostenlosen Dienst der Sender umgestellt. Häufig werden die Programminformationen einiger Sender wie dem ZDF und Arte, aber auch dritter Programme und Tele 5 nicht oder nur bruchstückhaft angezeigt. Das Löschen oder Aktualisieren der EPG-Datenbank hat nichts gebracht. Was kann ich sonst noch tun?

! Hersteller Elgato konnte das Problem nicht nachvollziehen, wir bei c't jedoch



EyeTV zeigt manchmal den kostenlosen EPG, der von den Sendern ausgestrahlt wird, nicht vollständig an.

schon (siehe Screenshot). Bei uns hat es geholfen, nach dem Löschen und Aktualisieren der EPG-Datenbank (beides per Rechtsklick auf „Programm (EPG)“ im EyeTV-Programmfenster) auf die Ansicht „Sender“ zu wechseln und die Einstellung im Pop-up der Spalte „EPG“ einmal von „DVB“ auf „Keine“ und wieder zurück zu ändern. Danach waren die Daten sofort und vollständig da. (jes)

Auslagerungsdatei auf SSD

? Solid-State Disks vertragen ja bekanntlich nicht unendlich viele Schreibzugriffe. Sollte ich deshalb die Windows-Auslagerungsdatei bei meinem PC lieber auf eine herkömmliche Festplatte verlagern? Und verkürzt der Ruhezustand die SSD-Lebensdauer?

! Nach den uns bisher vorliegenden Erkenntnissen und Informationen können Sie bei üblicher PC-Nutzung die Auslage-

rungsdatei (pagefile.sys) bedenkenlos auf der SSD belassen und auch den Ruhezustand nutzen. Die Wear-Leveling-Algorithmen der SSD-Firmware sorgen dafür, dass die NAND-Flash-Zellen die übliche PC-Nutzungsdauer von drei bis fünf Jahren mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit überstehen.

Eine typische Herstellerspezifikation für gängige SSDs, die zum Einsatz in Desktop-PCs und Notebooks gedacht sind, lautet etwa, dass sie sich mindestens mit 35 TByte an Daten beschreiben lassen (35 Terabytes Written/TBW). Eine solche SSD würde also rund fünf Jahre lang täglich 20 GByte verkräften. Mehrere Experimente legen den Schluss nahe, dass die meisten SSDs noch deutlich mehr vertragen als vom Hersteller spezifiziert. Nach unserem Wissensstand schreiben normal genutzte PCs zudem deutlich weniger als 20 GByte an Daten pro Tag.

Was den Ruhezustand betrifft: Auch wenn Sie viel RAM im PC eingebaut haben, puffert

Anzeige

das Betriebssystem vor dem Einschlafen nur den Inhalt des tatsächlich genutzten Arbeitsspeichers in der Datei hiberfil.sys (s. c't 16/11). Viele SSDs protokollieren die Menge der jemals geschriebenen Daten und liefern diese Information per SMART; einige SSD-Hersteller stellen Auslesesoftware für Windows bereit (siehe c't-Link). (ciw)

www.ct.de/1204154

Umlaute im Passwort

? Mein Galaxy Tablet kann offene Netze unterwegs nutzen, bei mir zu Hause gelingt es mir jedoch nicht, in mein gesichertes WLAN zu kommen. Woran kann das liegen?

! Probleme bei der Anmeldung in gesicherten WLANs rühren häufig von der Wahl des Verschlüsselungsverfahrens und des Passworts her. Machen Sie bitte einen Versuch: Wählen Sie an Ihrem WLAN-Router als Verschlüsselung WPA2 (statt WPA+WPA2) und tragen Sie ein 12-stelliges, nicht erratbares Passwort aus dem Zeichenvorrat „a–z“, „A–Z“, „0–9“ ein. Gern kommt es nämlich bei Verwendung von Sonderzeichen (Umlaute, Satzzeichen, diakritische Zeichen) zu unterschiedlicher Interpretation in der Oberfläche des Routers und des WLAN-Clients, sodass die WLAN-Verbindung trotz vermeintlich gleichen Passworts fehlschlägt. (ea)

Gescheiterter Rechtsklick

? Mit einem Rechtsklick lassen sich unter anderem die Eigenschaften von Dateien anzeigen. Das funktioniert bei mir seit Kurzem nicht mehr bei JPEG-Dateien, bei anderen Dateien ist es hingegen kein Problem. Explorer.exe bringt die Fehlermeldung „The exception unknown software exception (0xc06d007e) occurred in the application at location 0x7c59bcb1.“, stoppt und wird neu gestartet. Öffnen und bearbeiten kann ich die Dateien ohne Probleme. Vermutlich habe ich das selbst „verbogen“. Leider weiß ich nicht mehr wie; deshalb finde ich auch keine Möglichkeit, dies rückgängig zu machen. Was kann ich tun?

! Das sieht ganz danach aus, als hätten Sie sich einen fehlerhaften Property Sheet Handler eingefangen. So etwas installieren manche Viewer, um den Eigenschaften-Dialog bestimmter Dateitypen um detaillierte eigene Angaben zu ergänzen. Stilllegen können Sie solch ein Modul nur über einen direkten Eingriff in die Registry: Navigieren Sie mit dem Programm regedit zunächst zum Schlüssel HKEY_CLASSES_ROOT\jpg und schauen Sie nach, was dort im Wert (Standard) steht. Normalerweise enthält er die Zeichenkette „jpegfile“, aber das kann durchaus geändert worden sein.

Öffnen Sie nun denjenigen Unterschlüssel von HKEY_CLASSES_ROOT, dessen Name dem ge-

nannten Eintrag entspricht, standardmäßig also HKEY_CLASSES_ROOT\jpegfile. Dort sollte es einen Schlüssel namens ShellEx geben (Groß- und Kleinschreibung spielt keine Rolle), der wiederum einen Unterschlüssel PropertySheet-Handlers enthält.

Letzteren sollten Sie zunächst sicherheits- halber in eine .reg-Datei exportieren, um Änderungen rückgängig machen zu können. Seine Unterschlüssel enthalten die für diesen Dateityp konfigurierten Property Sheet Handler. Wenn es nur einen gibt, löschen Sie ihn einfach, ansonsten müssen Sie jeweils einen löschen, testen, ob Sie den Schuldigen erwischt haben, und gegebenenfalls die zuvor gespeicherte .reg-Datei wieder importieren. Die Änderungen übernimmt der Explorer sofort; Sie brauchen zwischen den Versuchen also nicht den Rechner neu zu starten oder sich abzumelden. (hos)

Bilder aus Google-Plus-Stream speichern

? Viele meiner Bekannten posten auf Google Plus Fotos und Grafiken, die dann in meinem Stream auftauchen. Allerdings kann ich die Fotos in der Bildansicht nicht speichern – die Kontextmenüeinträge zum Speichern fehlen sowohl in Firefox als auch in Google Chrome. Direkt im Stream geht es, aber da bekomme ich nur die Thumbnail-Version. Gibt es einen Trick, die Bilder doch in voller Größe zu speichern?

! Mit ein wenig Handarbeit klappt das: Kopieren Sie dazu aus dem Kontextmenü der Thumbnail-Version die URL zum Bild und öffnen Sie diese in einem neuen Tab oder Browser-Fenster. In der URL-Zeile entfernen Sie dann den von Google zufällig vergebenen Bildnamen. Zwischen den letzten beiden Slashes finden Sie entweder Angaben zur Breite oder Höhe des Bildes in Pixeln, etwa „w402“ für eine Breite von 402 Pixeln. Setzen Sie den Wert hinter dem w für width einfach hoch, Google skaliert das Bild dann entsprechend. Wählen Sie eine Breite, die höher ist als die des Originals, erhalten Sie eine Fehlermeldung, setzen Sie dann einen niedrigeren Wert ein. (amu)

PIN-Abfrage abschalten

? Ich bin es leid, vor jedem Start meines Autos den PIN-Code für die im Autoradio verbaute Prepaid-SIM-Karte einzugeben und möchte die Abfrage abschalten. Im Menü des Gerätes finde ich dafür keine Möglichkeit. Gibt es einen anderen Weg?

! Das ist ganz einfach. Entnehmen Sie die SIM-Karte, legen Sie sie in ein Mobilfunkgerät ein und deaktivieren Sie dort die PIN-Abfrage. Wenn Sie die Karte anschließend wieder ins Autoradio einlegen, ist keine PIN-Eingabe mehr nötig, denn die Einstellungen werden auf der SIM-Karte abgelegt. (uma)

Anzeige

FAQ

Axel Vahldiek

Fallstricke bei Windows-OEM-Lizenzen

Antworten auf die häufigsten Fragen

Dürfen die das?

? Meinem OEM-PC lag keine Windows-DVD bei. Wie soll ich denn dann Windows im Ernstfall wiederherstellen? Darf der Hersteller die DVD einfach weglassen?

! Ja. Einen rechtlichen Zwang gibt es nicht, die Hersteller müssen nur das liefern, was sie auch versprochen haben. Wenn also auf der Packung und in der Produktbeschreibung weder von Installations- noch von Recovery-Medien die Rede ist, werden wohl auch keine beiliegen – das senkt die Kosten. Und die Kunden merken davon im Idealfall ja auch nichts – es sei denn, der Ernstfall tritt ein.

Schutz vor dem Ernstfall

? Wie kann ich sicherstellen, dass ich Windows bei Bedarf wiederherstellen kann, wenn keine DVD beilagt?

! Der einzige Schutz besteht dann darin, selbst vorzusorgen. Viele Hersteller installieren ein Programm zum Brennen von Recovery-DVDs vor. Oft erscheint bei jedem Windows-Start sogar die Aufforderung, das doch bitte jetzt zu erledigen; manche Hersteller liefern sogar DVD-Rohlinge mit. Der Aufforderung sollten Sie unbedingt nachkommen. Fehlt ein solches Programm, sollten Sie zumindest mit einem Imager ein Abbild der Systempartition etwa auf DVD oder USB-Platte anfertigen, etwa mit dem Vista-/Windows-7-eigenen („Sichern und Wiederherstellen/Systemabbild erstellen“).

Installationsschlüssel

? Ich kann den Product Key meines vorinstallierten Windows nicht finden, wo hat der PC-Hersteller ihn versteckt?

! Sie finden ihn auf dem kleinen Aufkleber namens „Certificate of Authenticity“ (COA). Falls er nicht auf der Unter- oder Rückseite des Rechners klebt, ist er vielleicht im Batteriefach oder auf dem Netzteil zu finden. Notfalls fragen Sie den Hersteller, wo er ist. Das Aktivieren klappt mit diesem Key übrigens nicht online, sondern nur telefonisch, den genauen Grund dafür kennt nur Microsoft.

Hässlicher Aufkleber

? Den COA-Aufkleber finde ich total hässlich, er verschandelt mein Notebook. Kann ich den abknibbeln? Den Key hab ich mir bereits woanders notiert.

! Das Abschreiben oder -fotografieren des Keys sorgt zwar dafür, dass Sie Windows damit bei Bedarf neu installieren können, doch reicht das nicht immer aus. Der Aufkleber nennt nämlich nicht nur den Key, sondern dient zudem als Nachweis, dass Sie wirklich eine gültige Windows-Lizenz besitzen. Widerstehen Sie also besser der Versuchung, diesen Nachweis zu entfernen. Sonst kann es passieren, dass der PC-Hersteller zwar problemlos eine defekte Notebook-Platte tauscht, sich aber weigert, darauf wieder ein Windows zu installieren. Und das nicht aus Schikane, sondern weil er mangels Nachweis einer vorhandenen Lizenz Ihnen auf eigene Kosten eine neue spendieren müsste.



So ein Aufkleber enthält nicht nur den Schlüssel zum Neuinstallieren von Windows 7, sondern dient auch als Nachweis einer gültigen Windows-Lizenz – also nicht abkratzen!

Zwei Schlüssel

? Die Freeware CW-Sysinfo, die unter anderem den Product Key meiner Vorinstallation auslesen kann, zeigt einen ganz anderen Schlüssel an als den, der auf dem Aufkleber steht. Stimmt die Anzeige? Und wenn ja: Wo kommt dieser andere Schlüssel her? Drohen mir nun irgendwelche Probleme?

! Das ist auf OEM-PCs ganz normal. Der Key, den das Programm ausliest, ist auf allen PCs einer Baureihe identisch. Den Herstellern ist nämlich durchaus klar, dass ihre Kunden das Aktivieren von Windows als lästig empfinden, und wollen ihnen die Mühe deshalb ersparen. Weil die Hersteller das selbst aber genauso lästig finden, hat Micro-

soft die sogenannte OEM-Preactivation erfunden: Die OEM-Hersteller bekommen von Microsoft einen speziellen Key sowie ein dazu passendes Zertifikat, und sofern beides zusätzlich zu bestimmten Informationen im BIOS passt, hält Windows 7 sich für aktiviert, ohne jemals mit Microsofts Aktivierungsservern Kontakt aufgenommen zu haben. Das lässt sich unter Umständen ausnutzen, um Windows ohne Neuaktivierung frisch zu installieren (siehe c't 3/10, S. 78), ist aber beispielsweise nach Hardware-Änderungen lästig, weil Sie Windows mit diesem Key eben nicht erneut aktivieren können – dann brauchen Sie den vom Aufkleber.

Schutzlos im Ernstfall

? Ich musste meine Festplatte tauschen, habe aber versäumt, mir vor dem Totalausfall der alten Platte rechtzeitig eine Wiederherstellungs-DVD zu brennen. Was nun?

! Rein technisch gesehen könnten Sie sich eine Windows-DVD vom Nachbarn ausleihen oder sich bei Digital River, einem Partner von Microsoft USA, ein passendes ISO-Abbild herunterladen, um damit sowie mit dem Schlüssel vom Aufkleber Windows einfach neu zu installieren. Eine solche Installation ließe sich auch problemlos aktivieren und dauerhaft mit Updates versorgen. Doch das ist nach gängiger Rechtsprechung leider nicht legal, unter anderem weil das dann eine Vermischung von Bestandteilen verschiedener Windows-Exemplare darstellen würde. Die fatale Folge: Obwohl Sie in Besitz eines regulär erworbenen Schlüssels sind, sieht Microsoft Ihre Lizenz als erloschen an. Diese für die Kunden durchaus ärgerliche Interpretation hat sich der Konzern mittlerweile von Gerichten mehrfach bestätigen lassen.

In diesem Fall bleibt Ihnen allenfalls noch, auf Kulanz zu hoffen. Allerdings nicht bei Microsoft, denn die haben mit Ihrem PC-Kauf nichts zu tun und dürfen daher den Support verweigern. Ansprechpartner ist stattdessen derjenige, der Ihnen den PC verkauft hat. Und auch wenn Sie ob des erlittenen Ärgers gerade stinkesauer sind: Versuchen Sie, die Ansprache möglichst freundlich zu halten, das steigert erfahrungsgemäß die Hilfsbereitschaft ... (axv)

Anzeige

Gerald Himmelein

Symbolschmiede

Icons für mobile Betriebssysteme gestalten

Vor ein paar Jahren war die Gestaltung von Anwendungs-Icons noch eine relativ übersichtliche Aufgabe. Heute verfolgen Android, iOS, WebOS und Windows Phone stark voneinander abweichende Design-Konzepte, die auch die Optik der Icons einschließen. Etwas Planung reduziert den Aufwand.

Auf Desktop-Systemen hat sich beim Icon-Design seit Vista nicht mehr viel getan: Mac OS X 10.5 führte 512×512 Pixel als neue Maximalgröße ein, Windows bleibt erstmal bei 256×256 Pixel. Für beide Systeme gelten klar definierte Stilvorlagen; einige Grafiker halten sich sogar daran.

Jenseits vom Desktop hat der Vormarsch der Mobilgeräte dazu geführt, dass sich die Anforderungen immer schneller ändern. Aufgrund der kurzen Entwicklungszyklen muss man sich darauf einstellen, dass ein heute ausreichend großes Icon auf höher auflösenden Displays der nächsten Generation als peinlicher Pixelbrei erscheint.

Einige Designer begegnen der Herausforderung, indem sie ihre Icons stets mit 512×512 Pixel Größe gestalten – das größte derzeit verlangte Format. Dieses Master-Icon wird dann nach Bedarf herunterskaliert. Die Ergebnisse fallen allerdings alles andere als schön aus; bei 36×36 oder gar 29×29 Pixel bleibt nur ein Pixelhaufen übrig.

Ein besserer Ansatz besteht darin, in mittlerer Auflösung ein klares Motiv zu gestalten, das man für die weiteren benötigten Auflösungen vereinfacht oder zusätzlich verziert.



Bei der Suche nach einem passenden Icon-Motiv sollte man nicht lange überlegen. Spontane Ideen führen oft zu den besten Ergebnissen.

Hat man erst einmal einen klaren Grundgedanken gefasst, lässt dieser sich danach plattformspezifisch variieren – für iOS und Windows Phone in Form einer Kachel, für Android, Mac OS und WebOS als plastischer Gegenstand, für Windows in der dort üblichen Perspektivenansicht.

Sollten Sie eher Entwickler als Designer sein, verschaffen Ihnen die folgenden Ausführungen einen Überblick darüber, welcher Aufwand mit der Gestaltung plattformübergreifender Icons verbunden ist und welche Formate Sie beim von Ihnen beauftragten Grafiker anfordern müssen. Die für die jeweiligen Betriebssysteme geltenden Design Guidelines finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Dort liegen auch alle Beispieldateien sowie Design-Vorlagen bereit.

Beispielhafte App

Als Beispiel dient im Folgenden eine fiktive Anwendung namens „AppSturz“, die gezielt immer mehr Ressourcen in Beschlag nimmt – so lange, bis das jeweilige Gerät stehenbleibt.

Zuerst gilt es, per Brainstorming ein griffiges Bild für dieses abstrakte Konzept zu finden. Hierbei hat es sich bewährt, alle Einfälle sofort und unreflektiert als grobe Skizzen auf einen Zettel zu werfen. Da alle Icon-Formate quadratisch sind, zeichnet man am besten zuerst die Quadrate und füllt diese dann mit Motivideen. Produzieren Sie möglichst viele Konzepte in Folge. Malen Sie mit einem Gel- oder Kugelschreiber und korrigieren Sie nicht, sondern nehmen Sie lieber gleich einen neuen Anlauf.

Auf dem Papier wird schnell klar, welche Motive taugen. Langgestreckte und filigrane Gegenstände eignen sich schlecht für Icons; Bleistifte oder Brillen etwa lassen sich bestenfalls ausschnittsweise zeigen. Bei Ausschnittsvergrößerungen läuft man allerdings Gefahr, dass der Anwender das Objekt nicht auf den ersten Blick wiedererkennt.

Bei der Beispiel-App drängt sich ein Gefahrensymbol auf: So purzeln schnell Warnschilder, Totenköpfe, Radioaktivitätszeichen und andere weniger originelle Ideen aufs Blatt. Ein Gedanke an den berüchtigten „Roten Knopf“ aus dem kalten Krieg führt

zum endgültigen Motiv: ein roter Knopf und
eventuell ein Finger, der darauf drückt.

Mittel der Wahl

Fotos taugen als Icon-Vorlage nur sehr begrenzt: Bis man ein Bild so zurechtretuschiert hat, dass es für ein Programmsymbol nutzbarer ist, hat man es längst wesentlich eleganter am PC nachgebaut.

Zur Gestaltung von Icons empfiehlt sich ein Vektorgrafikprogramm wie der „Magix Xtreme Grafik Designer“, der Bestandteil der c't 26/11 beiliegenden Software „Magix Foto & Grafik Designer 5“ war. Es gibt das Programm auch in einer Profiversion namens „Xara Designer Pro“ – für Icon-Designs reicht auch die Vollversion von der Heft-DVD.

Gegenüber Bitmap-basierender Bildbearbeitung hat Vektorgrafik den Vorteil, dass sich alle Bestandteile ohne Qualitätsverluste frei nachbearbeiten lassen. Der Xtreme Grafik Designer unterstützt sogar fraktale Texturfüllungen, die sich verlustfrei verzerren und skalieren lassen.

Mitunter muss man dennoch Bitmaps integrieren. Bei Spielen etwa werden meist Screenshots und vorgerenderte Grafiken eingesetzt. Die Auflösung der gewählten Bitmap sollte auf jeden Fall für die maximale Icon-Größe ausreichen.

Vor dem Herunterskalieren sollte man eine Kopie der Bitmap mit einem Bildbearbeitungsfilter wie „Selektiver Weichzeichner“ bearbeiten. Mit den passenden Parameter bleiben die benötigten Konturen erhalten; Flächen werden hingegen geglättet. Ohne diesen Zwischenschritt wirkt die verkleinerte Bitmap oft unruhig, wenn nicht gar „dreckig“.

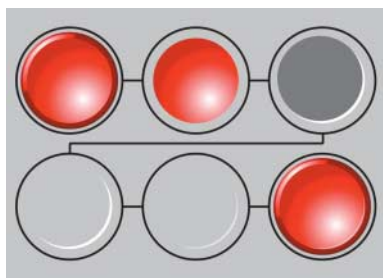
Um Bitmap-Elemente in Vektorformen zu integrieren, sollte man den relevanten Ausschnitt mit einem Vektorpfad nachziehen und diesen dann mit der Kontur beschneiden. Der Magix Xtreme Grafik Designer bietet hierfür alle nötigen Werkzeuge: Ein Freihand-Werkzeug für die Konturen, die Funktion „ClipAnsicht anwenden“ (Q) zum Beschneiden und die Option „Randunschärfe“ für weiche Ränder.

Erste Umsetzung

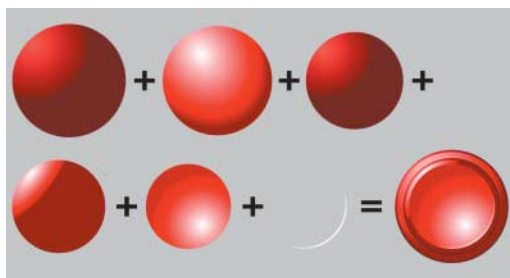
Bei den meisten Betriebssystemen sind sowohl detaillierte, fast fotorealistische Motive als auch vereinfachte und abstrakte Formen zuhause. Ausnahme ist Windows



Fotos helfen als Vorlage, um in der Vektorgrafik die richtigen Licht- und Schattenverhältnisse wiederzugeben.



Die sichelförmige glänzende Kante rechts unten entsteht durch die Subtraktion von Kreis-Kopien.



Der vermeintliche rote Knopf besteht aus einfachen Grundformen, die durch Farbverläufe plastisch wirken.

Phone: Hier dominieren einfache, oft einfarbige Icons.

Beginnen Sie nie mit der höchsten Auflösung, sondern mit einem Icon in mittlerer Größe. Zoomen Sie zur Bearbeitung von Details ruhig nah ran, aber überprüfen Sie das Ergebnis immer wieder in der Zielgröße. Im Xtreme Grafik Designer aktiviert „1“ den Zoom-Faktor 1:1; die Kombination Strg+R wechselt zurück zum zuletzt genutzten Vergrößerungsfaktor.

Oft wirft eine sinnerhaltende Vereinfachung die größten Probleme auf. Am schlauesten fängt man daher mit der einfachsten Form an, einem App-Symbol für Windows Phone. Im Idealfall können alle anderen Versionen darauf aufsetzen.

Die Bedienoberfläche von Windows Phone bietet dem Anwender relativ wenige Anpassungsmöglichkeiten, dafür aber eine besonders folgenschwere. In den Einstellungen kann man zwischen einem weißen oder schwarzen Hintergrund wählen und eine von zehn „Akzentfarben“. Letztere Farbe übernehmen nicht nur hervorgehobene Texte, sondern auch die Kacheln der meisten mit Windows Phone ausgelieferten Apps.

Damit eigene Icons die Akzentfarbe ebenfalls übernehmen können, müssen sie sich an mehrere Spielregeln halten: Das Symbol darf nur eine Farbe nutzen – Weiß – und muss vor einem transparenten Hintergrund stehen. Für das Icon in Kachelgröße (173 × 173 Pixel) muss nach unten genug Platz frei bleiben, weil Windows Phone hier den Programmnamen hineinschreibt. So viel zum „roten“ Knopf ...

Um den Gefahrenaspekt der Beispiel-App zu visualisieren, lassen sich zwei Ideen aus dem Brainstorming kombinieren. Aus der Mitte des stilisierten Knopfes startt ein stark vereinfachter Totenschädel – das reicht hoffentlich als Warnung. Der Totenkopf entsteht im Xtreme Grafik Designer aus geometrischen Grundformen: Die Schädelform und die Augenlöcher leiten sich aus Kreisen ab, die in bearbeitbare Formen verwandelt (Strg+Umschalt+S) und mit dem Formeditor-Werkzeug nachbearbeitet wurden (F4). Der Oberkiefer ist ein Rechteck, die Nasenöffnung ein gestauchtes gleichschenkliges Dreieck. Dann werden die Komponenten mit „Formen kombinieren“ addiert und subtrahiert, bis die Form komplett ist.

Wichtig hier und für alle anderen Icon-Formate: Legen Sie nach jedem Arbeitsschritt eine Kopie der Grundformen an. So können Sie später leichter Änderungen vornehmen und die Elemente für andere Formate weiterverwenden. Im Fall des Schädels werden zuerst die Kreise, das Rechteck und das Dreieck aufgezogen und positioniert. Dann klonst man die erstellten Objekte ohne Versatz (Strg+K) und verschiebt die Kopie an einen freien Ort, am besten bei gedrückter Umschalttaste mit den Pfeiltasten. Danach werden die Kopien wie beschrieben verfeinert, das Ergebnis wieder geklont und verschoben. Erst auf die zweite Kopie werden die Kombinieren-Werkzeuge angewendet, um die endgültigen Formen zu produzieren. Danach kann man das Motiv für die Home-screen-Kachel hochskalieren.

Stilgerecht statt exzessiv

Mehr gestalterische Freiheiten bietet Windows Phone erste, wenn man bereit ist, auf die Akzentfarbe zu verzichten. Dann gehört dem Designer der gesamte für das Icon zugeteilte Platz. Exzesse sind dennoch unangebracht: Die Kachel sollte schon zum schlichten Stil passen, den die Umgebung vorgibt. Einfarbige Hintergründe sind gegenüber Farbverläufen vorzuziehen. Schwarz und Weiß sollte man tunlichst ausklammern: Hier besteht die Gefahr, dass sie vor dem einfarbigen Hintergrund versacken. Auch Schlagschatten, Spiegelungen und glasartige Highlights sind unerwünscht – erst recht in der App-Liste, wo 62 × 62 Pixel bei der hohen dpi-Zahl der Windows-Phones verflucht klein ausfallen.

Ein bisschen Plastizität kann man dem Knopf freilich gönnen. Hierfür greift man auf die zwischengespeicherten Grundelemente des Proto-Buttons zurück – und nach Möglichkeit auf ein Referenzfoto des Objekts, dessen Eigenschaften es zu imitieren gilt. Am besten geht man mit Kamera auf die Suche nach einem geeigneten Motiv – damit erspart man sich die Copyright-Frage. Für die AppSturz-App dienen die Knöpfe zweier uralter Joysticks als Fotomodell.

Bei einem derart regelmäßigen Objekt wie dem Knopf lassen sich die auf dem Foto beobachteten Schatten und Glanzlichter schnell und einfach mit Farbverläufen nachbilden – das Bild oben rechts zeigt, aus wel-

chen Bestandteilen sich der Knopf zusammensetzt. Nach ein bisschen Herumprobieren stellte sich heraus, dass der Finger eher befremdlich aussehen würde. Der Totenkopf wurde durch eine schwarze Füllung mit 50% Transparenz in die Knopffläche hineingestanz (Modus: Buntglas). Der Schlagschatten im Totenkopf sowie der sichelförmige Glanzbereich entstehen nach demselben Muster: Zuerst klonst man das formgebende Objekt zweimal. Dann verschiebt man die Kopien mit den Pfeiltasten so, dass sie sich entlang der Lichtachse um ein, zwei Pixel überlappen. Die Subtraktion dieser Formen erzeugt die benötigte Form (Anordnen/Formen kombinieren/Formen subtrahieren; Strg+2). Für die gewünschte organische Wirkung zeichnet man die Konturen mit „Randunschärfe“ leicht weich, verschiebt sie mit den Pfeiltasten wieder an den gewünschten Zielort und

Formate für Anwendungs-Icons

Format (Pixel)	Einsatzzweck	Transparenz	Format
Android			
36 × 36	Geräte mit niedriger Auflösung (120 dpi)	ja	PNG-32
48 × 48	Geräte mit mittlerer Auflösung (160 dpi)	ja	PNG-32
72 × 72	Geräte mit hoher Auflösung (240 dpi)	ja	PNG-32
96 × 96	Geräte mit extrahoher Auflösung (320 dpi)	ja	PNG-32
512 × 512	Android Market	ja	PNG-32
iOS			
29 × 29	Spotlight-Suche (iPhone, iPod Touch)	nein	PNG-24
50 × 50	Spotlight-Suche (iPad, iPad 2)	nein	PNG-24
57 × 57	iPhone, iPod Touch	nein	PNG-24
58 × 58	Spotlight-Suche (Retina-Display)	nein	PNG-24
72 × 72	iPad, iPad 2	nein	PNG-24
114 × 114	Retina-Display (iPhone 4)	nein	PNG-24
512 × 512	App Store	nein	PNG-24
Linux (GNOME)			
24 × 24	Anwendungssymbol, klein	ja	PNG-32
48 × 48	Anwendungssymbol, primär	ja	PNG-32
Mac OS X			
16 × 16	Miniatursicht im Finder	ja	ICNS
32 × 32	Miniatursicht im Finder	ja	ICNS
128 × 128	Finder-Icon	ja	ICNS
512 × 512	Finder-Icon für Mac OS ab 10.5	ja	ICNS
WebOS			
32 × 32	kleines Launcher-Icon für Suche	ja	PNG-32
64 × 64	Launcher-Icon (aktiver Bereich: 56 × 56)	ja	PNG-32
Windows			
16 × 16	Fenstertitelzeile, Taskleiste (bis Vista)	ja	ICO
24 × 24	Taskleiste in klassischer Darstellung	ja	ICO
32 × 32	Taskleiste (Windows 7), Startmenü, Explorer	ja	ICO
48 × 48	Desktop-Icon	ja	ICO
256 × 256	maximale Icon-Größe	ja	ICO
Windows Phone			
62 × 62	Anwendungsliste	jein	PNG-32
99 × 99	Windows Phone Marketplace	nein	PNG-24
173 × 173	Homescreen	jein	PNG-32
173 × 173	Windows Phone Marketplace	nein	PNG-24
200 × 200	Windows Phone Marketplace, PC-Client	nein	PNG-24

passt die Deckkraft über Transparenz/Abdunkeln an.

Für die große Windows-Phone-Kachel reicht es in diesem Fall tatsächlich, die kleine Vektorgrafik von 56×56 Pixel Kantenlänge auf 153×153 Pixel hochzuskalieren. Ist die Option „Linienbreite skalieren“ aktiviert, passt Xtreme Grafik Designer die Randunschärfe automatisch an. Erscheint das Ergebnis zu grob, baut man die Glanzlichter mit einem kleineren Versatz neu – das geht recht schnell, sofern man das Rohmaterial gesichert hat.

Der Rest der Kachel wird mit einem neutralen Grau gefüllt; das lässt den knallroten Knopf besonders stark hervortreten. Um Platz für den Programmnamen braucht man sich keine Gedanken zu machen: Windows Phone betextet nur Icons mit Alphakanal.

Für den Windows Phone Marketplace braucht man dasselbe noch mal ohne Transparenz sowie in einer 200-Pixel-Version. Damit der Hintergrund nicht ganz so trocken aussieht, kann man ihn mit einer leichten Textur versehen. Sie besteht aus einem erst gestaucht, dann in die Länge gezogenen und gedrehten Fraktalplasmamuster.

iCon-Design

iOS verlangt mit Abstand die meisten Icons pro App: Sieben Formate mit Kantenlängen von 29 bis 512 Pixel. Wie bei Windows Phone sind auch bei iOS die auf dem Home-Bildschirm gezeigten Symbole reine Kacheln, also quadratische Flächen.

Um die betriebssystemspezifische Deko kümmert sich das System: iOS erzeugt automatisch abgerundete Ecken, oben einen halbtransparenten Glanzpunkt sowie unten einen leichten Schlagschatten. Die tropfenartige Reflexion lässt sich mit einem Schalter im Projekt abschalten, die Abrundung nicht.

Prinzipiell könnte man den aufgehübschten Windows-Phone-Knopf daher einfach skalieren und direkt weiterverwenden – wäre da nicht ein entscheidender Unterschied. Bei Windows-Symbolen und dem fürs Windows Phone ausgestalteten Button kommt das Licht von oben links. Bei iOS sehen die Design-Richtlinien hingegen vor, dass die Lichtquelle oben mittig steht – passend zu den von iOS hinzugefügten Verschönerungen.

Beim Einsatz von Vektorgrafik ist eine solche Änderung kein großer Aufwand. Da die hellen Flecken nur elliptische Farbverläufe sind, zieht man sie einfach per Füll-Werkzeug an die gewünschte Stelle. Zwar könnte man den sichelförmigen Glanz passend drehen; schneller geht es aber, ihn zu löschen und nach dem Skalieren neu anzulegen.



Icons für Windows Phone sollen schlicht sein. Wer die Akzentfarben nutzen will, muss sich auf weiße Konturen beschränken.

Da bei iOS eher Fotorealismus angesagt ist als schlichte Eleganz, kann man den Button mit zusätzlichen Details aufmotzen. Dazu gehören ein Schlagschatten am unteren Rand des Knopfes sowie ein etwas genauer geformter Totenkopf inklusive Zähnnchen, deren Zwischenräume mit klitzekleinen Rechtecken aus dem Kiefer gefräst wurden. Als Hintergrund kommt nochmal die fraktale Textur für das Marketplace-Icon zum Einsatz – hier mit einem transparenten Highlight etwas aufgehellt.

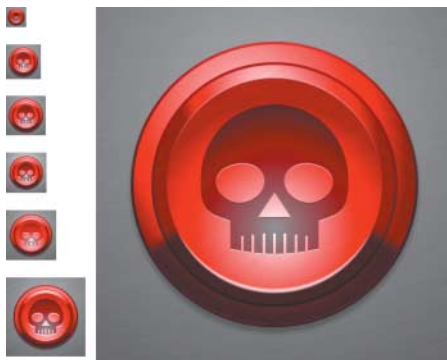
Gerade bei iOS-Icons ist es essenziell, alle neu skalierten Bausteine aufzubewahren – so kann man sie für die anderen Auflösungen wiederverwenden. Filigrane Strukturen wie die Zahnzwischenräume verschwimmen beim Herunterskalieren, daher muss man die Konstruktion für jede Auflösung aufs Neue zusammenbauen. Bei Formaten mit weniger als 32 Pixel Kantenlänge lässt man Fittelkram am besten weg – hier ist dann wieder Vereinfachung gefragt.

Einige iOS-Icons kommerzieller Apps fallen durch unsauber abgerundete Kanten auf. Das liegt daran, dass deren Designer die Ecken direkt im Icon abgerundet haben, oft als Bestandteil eines 3D-Rahmens. Stimmt die vorgegebene Krümmung nicht mit der von iOS erzwungenen Kurve überein, entstehen dunkle Ränder oder helle „Blitzer“. Deshalb empfiehlt es sich, iOS-Icons auf jeden Fall ohne Abrundungen am Rand zu erstellen.

Bleibt noch das ganz große Icon mit 512×512 Pixel Größe. Hier kann man sich austoben, dem Knopf einen Hauch Textur verpassen und kleine Details einbauen, die dem Motiv etwas Hyperrealismus verleihen.

Icons für Androiden

Android und WebOS haben sehr ähnliche Design-Richtlinien, die wiederum weitgehend parallel zu den Design-Vorgaben von Mac OS X sind: Objekte sollen von vorne aus einer leicht erhöhten Perspektive dargestellt werden. Wie bei iOS wird der Icon-Inhalt mittig von oben beleuchtet. Dank der relativ geringen Unterschiede kann man den Icon-Aufbau des iOS-Designs weitgehend übernehmen;



Für iOS-Apps schreibt Apple sieben unterschiedliche Icon-Größen vor, die von 29×29 bis 512×512 Pixel reichen.

die für iOS beschriebenen Gestaltungsprinzipien gelten im Wesentlichen auch hier.

Im Unterschied zu iOS und Windows Phone unterstützen Android und WebOS wie Linux, Mac OS X und Windows einen 8-Bit-Alphakanal. Icons können also jede beliebige Form innerhalb der quadratischen Begrenzungen haben. Für die Beispiel-App heißt das, dass eigentlich nur der Hintergrund wegfällt – und die Bestandteile für die anderen Auflösungen abermals neu zusammengebaut werden müssen.

Da Android-Bildschirme mit Pixeldichten zwischen 120 und 320 dpi aufwarten können, sollte man vier Icon-Größen bereitstellen. Hier lässt sich allenfalls das iPad-Icon direkt weiterverwenden. Für Android 4 hat Google erstmals Design-Richtlinien veröffentlicht. Das Launcher-Icon hat eine Standardgröße von 48×48 Pixel. Android-Symbole dürfen nach unten einen leichten Schlagschatten aufweisen, der aber nicht weiter als 2 Pixel reichen sollte.

Bei WebOS kommen nur zwei Icon-Formate zum Einsatz: Das Hauptsymbol ist 64×64 Pixel groß; die Suchfunktion benötigt ein halb so großes Icon. Wie bei Android funktioniert auch hier der Alphakanal so, wie man es von den Desktop-Betriebssystemen kennt.

Zum Schluss exportiert man die Icons in das benötigte Format (Strg+Umschalt+E). Für PNGs ohne Transparenz wählen Sie als Farbtiefe „True“ – etwa für iOS, den Android Market oder den Windows Phone Marketplace. Für PNGs mit Transparenz (PNG-32) muss die Farbtiefe „True colour + Alpha“ ausgewählt sein. Überprüfen Sie in der 1:1-Vorschau, ob die Konturen so scharf sind wie gewünscht.

Brechen Sie sonst den Export ab und kontrollieren Sie in der Infoleiste von Xtreme Grafik Designer, ob die X- und Y-Koordinaten gerade Pixelwerte anzeigen. Anderenfalls müssen die Formen für einen sauberen Export per numerischer Eingabe wieder ins Punkteraster geschoben werden. Notfalls muss man die Objekte auch wieder auf gerade Werte skalieren – bei Vektorgrafik glücklicherweise kein wesentliches Problem. (ghi)

www.ct.de/1204160



Fünf Icon-Größen für Android – Androids 4 kommt sogar mit zweien aus: 48×48 und 512×512 Pixel.

ct

Anzeige



Dr. Oliver Diedrich

Zwangsabmeldung

Session Management unter Linux

Wenn der Rechner den Anwender nach einer gewissen Zeit zwangs-abmeldet, muss man nicht jeden Tag aufs Neue mit dem Nachwuchs über Nutzungszeiten diskutieren. Unter Linux erweist sich diese Aufgabe als erstaunlich komplex und erfordert einen Ausflug in die Tiefen von Session Management und D-Bus-Programmierung.

Eitern kennen das Problem: Der Nachwuchs soll nicht unbegrenzt Zeit am Rechner verbringen. Eine Vereinbarung, wie lange der Computer genutzt werden darf, ist schnell getroffen; problematischer ist die Umsetzung in die Praxis. Eine technische Lösung, die für einen Zwangs-Logout nach der festgelegten Zeit sorgt, erspart tägliche Diskussionen – und erweist sich auch bei Schulrechnern, Kiosk-Systemen und so weiter als nützlich.

Wer über Dinge wie ein automatisches Logout nach einer gewissen Zeit nachdenkt, landet schnell beim Session Management von Linux. Sobald sich ein Benutzer lokal an dem grafischen Login-Schirm anmeldet, startet der Display Manager – bei Ubuntu 11.10,

der Basis unserer Experimente, ist das `lightdm`, sonst meist `gdm` (Gnome) oder `kdm` (KDE) – eine neue Session für diesen Benutzer. Alle Prozesse einer solchen Session gehören demselben Benutzer, haben einen gemeinsamen Vorfahren – den vom Display Manager gestarteten Session Manager (auch Session Leader genannt) – und teilen eine gemeinsame Umgebungsvariable.

In der Praxis umfasst die Session eines lokal angemeldeten Benutzers seinen Desktop und alle auf diesem Desktop gestarteten Anwendungen. Loggt sich ein bereits lokal angemeldeter Benutzer remote etwa per `ssh` ein, startet eine zweite Session für die via `ssh` gestarteten Prozesse. Die gemeinsame Umgebungsvariable

der Sessions ist `XDG_SESSION_COOKIE`, der Session Manager als gemeinsamer Vorfahr ist beim Gnome-Desktop das Programm `gnome-session`, das der Display Manager beim Anmelden gestartet hat: Wenn dieser Prozess stirbt, endet die Session. Man könnte also einfach beim Einloggen einen Timer starten, der nach einer bestimmten Zeit den Prozess `gnome-session` per `KILL`-Signal abschießt.

Miteinander reden!

Das ist freilich die Holzhammermethode und nicht der Weg, wie die Dinge heutzutage auf dem Linux-Desktop laufen. Die Prozesse einer Desktop-Session haben nämlich eine weitere Gemeinsamkeit: Sie kommunizieren über eine Session-spezifische D-Bus-Instanz miteinander, über die man auch den Session Manager ansprechen kann [1]. D-Bus ist ein Protokoll zur Interprozess-Kommunikation, wobei auf Linux-Systemen typischerweise mindestens zwei Busse laufen: ein System-Bus für die Session-übergreifende Kommunikation zwischen Anwendungen und Systemkomponenten sowie jeweils ein Session-Bus für jede Session.

Prozesse können D-Bus-Objekte am System- oder Session-Bus anmelden und dort – Methoden bereitstellen, die andere Prozesse über den D-Bus aufrufen können; – Signale verschicken, auf die andere am D-Bus registrierte Objekte reagieren können;

- die Methoden anderer D-Bus-Objekte aufrufen;
- auf Signale anderer D-Bus-Objekte reagieren.

Der Textkasten unten beschreibt, wie man herausfindet, welche Objekte sich auf Session- und System-D-Bus registriert haben, welche Funktionen sie bereitstellen und welche Signale sie verschicken.

Der Session Manager von Gnome bietet eine Reihe von Methoden an, die sich aus einem Programm oder mit einem Tool wie `qdbus` über den D-Bus aufrufen lassen [2]. So bringt der Befehl

```
qdbus org.gnome.SessionManager /org/gnome/SessionManager Logout 0
```

den üblichen Logout-Dialog auf den Schirm: `Qdbus` ruft die Methode `Logout` des Objekts `/org/gnome/SessionManager` des D-Bus-Dienstes `org.gnome.SessionManager` mit dem Argument 0 auf. Mit 1 aufgerufen verzichtet die `Logout`-Methode auf die Rückfrage beim Anwender, mit dem Argument 2 können auch Anwendungen das Abmelden nicht verhindern: Der Session Manager fragt normalerweise – natürlich per D-Bus – vor dem Beenden der Session bei allen laufenden Anwendungen nach, ob sie etwas gegen das Abmelden einzuwenden haben. Der Editor `Gedit` beispielsweise blockiert den Logout, solange es noch ungespeicherte Änderungen gibt.

So reicht ein simples Skript aus, um eine bereits recht flexible Zwangsabmeldung nach einer bestimmten Zeit am Rechner zu implementieren:

```
#!/bin/sh
sleep 7200
qdbus org.gnome.SessionManager /org/gnome/SessionManager Logout 0

sleep 300
qdbus org.gnome.SessionManager /org/gnome/SessionManager Logout 0

sleep 30
qdbus org.gnome.SessionManager /org/gnome/SessionManager Logout 2
```

Das Skript wartet zwei Stunden und zeigt dann den Logout-Dialog an. Bricht der Anwender das Abmelden ab, weil er noch etwas Wichtiges zu tun hat, kriegt er fünf Minuten Gnadenfrist, dann erscheint der Dialog erneut. Eine halbe Minute später erfolgt dann die Zwangsabmeldung. Der Logout-Dialog mit eingebautem Timer und der Möglichkeit, den Logout abubrechen, erspart einem die Mühe, selbst einen Hinweis auf die bevorstehende Abmeldung auf den Bildschirm zu bringen.

Wenn man nun noch in `/home/FOO/.config/autostart` eine Desktop-Datei `logout.desktop` für das Skript anlegt, startet es automatisch, sobald sich User `FOO` anmeldet:

```
[Desktop Entry]
Type=Application
Exec=/usr/local/bin/logout.sh
X-GNOME-Autostart-enabled=true
Name=Auto-Logout
```

Jetzt fehlt dem Skript nur noch ein bisschen Logik, um zu verhindern, dass sich der Benutzer nach dem Abmelden sofort wieder an-

meldet – ein wie auch immer gearteter Timestamp, der zu Beginn des Skripts geprüft und gesetzt wird –, und vielleicht noch so etwas wie festgelegte Nutzungszeiten: Beim Anmelden vor 16:00 oder nach 22:00 erfolgt ein sofortiger Zwangs-Logout. Man kann das Skript auch um eine User-Verwaltung erweitern und in `/etc/xdg/autostart` installieren, dann wird es bei jedem Anwender ausgeführt – und ist dem unmittelbaren Einflussbereich der User entzogen.

Herr der Sessions

Leider gibt es einen Schönheitsfehler: Zwar kann man Skript und Autostart-Datei als root anlegen und so vor Manipulationen schützen, aber das Skript läuft mit der User-Kennung des angemeldeten Benutzers, sodass der es mit `kill` einfach abbrechen kann. Das Set-User-ID-Bit, das dafür sorgt, dass der Prozess mit der User-ID des Dateibesitzers (also root) läuft, ist keine Lösung: Aus Sicherheitsgründen ignoriert Linux bei Skripten das SUID-Bit. Zudem weigert sich `org.gnome.SessionManager`, mit Prozessen zu kommunizieren, die unter einer anderen User-ID laufen. Aber es gibt einen Ausweg.

`ConsoleKit` ist ein Systemdienst, der auf Linux-Desktops läuft, sich über den System-D-Bus ansprechen lässt und über die laufenden Sessions wacht. Jede neue Session meldet sich dort an, und `ConsoleKit` sorgt beispielsweise dafür, dass man das System nicht einfach herunterfahren kann, wenn noch Sessions anderer Benutzer laufen.

Den D-Bus erforschen

Aus Entwicklersicht ist der D-Bus vor allem ein API zum Zugriff auf zahlreiche Systemfunktionen. Mit Programmen wie `Qdbus` (aus dem Programmpaket `libqt4-dbus`) oder `Mdbus2`, die aktuellen Distributionen beiliegen, lässt sich dieses API erforschen. Ohne Argument aufgerufen, geben beide Tools eine Liste der Dienste aus, die sich am Session-Bus angemeldet haben. Mit der Option `--system` erhält man stattdessen die Dienste am System-Bus. Die Namen der Dienste folgen meist dem Schema „Hersteller.Dienst“, also etwa `org.freedesktop.NetworkManager` oder `com.canonical.Unity`.

Mit einem solchen Dienst als Argument aufgerufen, geben die Tools die Pfadnamen der Objekte aus, die der Dienst registriert hat. `AccountService` beispielsweise legt neben dem Objekt `/org/freedesktop/Accounts` für allgemeine Funktionen wie Anlegen und Löschen von Usern ein eigenes Objekt für jeden User im System an, über das man Passwort, Shell und zahlreiche weitere benutzerspezifische Informationen setzen kann.

Welche Methoden ein Objekt bereitstellt, welche Signale es verschickt und welche Ei-

genschaften (Properties) es hat, erfährt man bei Angabe von Dienstname und Objektpfad:

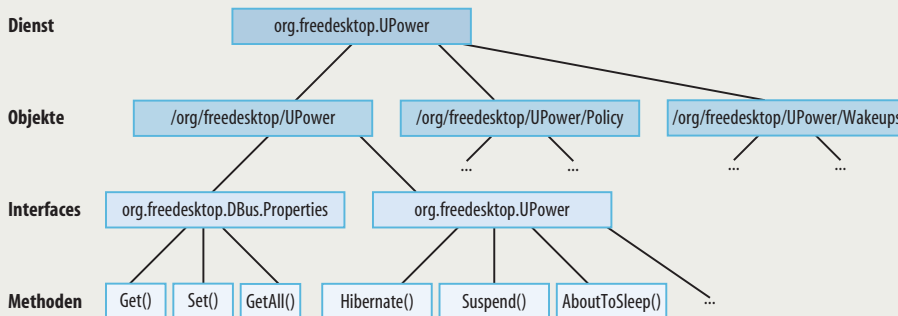
```
qdbus --system org.freedesktop.UDisks /org/freedesktop/UDisks/devices/sda1
```

Die Methoden sind dabei über unterschiedliche Interfaces organisiert, die verwandte Funktionen zusammenfassen. So bietet fast jedes D-Bus-Objekt ein Interface mit dienstspezifischen Funktionen. Dazu können noch weitere Interfaces kommen: `org.freedesktop.DBus.Properties` etwa bietet Methoden zum Lesen und Setzen von Objekt-Eigenschaften; die Funktion `Introspect()` des Interface `org.freedesktop.DBus.Introspectable` nutzen Tools wie `qdbus` zum Abfragen der Objektfähigkeiten.

Um eine Methode aufzurufen, muss man `qdbus` und `mdbus2` Dienstname, Objektpfad und Methodenname mit vorangestelltem Interface übergeben: Der Befehl

```
qdbus org.gnome.ScreenSaver /org.gnome.ScreenSaver.Lock
```

ruft die Methode `Lock` des Interface `org.gnome.ScreenSaver` des Objekts `/org/gnome/ScreenSaver` auf. Bei `Qdbus` ist die Angabe des Interface häufig nicht erforderlich, während `Mdbus2` Methoden ohne Interface-Angabe nicht findet.



Dienste organisieren die angebotenen Funktionen über D-Bus-Objekte und Interfaces.

`org.freedesktop.ConsoleKit` registriert drei Objekte [3]: `/org/freedesktop/ConsoleKit/Manager` hält Methoden unter anderem zum Abfragen der laufenden Sessions und der genutzten Seats, zum Herunterfahren und Neustarten des Rechners und zum Anmelden und Abmelden von Sessions vor. Außerdem verschickt das Manager-Objekt Signale, wenn ein Seat angelegt oder entfernt wird. Zusätzlich gibt es Session-Objekte für jede laufende Session (`/org/freedesktop/ConsoleKit/Sessionn`) sowie Seat-Objekte für jeden Seat (`/org/freedesktop/ConsoleKit/Seatn`).

Ein Seat bezeichnet in der ConsoleManager-Terminologie in etwa eine physische Konsole samt den Sessions, die diese Konsole nutzen. Lokale Sessions laufen auf dem ersten Seat (den bedient zumeist der X11-Server, aber auch die virtuellen Konsolen gehören zum ersten Seat); für alle anderen Sessions werden eigene Seats angelegt. Das Fast User Switching („Benutzer wechseln“) moderner Linux-Desktops sowie Text-Logins auf den nicht vom X-Server belegten virtuellen Konsolen machen es möglich, mehrere Sessions auf dem ersten, lokalen Seat laufen zu lassen; allerdings kann immer nur eine Session auf einem Seat aktiv sein. Über das Seat-Objekt lassen sich die darauf laufenden Sessions abfragen; außerdem sendet es Signale aus, wenn Sessions hinzukommen oder enden.

Wenn man komplexere Aktionen auf dem D-Bus ausführen will, etwa auf Signale reagieren, reicht ein simples Tool wie `Qdbus` nicht mehr aus. Die D-Bus-Bibliothek selbst bietet nur Low-Level-Funktionen und ist nicht zur direkten Verwendung in Anwendungen gedacht – sie dient lediglich als Grundlage für verschiedene D-Bus-Bindings, unter anderem für `Glib (C)`, `Qt (C++)` und das Python-Modul `DBus-Python` [4].

Mit Python auf den Bus

Letzteres macht den Umgang mit D-Bus recht bequem: Nach dem Import des Moduls stellt `dbus.SystemBus()` die Verbindung zum System-D-Bus her. Die Kommunikation mit dem Manager-Objekt von `ConsoleKit` erfolgt über

ein Proxy-Objekt, im Beispiel `ck_proxy`, das die Methoden des Objekts bereitstellt – etwa `GetSeats()` zum Abfragen der Seats. `DBus-Python` bemüht sich dabei, die strikt festgelegten D-Bus-Datentypen auf passende Python-Objekte abzubilden: Aus dem „Array of Object-Paths“ (`ao`), das `GetSeats()` zurückliefert, wird so einfach eine Liste.

```
import dbus
bus = dbus.SystemBus()
ck_proxy = bus.get_object('org.freedesktop.ConsoleKit',
                          '/org/freedesktop/ConsoleKit/Manager')
seats = ck_proxy.GetSeats()
```

Über die Liste der Seats kann man iterieren, für jedes Seat-Objekt ein Proxy-Objekt anlegen und darüber die Sessions auf dem Seat sowie die aktive Session abfragen:

```
for seat in seats:
    print 'Seat:', seat
    seat_proxy =
    bus.get_object('org.freedesktop.ConsoleKit', seat)
    print 'Sessions:'
    for s in seat_proxy.GetSessions():
        print s
    try: # fails when no active session exists
        print 'Active Session:',
        seat_proxy.GetActiveSession()
    except:
        print 'no active session'
    print
```

Die Methode `GetSessions()` des Manager-Objekts gibt die laufenden Sessions aus; über die zugehörigen Session-Objekte erfährt man Details über die Sessions:

```
for session in ck_proxy.GetSessions():
    proxy = bus.get_object('org.freedesktop.ConsoleKit',
                          session)
    print 'Session:', session,
    if proxy.IsLocal() == True:
        print '(lokal)'
        print 'X11 Display:', proxy.GetX11Display(),
        print '(', proxy.GetX11DisplayDevice(), ')'
    else:
        print '(remote)'
        print 'Display Device:', proxy.GetDisplayDevice()
        print 'remote host name:',
        print proxy.GetRemoteHostName()
```

```
user = proxy.GetUnixUser()
print 'User ID:', user
```

Verdrahtet

Auch das Lauschen auf Signale macht `DBus-Python` recht einfach: Die Anweisungen

```
seat_proxy.connect_to_signal('SessionAdded',
                             session_added)
seat_proxy.connect_to_signal('SessionRemoved',
                             session_removed)
```

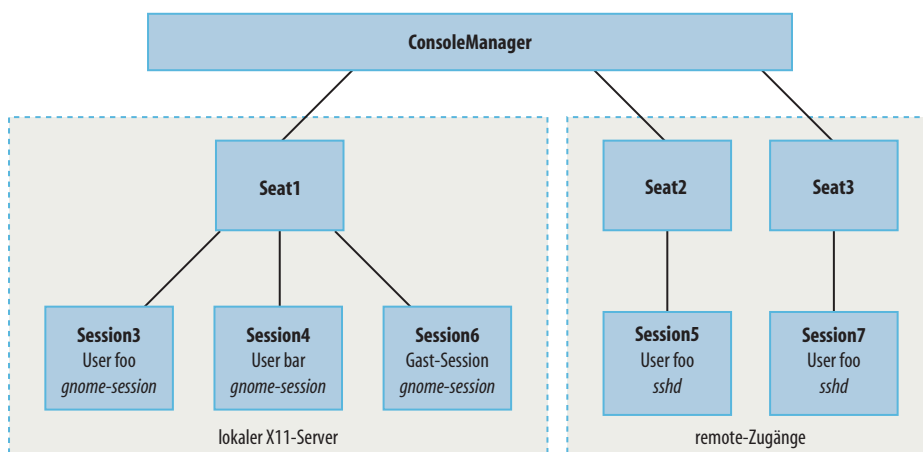
verbinden die Signale `SessionAdded` und `SessionRemoved`, die das Seat-Objekt beim Anlegen und Entfernen einer Session verschickt, mit den Funktionen `session_added()` und `session_removed()`. Die Signale übergeben den Funktionen den Pfad des Session-Objektes (beispielsweise `/org/freedesktop/ConsoleKit/Session5`):

```
def session_added(session):
    ses_proxy = bus.get_object('org.freedesktop.ConsoleKit',
                              session)
    try:
        user = ses_proxy.GetUnixUser()
        local = ses_proxy.IsLocal()
    except:
        user = -1
    print 'Session', session, 'added'
    if user > -1:
        print 'User:', user,
        if local == True:
            print '(lokal)'
        else:
            print '(remote)'
def session_removed(session):
    print 'Session', session, 'removed'
```

Die Funktion `session_added()` legt ein Proxy-Objekt für die Session an, um einige Informationen über sie auszugeben. Die Ausnahmebehandlung beim Aufruf von `GetUnixUser()` und `IsLocal()` ist nötig, da beim Start einer Gast-Session zunächst eine temporäre Session angelegt und entfernt wird, bei der das Abfragen der Eigenschaften unter Umständen zu einer Exception in der D-Bus-Bibliothek führt. Man kann diese Funktion auch beim Iterieren über die schon bestehenden Sessions beim Start des Skripts aufrufen – der Funktion ist es egal, ob sie über ein Signal von `ConsoleKit` oder direkt aufgerufen wird.

Nun muss man noch auf das Signal `SeatAdded` des Manager-Objekts reagieren, das als Parameter den Objektpfad des neuen Seats mitbringt. Für den erzeugt man wie oben ein Proxy-Objekt, um die Signale `SessionAdded` und `SessionRemoved` mit den entsprechenden Funktionen zu verbinden:

```
def seat_added(seat):
    print 'Seat', seat, 'added'
    seat_proxy = bus.get_object('org.freedesktop.ConsoleKit',
                              seat)
    for s in seat_proxy.GetSessions():
        session_added(s)
    seat_proxy.connect_to_signal('SessionAdded',
                              session_added)
    seat_proxy.connect_to_signal('SessionRemoved',
                              session_removed)
```



Alle lokalen Sessions laufen auf dem ersten Seat.

Anzeige

Für die Verdrahtung sorgt

```
ck_proxy.connect_to_signal('SeatAdded', seat_added)
```

nach dem Anlegen des Proxy-Objekts für das Manager-Objekt von ConsoleKit.

Um einlaufende Signale verarbeiten zu können, benötigt das Skript eine globale Event-Schleife. Dbus-Python greift dazu auf Glib zurück:

```
from dbus.mainloop.glib import DBusGMainLoop
import gobject
dbus.mainloop.glib.DBusGMainLoop(set_as_default=True)
```

Die Event-Schleife muss gesetzt werden, bevor man die Verbindung zum D-Bus herstellt. Nach dem Verdrahten der Signale mit den zuständigen Funktionen startet

```
loop = gobject.MainLoop()
loop.run()
```

die Schleife. Das Python-Skript gibt jetzt alle existierenden, neu angelegten und entfernten Seats und Sessions aus, bis es mit Strg+C beendet wird. Den kompletten ConsoleKit-Monitor können Sie als Listing über den c't-Link herunterladen.

Unter Kontrolle

Nachdem jetzt sämtliche Sessions einmal die Funktion `session_added()` durchlaufen, ist auch klar, wo die Kontrolle der Login- und Nutzungszeiten erfolgen muss. Dazu benötigt man zunächst eine Datenstruktur, die für jeden User festlegt, zwischen welchen Uhrzeiten er sich einloggen und wie lange er angemeldet bleiben darf. Unser Autologout-Skript, das Sie über den c't-Link finden, legt dazu für jeden Anwender mit Zugangsrestriktionen ein Objekt der Klasse `User` an, das – mit der User-ID als Index – in dem globalen Array `users` gespeichert wird. Die Zugangsbeschränkungen konfiguriert man beim Initialisieren der User-Objekte. User-IDs ab 115 werden für Gast-Sessions verwendet – Ubuntu legt für jede parallel gestartete Gast-Session einen neuen User an. Wenn man hier das Limit auf „0:01“ setzt, beendet das Skript Gast-Sessions kurz nach dem Start.

Die Methode `activate()` des User-Objekts überprüft, ob ein Benutzer seine Limits erreicht hat. Sie wird unter anderem aus `session_added()` aufgerufen, wenn eine X11-Session beim Programmstart entdeckt wird oder eine neue X11-Session startet. Das Programm berücksichtigt nur lokale X11-Sessions, Text-Logins (ob lokal oder remote) bleiben außen vor – die muss man im Zweifelsfall abschalten. Jeder User kann nur eine lokale X11-Session haben, das vereinfacht die Verwaltung der Sessions.

Allerdings gibt es eine andere Schwierigkeit: Über das Fast User Switching können mehrere Benutzer gleichzeitig angemeldet sein; und natürlich soll die Viertelstunde, in der Papa „mal schnell“ seine E-Mail checkt, nicht von der erlaubten Zeit des Sohnmanns abgehen. Daher muss man im Blick behalten, ob die überwachten Sessions aktiv sind.

Das User-Objekt überprüft daher nicht nur die Limits beim Aktivieren einer Session, son-

Seat1 repräsentiert den lokalen PC mit zwei laufenden Sessions, Seat3 ein SSH-Login. Beim Fast User Switching startet zunächst eine lightdm-Session.

dern protokolliert in den Variablen `active_since` und `cumulated` mit, seit wann die Session aktiv ist und wie lange der User insgesamt schon aktiv war. Diese Informationen müssen natürlich ein Ab- und erneutes Anmelden überstehen, daher berechnet die Methode `deactivate()` beim Abmelden, wie lange die Session in den letzten 24 Stunden aktiv war, und speichert diesen Wert in `User.cumulated`.

Damit die Zugangsbeschränkungen auch einen Neustart des Skripts (etwa durch einen Reboot des Rechners) überdauern, schreibt das Skript die User-Objekte mit Hilfe des `pickle`-Moduls bei jeder Zustandsänderung (etwa der Aktivierung oder Deaktivierung einer Session) in Dateien im Verzeichnis `/usr/share/autologout`; als Dateiname muss die User-ID erhalten. Wenn Sie Änderungen an der Konfiguration eines Users im Skript vornehmen, müssen Sie die zugehörige Datei löschen, sonst lädt das Skript das User-Objekt beim nächsten Start aus der Datei – mit den dort gespeicherten Einstellungen des letzten Programmlaufs.

Natürlich muss irgendwann ein Reset der kumulierten Nutzungszeit erfolgen, sonst würde sich ein Anwender, der einmal seine zwei Stunden Nutzungszeit verbraucht hat, nie mehr anmelden können. Dafür sorgt die Methode `reset()` des User-Objekts, die `activate()` vor dem Checken der Restriktionen aufruft, falls der letzte Reset (oder der Start des Skripts) länger als 24 Stunden zurückliegt.

Aktivitäten

Wenn sich der Aktivitätsstatus einer Session ändert, verschickt sie das Signal `ActiveChanged` mit einem Integer-Wert, der angibt, ob die Session aktiviert (1) oder deaktiviert (0) wurde. Der Signal-Handler erfährt allerdings nicht, von welcher Session das Signal stammt. Da zu jeder überwachten Session ein eigenes User-Objekt gehört, bietet es sich an, den Signal-Handler als Methode der User-Klasse zu implementieren – die weiß ja, für welche Session sie zuständig ist:

```
class User:
    ...
```

```
def active_changed(self, is_active):
    if is_active:
        self.activate()
    else:
        self.deactivate()
```

Die Verknüpfung der Methode mit dem Signal `ActiveChanged` erfolgt in der Funktion `session_added()`. Allerdings wirft Dbus-Python dabei eine `KeyError`-Exception, da der Integer-Wert des `ActiveChanged`-Signals nicht zu den Parametern `self`, `is_active` der Methode passt. Man kann die Exception aber einfach mit

```
try:
    ses_proxy.connect_to_signal('ActiveChanged',
        users[uid].active_changed)
except KeyError:
    pass
```

abfangen, dann funktioniert der Signal-Handler wie erwartet.

Beim Umgang mit dem Signal `ActiveChanged` sind ein paar Details zu beachten: Beim Starten einer Session wird das Signal nicht erzeugt, wohl aber beim Entfernen. Da die Methoden `activate()` und `deactivate()` des User-Objekts Statusinformationen des Objekts verändern, muss man selbst dafür sorgen, dass der `SessionAdded`-Handler `User.activate()` aufruft.

Tiefschlafphase

Auch Suspend und Hibernate erfordern eine spezielle Behandlung: Die im Schlafzustand verbrachte Zeit soll natürlich nicht in die Nutzungszeit einfließen. Wenn der Rechner einschlafen soll, verschickt `UPower`, zuständig für das Powermanagement, das Signal `Sleeping` über den D-Bus, beim Aufwachen `Resuming`:

```
upower_proxy = bus.get_object('org.freedesktop.UPower',
    '/org/freedesktop/UPower')
upower_proxy.connect_to_signal('Sleeping', sleeping)
upower_proxy.connect_to_signal('Resuming', resuming)
```

Die Signal-Handler müssen lediglich die aktive Session auf inaktiv beziehungsweise auf aktiv setzen – dafür reicht die Sekunde aus, die `UPower` Prozessen zum Verarbeiten des `Sleeping`-Signals zugesteht.

```
odi@oneiric: ~
odi@oneiric:~$ sudo ./consolekit-monitor.py
Existing seat: /org/freedesktop/ConsoleKit/Seat1
Sessions on /org/freedesktop/ConsoleKit/Seat1 :
/org/freedesktop/ConsoleKit/Session54
/org/freedesktop/ConsoleKit/Session2 (active)

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session54 (lokal)
X11 Display: :1 ( /dev/tty8 )
User: guest-NDVTFn

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session2 (lokal)
X11 Display: :0 ( /dev/tty7 )
User: odi

Seat /org/freedesktop/ConsoleKit/Seat3 added

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session55 (remote)
Display Device: /dev/ssh
remote host name: tikal.ct.heise.de
User: odi

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session56 (lokal)
X11 Display: :2 ( /dev/tty9 )
User: lightdm

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session56 removed

Session /org/freedesktop/ConsoleKit/Session57 (lokal)
X11 Display: :2 ( /dev/tty9 )
User: foo
```

Bis einschließlich Version 0.9.3 hat UPower leider einen Fehler, der dazu führt, dass der Powermanager das Sleeping-Signal nicht zuverlässig verschickt – das betrifft zum Beispiel Ubuntu 10.04. Als Workaround könnte man bei Notebooks auf das Zuklappen des Deckels reagieren, was sich als Änderung der Property `LidIsClosed` auf `True` zeigt.

UPower sieht keine eigene Methode zum Abfragen dieser Variablen vor, daher muss man auf das Interface `org.freedesktop.DBus.Properties` zurückgreifen, das fast alle D-Bus-Objekte bieten und das man über die Funktion `dbus.interface()` auswählt. Da die Callback-Funktion für das Signal `Changed`, das UPower bei jeder Änderung einer seiner Eigenschaften verschickt, auf dieses Interface zugreifen muss, ist es im Skript als globale Variable deklariert:

```
iface = ""
...
def changed():
    if iface.Get("", 'LidIsClosed'):
        sleeping()
...
upower_proxy = bus.get_object('org.freedesktop.UPower',
                               '/org/freedesktop/UPower')
iface = dbus.Interface(upower_proxy,
                       'org.freedesktop.DBus.Properties')
version = iface.Get("", 'DaemonVersion')
maj, min, sub = version.split('.')
if int(min) == 9 and int(sub) < 4: # UPower < 0.9.4
    upower_proxy.connect_to_signal('Changed', changed)
else:
    upower_proxy.connect_to_signal('Sleeping', sleeping)
```

Die Funktion `Get()` des `Properties`-Interface zum Abfragen von Objekteigenschaften erwartet als Parameter `Interface`- und `Property-Name`. Ersteres ist beim Aufruf über das `Interface`-Objekt ein leerer String (der aber nicht fehlen darf!), Letzteres die erfragte Eigenschaft `LidIsClosed`.

Terminator

Bleibt die Frage, wie das Skript eine Session beenden kann. `ConsoleKit` bietet zwar Methoden zum Starten des Screensavers (`Lock()` im `Session`-Objekt) und zum Herunterfahren des Rechners (`Stop()` im `Manager`-Objekt), aber keine Methode zum Aufruf des Logout-Dialogs oder zum Zwangsbeenden einer Session (die Methode `closeSession()` darf lediglich der Prozess aufrufen, der die Session zuvor mit `OpenSession()` gestartet hat). Man muss also über den `Session-Bus` der zu beendenden Session mit dem `Session Manager` kommunizieren.

Aus Sicherheitsgründen ist D-Bus allerdings so konfiguriert, dass lediglich Prozesse, die der Session angehören, auf den `Session-Bus` zugreifen dürfen. Ein Prozess, der mit Root-Rechten lange vor dem ersten Login gestartet wird, um die Logins zu überwachen, gehört natürlich nicht dazu. Eine saubere Lösung für dieses Problem gibt es nicht; die hässliche Lösung besteht darin, die D-Bus-Policy so abzuändern, dass Root-Prozesse mit dem `Session-Bus` kommunizieren dürfen. Die Sicherheitsimplikationen erscheinen uns dabei aber vertretbar, schließlich dürfte

ein Prozess mit Root-Rechten auch mit einem simplen `killall gnome-session` sämtliche Sessions abschießen – oder den Rechner durch Aufrufen der `Stop()`-Funktion von `ConsoleKit` einfach herunterfahren.

Den Root-Zugriff auf den `Session-Bus` erlaubt man durch Anlegen einer Datei `/etc/dbus-1/session-local.conf` mit folgendem Inhalt:

```
<busconfig>
<policy context="default">
  <allow user="root" />
</policy>
</busconfig>
```

Theoretisch erlaubt D-Bus auch feinere Rechteabstufungen, etwa das Eingrenzen der Erlaubnis auf bestimmte Sender, Empfänger und Methoden. Allerdings gerät man hier in einen Bereich, in dem D-Bus nur sehr rudimentär dokumentiert ist und wo die Dinge manchmal nicht so funktionieren, wie man es erwarten würde. Noch eine Warnung, falls Sie mit der D-Bus-Policy experimentieren wollen: Bei einem Fehler in `session-local.conf` verweigert der D-Bus-Daemon den Start und blockiert dabei auch den Start des Desktops. Abhilfe: Per `ssh` oder auf einem virtuellen Terminal einloggen und die Policy-Datei korrigieren.

Ab Version 0.81 kennt D-Bus-Python die Funktion `dbus.bus.BusConnection()`, die wie `dbus.SessionBus()` ein Bus-Objekt zurückliefert, das die Verbindung zu einem System- oder `Session-Bus` herstellt. Während `dbus.SessionBus()` mit dem `Session-Bus` der aktuellen Session verbindet (festgelegt über die Umgebungsvariable `DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS`), kann man `dbus.bus.BusConnection()` die Adresse eines beliebigen Busses übergeben – man muss dazu nur dessen `DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS` kennen.

Um diese Bus-Adresse zu erfahren, kann man die Prozessliste nach dem `gnome-session`-Prozess absuchen und `DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS` aus `/proc/nnn/environ` auslesen – nicht elegant, aber es funktioniert:

```
for path in os.listdir('/proc/'):
    if os.path.exists('/proc/' + path + '/exe'):
        if 'gnome-session' in os.readlink('/proc/' + path + '/exe'):
            f = open('/proc/' + path + '/environ', 'rb')
            environ = f.read()
            env = environ.split('\0')
            for e in env:
                if '=' in e:
                    var, val = e.split('=', 1)
                    if 'DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS' == var:
                        address = val
            f.close()
            session_bus = dbus.bus.BusConnection(address)
```

`session_bus` ist das Proxy-Objekt für den `Session-Bus` der `Gnome-Session`, über das man an den `Session-Manager` herankommt:

```
session_manager =
session_bus.get_object('org.gnome.SessionManager',
                       '/org/gnome/SessionManager')
```

Über das dabei erzeugte Proxy-Objekt kann man wie üblich die `Logout`-Methode des `Session-Managers` aufrufen. Dabei ist eine D-Bus-

Spezialität zu beachten: Variablen sind strikt typisiert und der `Logout`-Aufruf verlangt einen vorzeichenlosen 32-Bit-Integer (D-Bus-Datentyp `u`). Da die automatische Typkonvertierung von D-Bus-Python hier versagt, muss man selbst den passenden Datentyp erzeugen:

```
i = dbus.UInt32(0)
session_manager.Logout(i)
```

Und der Rest

Damit sind die wesentlichen Bausteine zusammen: Wann immer eine neue Session startet oder eine alte aktiviert wird, prüft `User.activate()`, ob die Nutzungsbeschränkung zuschlagen muss. Wenn ja, wird die Funktion `terminate()` direkt aufgerufen; wenn nein, sorgt die `Timer`-Funktion des (sowieso eingebundenen) `gobject`-Moduls für den rechtzeitigen Aufruf von `terminate()`:

```
gobject.timeout_add_seconds(limit, terminate)
```

In unserem Autologout-Skript ist dem Aufruf von `terminate()` noch die Methode `User.check_terminate()` vorgeschaltet, die prüft, ob das Limit tatsächlich erreicht ist: Es könnte ja sein, dass die Session zwischen dem Setzen des Timers und seinem Ablauf für längere Zeit deaktiviert oder im `Suspend` war. In diesem Fall setzt `User.check_terminate()` einfach einen neuen Timer, statt die Session über einen Aufruf von `terminate()` direkt zu beenden.

Die Funktion `terminate()` wartet zunächst einige Sekunden, bis die Session sicher gestartet ist, bestimmt dann die Adresse des richtigen `Session-Bus` und startet erst einen abbrechbaren `Logout`, dann fünf Minuten später den harten `Zwangs-Logout`. Die D-Bus-Aktionen müssen dabei in einen `try`-Block eingeschlossen sein, damit keine `DBusException` auftritt, falls sich der Anwender in der Zwischenzeit selbst abgemeldet hat und der `Session-D-Bus` daher gar nicht mehr existiert. Die Funktion muss `False` zurückliefern, damit sich der Timer beendet – ansonsten wird sie periodisch immer wieder aufgerufen.

Das Autologout-Skript, das Sie über den `c't`-Link herunterladen können, muss mit Root-Rechten laufen und ist dafür gedacht, beim Systemstart anzulaufen. Es überwacht die Aktivitäten aller User, für die ein `User-Objekt` mit Beschränkungen angelegt wurde. Festlegen lassen sich Beginn und Ende des erlaubten Nutzungsintervalls (Parameter `start` und `end`) sowie die maximale Nutzung pro Tag (`limit`). (odi)

Literatur

- [1] Natanael Mignon, *Linux-Omnibus*, D-Bus: Plug'n'Play auf dem Linux-Desktop, c't 23/06, S. 208.
- [2] Gnome Session Manager: <http://people.gnome.org/~mccann/gnome-session/docs/gnome-session.html>
- [3] ConsoleKit: <http://www.freedesktop.org/software/ConsoleKit/doc/ConsoleKit.html>
- [4] D-Bus mit Python ansprechen: <http://dbus.freedesktop.org/doc/dbus-python/doc/tutorial.html>

www.ct.de/1204164

ct



Mirko Dölle

Heimwächter

Server- und Drucker-Überwachung für den Hausgebrauch

System-Monitoring eignet sich nicht nur zur Überwachung von Server-Farmen und Firmennetzen, sondern ist auch für Privatanwender sehr praktisch: Dann erfährt man schon im Büro, wenn dem Drucker zu Hause die Tinte ausgeht und man auf dem Heimweg einen Abstecher in den nächsten Laden machen sollte.

Beim Stichwort Monitoring denkt man in erster Linie an Schränke voller Server und komplexe Firmennetze, an Ausfallsicherheit und rufbereite Administratoren. Dabei ist ein auf das Wesentliche reduziertes Monitoring auch zu Hause ganz praktisch, wenn man die für den Privatanwender eher nebensächlichen Details wie Prozessorauslastung oder Antwortzeiten von Diensten ausblendet und stattdessen zum Beispiel den Tintenstand des Druckers überwachen lässt. Dann steht man nie wieder am Wochenende mit leeren Tintenpatronen da – vielmehr meldet das System rechtzeitig, wenn eine Patrone leer wird oder dem Laserdrucker der Toner ausgeht. Nebenbei überwacht das System auch noch die Vereins-Homepage, sodass man es frühzeitig mitbekommt, wenn das CMS nicht mehr funktioniert oder der komplette Server ausfällt.

Mit Nagios und Icinga gibt es unter Linux zwei kostenlose Monitoring-Dienste, die sich

sowohl für den Einsatz im professionellen Umfeld als auch auf den heimischen Rechnern eignen. Beide Programme sind zueinander weitgehend kompatibel, da Icinga ein Community-Fork von Nagios ist: Die freie Entwicklergemeinschaft war damit unzufrieden, dass Nagios zentral entwickelt wird und es so immer wieder zu Flaschenhälsen bei der Aufnahme von Neuerungen kam. In diesem Artikel stellen wir die Einrichtung von Nagios für den Einsatz im privaten Haushalt vor, die Beispiele lassen sich aber auch leicht auf Icinga übertragen.

Info-Agenten

Nagios ist ein modulares Monitoring-System, das aus einem zentralen Daemon und vielen Agenten in Form von Plug-ins besteht. Die Agenten sind für die Beschaffung von Informationen zuständig, etwa der Prozessoraus-

lastung oder des verfügbaren Festplattenspeichers, und melden diese an den Daemon. Der Daemon wertet nicht nur die Ausgabe des jeweiligen Agenten aus, sondern erfährt anhand des Exit-Codes, in welchem Zustand sich der überwachte Dienst oder Rechner befindet: Ein Rückgabewert von 0 bedeutet, dass alles in Ordnung ist, 1 steht für eine Warnung und 2 für einen kritischen Zustand. Lässt sich der Zustand nicht ermitteln, erhält Nagios den Rückgabewert 3.

Den Füllstand der Festplatten zum Beispiel überprüft Nagios mit dem Plug-in `check_disk`. Was `check_disk` im Detail tut, um den Füllstand zu ermitteln, spielt für Nagios keine Rolle – das Monitoring-Programm ruft lediglich `check_disk` auf und wertet anschließend den Return-Code und die Statusangaben aus.

Bei einer Warnung oder einem Fehler benachrichtigt der Nagios-Daemon üblicherweise den Administrator, etwa per Mail. Man kann aber auch jede andere Alarmierungsform in Nagios integrieren, da die Alarmierung genau wie die Agenten modularisiert ist.

Die Installation von Nagios ist einfach, alle namhaften Distributionen führen fertige Pakete in ihren Repositories. Dass es sich dabei nicht immer um die allerneueste Version handelt, spielt für den Einsatz zu Hause keine Rolle. Für das Web-Frontend wird außerdem ein Apache-Webserver mit PHP benötigt. Zum üblichen Installationsumfang gehören außerdem eine Reihe Plug-ins, mit denen sich neben der Rechnerauslastung auch der verfügbare Plattenplatz oder Drucker überwachen lassen. Weitere Plug-ins findet man auf den Websites `monitoringex-`

change.org und exchange.nagios.org – da Nagios und Icinga zueinander kompatibel sind, kann man sich problemlos in beiden Pools bedienen.

Unmittelbar nach der Installation können Sie sich zum ersten Mal beim Web-Frontend unter `http://localhost/nagios3` anmelden. Das erforderliche Passwort für den Benutzer „nagiosadmin“ haben Sie während der Installation vergeben. Wie in der Abbildung unten zu sehen überwacht Nagios bereits einige Dienste des lokalen Rechners.

Die Standardkonfiguration ist lediglich als Vorlage für das eigene Setup zu verstehen. Sie umfasst einen Host, den lokalen Rechner, und insgesamt sechs Agenten: Load, Zahl der Benutzer, Festplattenspeicher, Apache-Webserver, SSH-Server sowie die Zahl der Prozesse. Für den privaten Einsatz benötigen Sie davon allenfalls die Festplattenüberwachung.

Ein Dienst (Service) ist stets dem Rechner (Host) zugeordnet, auf dem er läuft oder von dem er bereitgestellt wird. Daher gliedert sich die Nagios-Konfiguration in Hosts und Services. Die Grundkonfiguration finden Sie in der Datei `localhost.cfg` oder `localhost_nagios2.cfg` im Verzeichnis `/etc/nagios3/conf.d`. Sie enthält den Konfigurationsblock für den lokalen Rechner:

```
define host {
    use generic-host
    host_name localhost
    alias localhost
    address 127.0.0.1
}
```

Das Label `use` gibt an, dass Sie einen bestehenden Konfigurationsblock als Template weiterverwenden möchten – in diesem Fall das Template `generic-host`, das Sie in der Datei `generic-host.cfg` finden und das bereits verschiedene Einstellungen für die Benachrichtigung des Administrators bei Störungen enthält. Der Vorteil von Templates ist, dass Sie später nicht jede einzelne Host-Definition bearbeiten müssen, falls Sie die Benachrichtigungsoptionen anpassen wollen.

Hinter `host_name` steht der Nagios-Name des Rechners. Dieser muss eindeutig sein; Nagios verwendet ihn nicht nur im Web-Frontend, sondern auch für die Zuordnung der Dienste. Das Alias hingegen kann beliebig gewählt und angepasst werden, es hat nur rein informativen Charakter. Zudem dürfen Sie in der letzten Zeile anstelle der IP-Adresse `127.0.0.1` auch den Hostnamen des Rechners angeben, sofern zum Beispiel Ihr DSL-Router für die Namensauflösung sorgt oder Sie einen eigenen DNS-Server betreiben.

Einer der Dienste, die Nagios standardmäßig für den lokalen Rechner einrichtet, ist die Überprüfung des Festplattenspeichers:

```
define service {
    use generic-service
    host_name localhost
    service_description Disk Space
    check_command check_all_disks!20%!10%
}
```

Der Hostname legt fest, welchem Rechner der Dienst zugeordnet ist, in diesem Fall `localhost`. Die `service_description` legt den Namen des Dienstes im Web-Frontend fest und hat nur informativen Charakter.

Hinter dem Label `check_command` steht das Nagios-Kommando, mit dem der Dienst den Zustand des Systems überprüft – hier `check_all_disks` mit den beiden Parametern `20%` und `10%`, wobei das Ausrufezeichen ein Trennzeichen für Befehle und Parameter ist. Welcher Befehl dafür ausgeführt wird, legt eine Kommando-Definition in einer separaten Plug-in-Konfigurationsdatei fest, in diesem Fall `/etc/nagios-plugins/config/disk.cfg`:

```
define command {
    command_name check_all_disks
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_disk -w 7
    ' $ARG1$' -c ' $ARG2$' -e
}
```

Ein Blick auf die Befehlszeile hinter dem Label `command_line` erklärt, wie Nagios die Parameter beim Aufruf eines Plug-ins verarbeitet: Für `$ARG1$` setzt Nagios den ersten Parameter aus `check_command` ein, für `$ARG2$` den zweiten. Somit führt es jedes Mal, wenn der Service Disk Space aktualisiert wird, folgenden Kommandozeilenbefehl aus:

```
/usr/lib/nagios/plugins/check_disk -w 20% -c 10% -e
```

Welche Bedeutung die Kommandozeilenparameter des jeweiligen Plug-ins haben, erfährt man meist, indem man das Plug-in von Hand mit dem Parameter `--help` aufruft. Bei `check_disk` legen die Parameter `-w` und `-c` die Grenzwerte für freien Festplattenspeicher fest: Fällt der Prozentsatz an freiem Speicherplatz unter den hinter `-w` angegebenen, liefert `check_disk` den Exit Status 1 zurück und löst damit bei Nagios eine Warnung aus; unterhalb des hinter `-c` genannten Prozentsatzes ist der Exit Status 2, also ein kritischer Zustand. Diesen Rückgabewert bekommt man auch, wenn `check_disk` nicht auf alle eingebundenen Dateisysteme zugreifen konnte. Das legt der Parameter `-e` fest.

Auf Systemen mit Gnome oder einem von Gnome abgeleiteten Desktop wie Unity mel-

det Nagios gleich nach dem ersten Start einen kritischen Fehler beim Disk-Space-Service. Der Grund dafür ist, dass dort standardmäßig für die Benutzer ein GVFS-Dateisystem in deren Home-Verzeichnis eingebunden wird, auf das Disk Space nicht zugreifen kann. Damit das Nagios-Plug-in künftig GVFS-Dateisysteme ignoriert, muss beim Aufruf der Parameter `-X` gefolgt von dem auszulassenden Dateisystem angegeben werden. Ergänzen Sie daher die Befehlszeile beim Nagios-Kommando `check_all_disks` in der Datei `/etc/nagios-plugins/config/disk.cfg` entsprechend:

```
define command {
    command_name check_all_disks
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_disk -w 7
    ' $ARG1$' -c ' $ARG2$' -X fuse.gvfs-fuse-daemon -e
}
```

Anschließend müssen Sie Nagios noch über das Init-Skript neu starten, damit die Änderungen der Konfigurationsdatei wirksam werden:

```
/etc/init.d/nagios3 restart
```

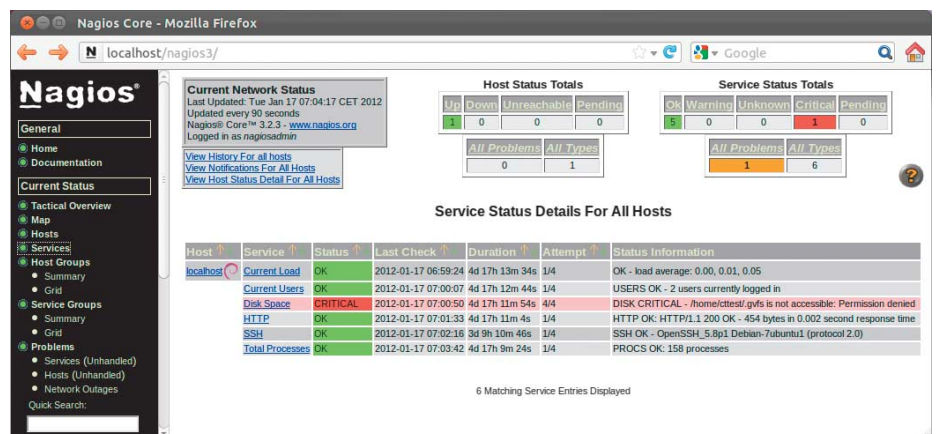
Damit verschwindet dann auch die kritische Warnung im Web-Frontend.

Um nicht benötigte Dienste wie Load, Benutzer und Prozesse zu entfernen, bearbeiten Sie die Datei `localhost.cfg` oder `localhost_nagios2.cfg` im Verzeichnis `/etc/nagios3/conf.d` und kommentieren bei den drei Diensten jeweils die Zeile mit dem Hostnamen aus, indem Sie ein `#` am Anfang der Zeile einfügen.

Die Konfigurationsabschnitte der Agenten zur Überprüfung des Apache-Webservers und des SSH-Daemons finden Sie in der Datei `services.cfg` oder `services_nagios2.cfg`. Hier kommentieren Sie die Zeilen mit dem Label `hostgroup_name` aus. Wie immer werden Ihre Änderungen erst beim nächsten Neustart von Nagios wirksam.

Homepage im Blick

Ein weiteres Standard-Plug-in ist `check_http`, mit dem sich komfortabel ein externer Webserver überwachen lässt – zum Beispiel



Nagios überwacht von Haus aus bereits einige Eckdaten wie die Load, den verfügbaren Festplattenspeicher und den SSH-Dienst des lokalen Rechners.

```
define host {
    use generic-host
    host_name drk-eschwege
    alias DRK OV Eschwege
    address www.drk-eschwege.de
}

define service {
    use generic-service
    host_name drk-eschwege
    service_description Webserver
    check_command check_http_string!Datenschutz
}

define command {
    command_name check_http_string
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/
        check_http -H $HOSTADDRESS$ -s "$ARG1$"
}
```

Mit check_http lässt sich ein externer Webserver überwachen, ohne die Server-Konfiguration antasten zu müssen.

die Homepage des eigenen Vereins. Dazu ist es nicht erforderlich, irgendwelche Änderungen am Webserver vorzunehmen, da der Agent HTTP-Anfragen verwendet, um den Status des Servers zu ermitteln.

Bei den heute üblichen dynamisch generierten Webseiten genügt es jedoch nicht, nur den HTTP-Verbindungsaufbau zu prüfen: Möglicherweise liefert der Webserver ja nur noch leere oder unvollständige Seiten aus, weil es irgendwo im CMS oder in der Datenbank klemmt. Deshalb sollte man besser den Inhalt der Seiten analysieren. Ein gutes Indiz dafür, dass die Seite korrekt ausgeliefert wurde, ist ein statischer Footer – etwa mit dem Datenschutzhinweis oder einem Link auf das Impressum.

Um mit check_http zu überprüfen, ob das Wort „Datenschutzhinweis“ auf der Eingangsseite des Webserver www.drk-eschwege.de auftaucht, genügt folgender Aufruf auf der Kommandozeile:

```
/usr/lib/nagios/plugins/check_http -H 7
www.drk-eschwege.de -s "Datenschutz"
```

Findet der Agent die gesuchte Zeichenkette, liefert er den Status OK zurück. Enthält die Antwort des Webserver die Zeichenkette nicht oder kommt erst gar keine Verbindung zustande, interpretiert check_http dies als kritischen Zustand.

Damit Nagios den Webserver künftig automatisch abfragt, legen Sie eine neue Konfigurationsdatei im Verzeichnis /etc/nagios3/conf.d an, die die nötigen Definitionen aus dem Listing oben enthält. Den Dateinamen können Sie frei wählen, da Nagios beim Start automatisch alle Dateien aus dem Konfigurationsverzeichnis berücksichtigt.

Externe Plug-ins

Nagios bietet über den Nagios Remote Plug-in Executor (NRPE) die Möglichkeit, Agenten direkt auf dem überwachten Rechner auszuführen, ohne dass dazu ein Benutzerzugang angelegt werden muss.

Möchten Sie zum Beispiel den freien Speicherplatz Ihres lokalen Fileservers im Auge

behalten, so gibt es zwei Möglichkeiten: Sie mounten die Freigabe auf dem Nagios-Rechner und lassen den lokalen check_disk-Agenten die Arbeit mit erledigen, oder Sie verwenden NRPE, um check_disk direkt auf dem Fileserver auszuführen.

Der Vorteil der Überprüfung mit NRPE ist, dass Sie abweichend vom lokalen check_disk andere Warnschwellen einstellen können. Damit der NRPE-Server auf dem Fileserver überhaupt Verbindungen vom Nagios-Rechner akzeptiert, muss die Nagios-Maschine zunächst in der NRPE-Konfigurationsdatei /etc/nagios/nrpe.cfg explizit beim Label allowed_hosts angegeben werden.

Auf dem Nagios-Rechner installiert man zunächst das NRPE-Plug-in und legt analog zum Listing lionks oben eine neue Konfigurationsdatei für den File-Server mit folgender Service-Definition:

```
define service{
    use generic-service
    host_name filesaver
    service_description Disk Space
    check_command check_nrpe!target!check_disks
}
```

Zudem müssen Sie auf dem NRPE-Server noch in der Datei /etc/nagios/nrpe.cfg das Nagios-Kommando check_disks mit folgendem Eintrag definieren:

```
command[check_disks]=/usr/lib/nagios/plugins/check_disk7
-w 20% -c 10% -e
```

Indem Sie die Warnschwellen fest eintragen, entfällt die Notwendigkeit, Parameter an den Agenten auf dem NRPE-Server zu übergeben. So beugt man vor, dass Angreifer eine möglicherweise fehlerhafte Parameterbehandlung in einem Plug-in ausnutzen können.

Eine Alternative zum NRPE-Server ist das Plug-in check_by_ssh. Es nutzt ein SSH-Login auf dem Server, um Plug-ins auszuführen. Der Vorteil ist, dass so kein zusätzlicher Dienst auf dem Server gestartet werden muss. Damit der Monitoring-Rechner die Plug-ins automatisch aufrufen kann, ist es jedoch erforderlich, auf ihm einen SSH-Key ohne Passphrase zu installieren – was ein

massives Sicherheitsproblem ist, sollte jemals ein Angreifer in den Nagios-Rechner eindringen.

Druckerwächter

Eine weitere praktische Anwendung für Nagios ist die Überwachung von Druckern. Bei vielen netzwerkfähigen Laserdruckern von HP kann das Nagios-Plug-in check_hpjd den Status über SNMP ermitteln. Für Drucker anderer Hersteller gibt es alternativ das Plug-in check_printer, das jedoch nicht zum Standard-Installationsumfang von Nagios gehört.

Da ein Netzwerkdrucker an keinen Rechner unmittelbar angeschlossen ist, behandeln Sie ihn genauso als eigenständigen Host wie Ihren File-Server. Dementsprechend legen Sie eine neue Konfigurationsdatei im Verzeichnis /etc/nagios3/conf.d mit einer entsprechend angepassten Host-Definition an. Der Hostname ist wie immer frei definierbar und legt fest, unter welchem Namen Nagios den Drucker anspricht. Als Adresse geben Sie die IP-Adresse oder den vollen Hostnamen des Laserdruckers an.

Hinter der Host-Definition müssen Sie noch den Service für den Druckerstatus eintragen:

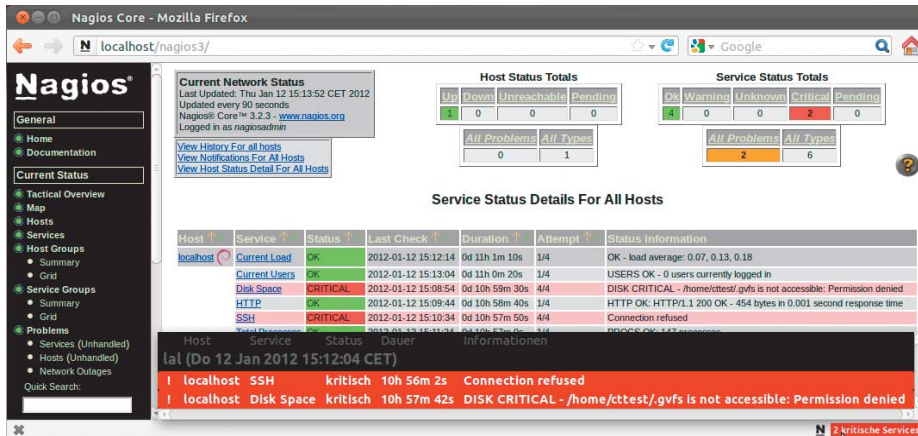
```
define service {
    use generic-service
    host_name hp-laser
    service_description Druckerstatus
    check_command check_hpjd!-C public
    normal_check_interval 15
}
```

Neu ist das Label normal_check_interval, das festlegt, in welchen Abständen Nagios den Druckerstatus normalerweise aktualisiert. Da die Drucker nicht nur Tonermangel, sondern auch ein leeres Papierfach oder eine offene Abdeckung melden, sind Updates alle paar Minuten in Firmen durchaus gerechtfertigt – zu Hause sollten 15 Minuten völlig ausreichen.

Für die in privaten Haushalten üblichen Tintenstrahldrucker ohne Netzwerkanschluss gibt es noch kein Nagios-Plug-in. Dennoch lässt sich der Tintenstand der Patronen mit



Mit einem kleinen Shell-Skript wird die Ausgabe von Ink für Nagios aufbereitet, sodass das System leere Druckerpatronen erkennt und meldet.



Das Firefox-Add-on Nagios Checker blendet den aktuellen Status der Dienste übersichtlich am unteren Fensterrand von Firefox ein.

Nagios leicht überwachen. Dazu benötigen Sie das Programm ink, das bei vielen Druckern von Canon, Epson und HP die Tintenstände ausliest und anzeigt, und ein Skript, das die Ink-Ausgabe für Nagios aufbereitet. Dieses Skript finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Die Installation ist einfach: Sie kopieren das Skript lediglich in das Verzeichnis `/usr/lib/nagios/plugins` und machen es ausführbar. Zudem müssen Sie den Benutzer Nagios noch in die Gruppe `lp` eintragen, damit das Plug-in auf den Drucker zugreifen darf, und je nach Distribution das Modul `usbldp` von den Blacklists im Verzeichnis `/etc/modprobe.d` entfernen.

Da Tintenstrahldrucker über USB an einen Rechner angeschlossen werden, benötigen Sie für die Druckerüberwachung keine eigene Host-Definition, sondern ergänzen den Dienst und das zugehörige Kommando in der Nagios-Konfigurationsdatei für `localhost`:

```
define service {
    host_name localhost
    service_description Tintenstand
    check_command check_inklevel
    use generic-service
}

define command {
    command_name check_inklevel
    command_line /usr/lib/nagios/plugins/check_inklevel $1
}
```

Als Warnschwelle ist ein Füllstand von 10 Prozent voreingestellt, bei fünf Prozent liefert `check_inklevel` einen kritischen Wert zurück. Solange nur ein USB-Drucker angeschlossen ist, findet das Plug-in ihn automatisch, bei mehreren Druckern muss der Name des Druckers, wie ihn Ink bei manuellem Aufruf zurückliefert, als erster Parameter übergeben werden.

Alarmierung

Ist die Tintenpatrone fast leer oder liefert ein anderer Agent eine Warnung oder einen kritischen Zustand, muss natürlich der Administrator davon erfahren. Ein Weg ist, den

Status regelmäßig über das Nagios-Web-Frontend abzurufen. Komfortabler geht es mit dem Firefox-Add-on Nagios Checker: Das blendet am unteren Fensterrand ein kleines Statusfeld ein – solange es kein Problem gibt, ist es grün, bei Warnungen wird es gelb und bei kritischen Zuständen rot. Fährt man mit der Maus über das Feld, gibt Nagios Checker den Statustext aus, den der Agent geliefert hat, und mit einem Klick auf dem Nagios Checker landet man im Web-Frontend von Nagios. Sofern man das Nagios-Web-Frontend zum Beispiel per Port-Weiterleitung im DSL-Router von außen erreichbar macht, kann man die heimischen Rechner auch vom Arbeitsplatz aus über das Internet überwachen.

Damit man nicht 24 Stunden am Tag den Browser anstarren muss, bietet Nagios verschiedene Alarmierungsmöglichkeiten, zum Beispiel per Mail. In der Standardkonfiguration informiert Nagios den Root-Benutzer über etwaige Probleme, weitere Kontakte können Sie in der Datei `/etc/nagios3/conf.d/contacts_nagios2.cfg` eintragen. Dort findet man auch ein Beispiel für die Admin-Kontaktgruppe, mit der sich auch mehrere Personen gleichzeitig über Probleme informieren lassen:

```
define contactgroup {
    contactgroup_name admins
    alias Nagios Admins
    members root
}
```

Sollen mehrere Benutzer von Ausfällen erfahren, tragen Sie sie hinter dem Label `members` ein. Welche Informationen das jeweilige Mitglied von Nagios erhält, legt man individuell für jeden Kontakt einzeln fest. Der folgende Kontakteintrag für Root sorgt dafür, dass der Administrator jederzeit per E-Mail über Warnungen (w) und kritische Zustände (c) von Diensten benachrichtigt wird:

```
define contact {
    contact_name root
    alias Root
    service_notification_period 24x7
    service_notification_options w,c
```

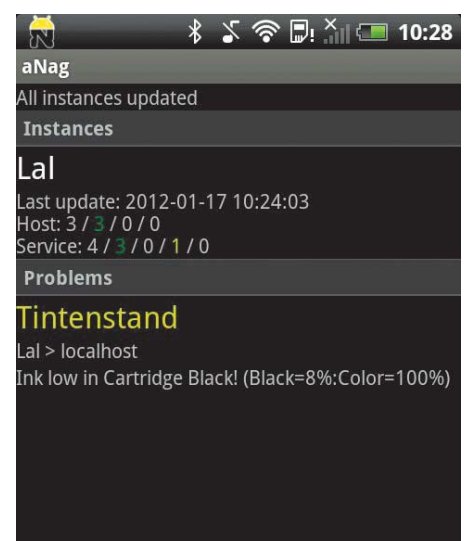
```
service_notification_commands notify-service-by-email
email mid@ct.de
}
```

Die E-Mail-Benachrichtigung setzt allerdings voraus, dass Sie einen lokalen MTA wie zum Beispiel Postfix konfiguriert haben. Wie die Benachrichtigung erfolgt, legt `service_notification_commands` fest: Dabei handelt es sich um das Nagios-Kommando `notify-host-by-email`, das in der Konfigurationsdatei `/etc/nagios3/commands.cfg` definiert ist und die Nagios-Statusmeldung per E-Mail versendet.

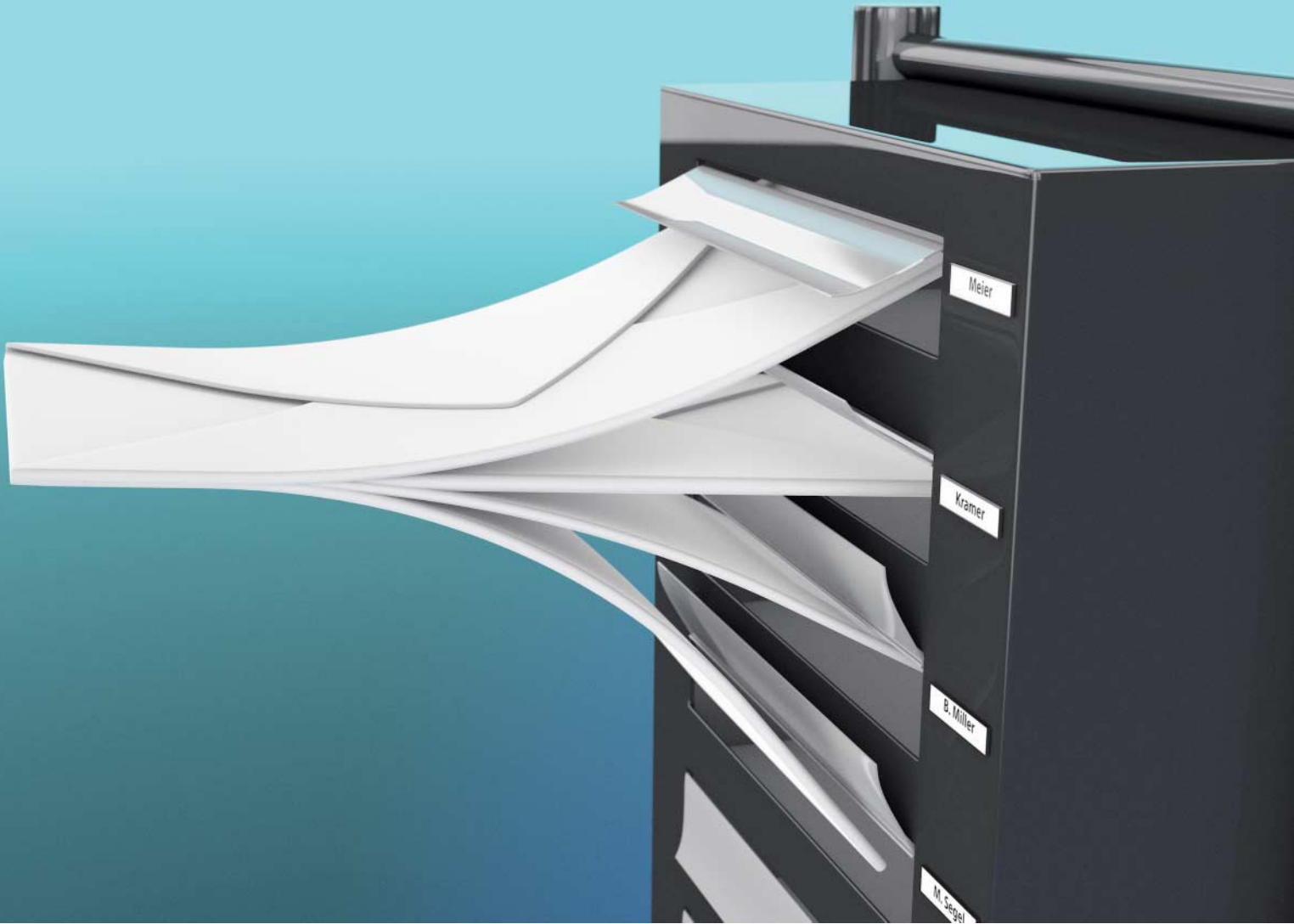
Bevor Nagios eine Benachrichtigung absendet, werden erst verschiedenste Randbedingungen überprüft. Dazu zählt unter anderem, ob für den ausgefallenen Dienst überhaupt Nachrichten versendet werden dürfen und ob die Kontaktperson zu dem jeweiligen Zeitpunkt informiert werden will. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Bedingungen finden Sie in der Nagios-Dokumentation (siehe c't-Link).

Auch mehrstufige Benachrichtigungen beherrscht Nagios. So lassen sich mit Hilfe eines UMTS-Sticks Warnmeldungen als SMS verschicken, sodass man es auch unterwegs mitbekommt, wenn ein wichtiger Dienst oder die heimische Internetverbindung ausfällt. Eine gute Ergänzung dazu sind Nagios-Web-Frontends mit einer sehr kompakten Darstellung, die sich für Handy- und Smartphone-Browser eignen, sodass man auch unterwegs den Status übersichtlich abrufen kann. Schließlich gibt es für das iPhone und für Android-Smartphones verschiedene Apps, die den Nagios-Server überwachen, bei Problemen selbst Alarm schlagen und Zugriff auf das Nagios-Web-Frontend bieten. Darüber werden wir in einer zukünftigen Ausgabe von c't berichten. (mid)

www.ct.de/1204170



Mit kostenlosen Smartphone-Apps wie aNag für Android lassen sich die heimischen Rechner auch von unterwegs komfortabel überwachen. **ct**



Boris Schäling

Einschreiben Einwurf

Ereignisverarbeitung in C++ mit Boost.Signals2

Der Observer ist ein Standardentwurfsmuster der objektorientierten Programmierung. Boost.Signals2 reicht es C++-Entwicklern nach, und zwar in einer ausgesprochen flexiblen Form ohne abstrakte Klasse, von der umständlich abgeleitet werden müsste.

Die Boost-C++-Bibliotheken bieten in Gestalt von Boost.Signals seit der Version 1.29.0 eine Bibliothek zur Ereignisverarbeitung an. Damit lassen sich eine oder mehrere Funktionen als Empfänger von Ereignissen registrieren. Tritt ein Ereignis ein, werden die Funktionen nacheinander aufgerufen. Nach diesem Prinzip arbeiten grafische Bedienoberflächen: Entwickler verknüpfen Funktionen zum Beispiel mit einer

Schaltfläche. Klickt der Anwender darauf, löst das den Aufruf einer oder mehrerer Funktionen aus.

Die Ereignisverarbeitung ist so alltäglich, dass es mit dem Observer (Beobachter) ein Entwurfsmuster gibt, das sie beschreibt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass auch andere Programmiersprachen die Ereignisverarbeitung kennen: Java-Entwickler treffen in diesem Zusammenhang auf das Interface

`java.util.EventListener`, C#-Entwickler können sogar von der Programmiersprache zur Verfügung gestellte Schlüsselwörter wie `delegate` und `event` verwenden.

C++-Programmierern empfiehlt sich Boost.Signals, ab Boost 1.39 der Nachfolger Boost.Signals2. Da Boost 1.39 vor mehr als zwei Jahren veröffentlicht wurde, behandelt das Folgende ausschließlich Boost.Signals2. Wer mit einer älteren Version als Boost 1.39 arbeitet und sie nicht aktualisieren kann: Boost.Signals2 ist Boost.Signals so ähnlich, dass man auch ohne große Schwierigkeiten die erste Version der Bibliothek einsetzen kann.

Boost und der im Folgenden beschriebene Code stehen wie gewohnt über den `c't`-

Link am Artikelende zum Download bereit. Zum Beispielcode gehört eine Projektmappe für das kostenlose Visual Studio C++ 2010 Express. Der Code lässt sich auch mit GNU C++ unter Linux und Mac OS X kompilieren.

Signale statt Ereignisse

Boost.Signals2 fußt genau genommen nicht auf Ereignissen, sondern auf Signalen, wie der Name der Bibliothek deutlich macht. Durch die Namensgebung zeigt Boost.Signals2 an, dass kein Entwickler auf den Gedanken kommen soll, für diese Bibliothek Ereignisschleifen verwenden zu müssen und nach Funktionen für Ereignisschleifen sucht.

Das Boost.Signals2-Konzept nennt sich Signal/Slot. Dieser Mechanismus ist Programmierern wohlbekannt, die Erfahrung im Umgang mit der C++-Bibliothek Qt haben. Hier wie dort entspricht ein Signal einem Ereignis und ein Slot einem Ereignisverarbeiter.

Signale und Slots

Boost.Signals2 bildet Signale über die Klasse `signal` ab, die im Namensraum `boost::signals2` lebt. Um auf alle Definitionen von Boost.Signals2 zugreifen zu können, genügt es, die Headerdatei `boost/signals2.hpp` einzubinden. Dank des „Header-only“-Ansatzes ist es nicht erforderlich, gegen eine Bibliothek zu linken.

Da es sich bei `signal` um eine Template-Klasse handelt, muss man bei ihrer Instanziierung Parameter angeben. Der erste beschreibt die Signatur der Funktionen (Slots), die mit dem Signal verknüpft werden sollen. Slots, die beispielsweise keinen Parameter, aber einen ganzzahligen Rückgabewert besitzen, instanziiert man demnach als Objekt der Klasse `signal<int(void)>`. Slots, die einen String als Parameter erwarten, aber nichts zurückgeben, beschreibt `signal<void(std::string)>`.

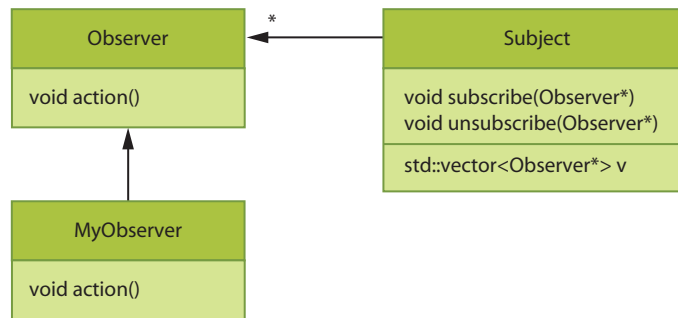
Zum Verknüpfen des Signals mit dem Slot dient die Methode `connect()` des Signals. Sie erwartet einen Zeiger auf die Funktion, die als Slot dienen soll. Im Code sieht das dann zum Beispiel wie folgt aus:

```
void myslot(std::string message) {
    std::cout << message << std::endl;
}

void main(void) {
    boost::signals2::signal<void(std::string)> emit;
    emit.connect(&myslot);
    emit("Es funktioniert.");
}
```

Der obige Aufruf des `signal`-Objekts `emit` wie eine Funktion ist möglich, weil Signale Funktionsobjekte sind, die einen Funktionsoperator `operator()()` definieren, dessen Signatur genau der bei der Instanziierung im Template-Parameter angegebenen entspricht.

Man kann `connect()` beliebig oft für ein Signal aufrufen, um damit mehrere Funktionen mit einem Signal zu verknüpfen. Die Funktionen werden beim Auslösen des Signals in der gleichen Reihenfolge ausgeführt, in der sie mit `connect()` verknüpft wurden. Eine Variante von `connect()` erwartet einen weiteren Parame-



Ohne Boost.Signals2 müssen konkrete Observer-Klassen das Observer-Interface (eine abstrakte Klasse in C++) implementieren und eine Methode wie `action()` zur Verfügung stellen, die aufgerufen wird, wenn etwas geschieht. Instanzen der konkreten Observer-Klassen werden im Subjekt registriert – geschieht etwas im Subjekt, ruft es die Methode `action()` aller registrierten Observer auf.

ter vom Typ `int`, dessen Wert die Position des Slots in der Aufrufliste festlegt.

Zum Lösen der Verbindung bietet `signal` die Methode `disconnect()` an, die genau wie `connect()` aufgerufen wird:

```
emit.disconnect(&myslot);
```

Verknüpfungsmanager

Elegant geht das mit der Klasse `connection` zum Verwalten von Verknüpfungen. `signal::connect()` gibt ein Objekt dieser Klasse zurück:

```
boost::signals2::connection c = emit.connect(&myslot);
emit("Es funktioniert.");
c.disconnect();
emit("Aber jetzt nicht mehr.");
```

Neben `disconnect()` bietet `connection` lediglich zwei weitere Methoden an: `connected()` gibt `true` zurück, solange die Verknüpfung existiert. `blocked()` gibt `true` zurück, wenn die Verknüpfung temporär blockiert ist.

Ein blockiertes `signal`-Objekt ruft seine Slots nicht auf, als ob die Verknüpfung nicht vorhanden wäre. Die Klasse `connection` bietet jedoch keine Methoden zum Blockieren an. Stattdessen muss man ein `shared_connection_block`-Objekt bemühen, das als friend-Klasse den internen Zustand einer `connection` verändern kann. Die `shared_connection_block`-Methode `block()` unterbricht auf diesem Wege den Aufruf der verknüpften Slots, `unblock()` stellt sie wieder her. Im folgenden Beispiel wird die Blockade implizit durch Verlassen des Gültigkeitsbereichs des `shared_connection_block`-Objekts beendet:



Boost.Signals2 macht das umständliche Ableiten aus abstrakten Klassen beim Implementieren eines Observers obsolet. Der Aufruf von `connect()` registriert eine Funktion als Slot, der Aufruf von `operator()()` führt alle momentan registrierten und nicht blockierten Handler nacheinander aus.

```
boost::signals2::connection c = emit.connect(&myslot);
emit("Verbindung besteht.");
{
    boost::signals2::shared_connection_block block(c);
    emit("keine Ausgabe, weil blockiert");
}
emit("Ausgabe nach der Blockade.");
```

`shared_connection_block` kennt wie `connection` eine Methode `blocked()`. Wenn sie für `connection` den Wert `true` zurückgibt, bedeutet das aber nicht, dass auch `blocked()` von `shared_connection_block` das tut. Denn während `blocked()` von `connection` angibt, ob die Verknüpfung im Moment blockiert ist, zeigt `blocked()` von `shared_connection_block` an, ob die Verknüpfung durch genau die Instanz von `shared_connection_block` blockiert ist, für die `blocked()` aufgerufen wird.

Die Klasse `shared_connection_block` trägt nicht ohne Grund „shared“ im Namen: Man kann nämlich beliebig viele Instanzen von `shared_connection_block` mit dem gleichen `connection`-Objekt initialisieren. Sie können sich also eine `connection` teilen. Die Verknüpfung ist dann blockiert, wenn eines der vielen Objekte vom Typ `shared_connection_block` die Verbindung unterbrochen hat.

`shared_connection_block` bietet auch eine Methode `connection()` an, die das Verknüpfungsobjekt zurückgibt, mit dem die Instanz von `shared_connection_block` initialisiert wurde.

Methoden als Slots

Bisher war von Funktionen als Slots die Rede. Genauso gut lassen sich auch Methoden als Slots verwenden. Im einfachsten Fall verwendet man dazu ein Funktionsobjekt, also

eines, das den Funktionsoperator `operator()` definiert. Das folgende Beispiel läuft damit vergleichbar zum ersten ab:

```
struct MySlot {
    void operator()(std::string message) const {
        std::cout << message << std::endl;
    }
};

void main(void) {
    signal<void(std::string)> emit;
    MySlot myslot;
    emit.connect(myslot);
    emit("Grüße vom Funktionsobjekt!");
}
```

Um eine beliebige Methode, zum Beispiel `void handler(std::string message)`, anstelle des Funktionsoperators zu verwenden, ist der Aufruf von `connect()` wie folgt anzupassen:

```
emit.connect(boost::bind(&MySlot::handler, myslot, _1));
```

Der Methodenname ist als erster Parameter an `boost::bind()` zu übergeben [1]. Der zweite Parameter ist das konkrete Objekt, zu dem die Methode gehört. Ob weitere Parameter erforderlich sind, hängt von der Signatur der Methode ab. Im obigen Beispiel erwartet die Methode `MySlot::handler()` einen Parameter, repräsentiert durch den in `boost::bind` definierten Platzhalter `_1`. Er bedeutet, dass der erste (und einzige) Parameter, der an das von `boost::bind()` erstellte Funktionsobjekt übergeben wird, als erster (und einziger) Parameter an `MySlot::handler()` weitergereicht wird. Der obige Aufruf von `boost::bind()` führt also zur (vom Programmierer unbemerkten) Definition und Verwendung eines Funktionsobjekts wie dem folgenden:

```
struct AnonymesFunktionsobjekt {
    AnonymesFunktionsobjekt(MySlot ms)
        : mySlot(ms) {}
    void operator()(std::string message) const {
        mySlot.handler(message);
    }
    MySlot mySlot;
};
```

Der Vorteil von `boost::bind()` besteht im Wesentlichen darin, dass man diesen Umweg nicht selbst gehen muss.

Anstelle des Platzhalters könnte man auch einen hartkodierten Wert verwenden, zum Beispiel passend einen String. Doch es soll ja letztlich der an `emit()` übergebene String in der Slot-Funktion landen – darum eben der Platzhalter.

Klappe zu, Affe tot

Wenn man Methoden als Slots registriert, muss man darauf achten, dass die dazugehörigen Objekte existieren, wenn das Signal ausgelöst wird, und vor dem Zerstören des Objekts dürfen eventuelle Signal/Slot-Beziehungen nicht mehr bestehen.

Boost.Signals2 bietet einen Automatismus zum Lösen von Verbindungen vor dem Zerstören des Zielobjekts an. Dafür muss eine irgendwie geartete Beziehung zwischen dem Slot und dem Zielobjekt bestehen. Boost.Signals2 repräsentiert diese intern mit einem

Objekt der Klasse `slot`, das es bei einem `connect()` ins Leben ruft und das mit `disconnect()` wieder verschwindet.

Wie bei `signal` handelt es sich bei `slot` um ein Template, das als Parameter die Signatur des Slots erwartet. Die Klasse `slot` muss man explizit zum Registrieren einer Methode oder Funktion verwenden, um den Automatismus nutzen zu können:

```
signal<void(std::string)> emit;
boost::shared_ptr<MySlot> h =
    boost::make_shared<MySlot>();
slot<void(std::string)> recv(&MySlot::handler,
    h.get(), _1);
emit.connect(recv.track(h));
emit("slot wurde explizit verwendet");
```

Der `slot` erhält via `track()` das per `boost::make_shared()` erzeugte Objekt. `make_shared()` gibt ein Objekt vom Typ `shared_ptr` zurück, der im Wesentlichen ein Behälter für Zeiger mit Referenzzähler darstellt. Erlicht die letzte Referenz auf das verwaltete Objekt, wird das Objekt zerstört. Bei jedem Aussenden eines Signals kann das `signal`-Objekt nun über das `slot`-Objekt prüfen, ob das Zielobjekt noch existiert. Wenn nicht, löst es die Verbindung dorthin.

Rückgabewerte

Da es sich bei der Ausführung von Slots um gewöhnliche Funktionsaufrufe handelt, können Slots nicht nur etwas tun, sondern auch Werte zurückliefern. Aber wie kommt man an die Rückgabewerte heran? Es können ja mehrere Slots auf ein Signal reagieren.

Die Lösung stellen sogenannte Combiner dar, die die Rückgaben zusammenfassen. Boost.Signals2 definiert einen Combiner `optional_last_value`, den `signal` standardmäßig benutzt. Wie der Name schon andeutet, liefert er nur den Rückgabewert des letzten Slots; die Rückgabewerte aller anderen zuvor aufgerufenen Slots gehen verloren. Da ein Signal keine Slots haben muss, gibt `optional_last_value` den Rückgabewert nicht direkt zurück, sondern in einem Objekt vom Typ `boost::optional`. Dieses Objekt ist leer, wenn das Signal keinen Slot auslöst oder für die verknüpften Slots keine Rückgaben deklariert sind. Versuchte man, den Wert aus einem leeren `optional`-Objekt per `get()` oder Dereferenzierung auszulesen, führte das zu einem Laufzeitfehler. Die Methode `is_initialized()` gibt `true` zurück, wenn das `optional`-Objekt einen Wert enthält. Beispiel:

```
float sum(float x, float y)
{ return x + y; }
float difference(float x, float y)
{ return x - y; }
void main(void) {
    signal<float(float, float)> sig;
    sig.connect(&sum);
    sig.connect(&difference);
    boost::optional result = sig(5, 3);
    if (result.is_initialized())
        std::cout << *result << std::endl;
}
```

Die Ausgabe des Codes ist demnach 2.

Man kann eigene Combiner definieren und als zweiten Template-Parameter an `signal` übergeben. Combiner sind Klassen, die `operator()` überladen. Es handelt sich also um klassische Funktionsobjekte. Beim Auslösen eines Signals wird dieser Operator aufgerufen. Er erhält zwei Iteratoren, über die der Funktionsoperator auf die Rückgabewerte der Slots der Reihe nach zugreifen kann.

Im folgenden Beispiel sammelt der Combiner `all_values` die Ergebnisse der Slots in einem Container vom Typ `std::vector<float>` ein:

```
template<typename Container>
struct all_values {
    typedef Container result_type;
    template<typename InputIterator>
    Container operator()(InputIterator first,
        InputIterator last) const {
        Container values;
        while (first != last)
            values.push_back(*first++);
        return values;
    }
};

void main(void) {
    typedef std::vector<float> result_type;
    signal<float(float, float), all_values<result_type>> sig;
    sig.connect(&sum);
    sig.connect(&difference);
    result_type results = sig(5, 3);
    BOOST_FOREACH(float r, results)
        std::cout << r << std::endl;
}
```

Wenn `sum` und `difference` so wie im Beispiel davor definiert sind, gibt der Code 8 und 2 aus.

Multithreading

Boost.Signals2 unterstützt Multithreading – das ist der entscheidende Unterschied zu Boost.Signals. Es ist damit erlaubt, von mehreren Threads aus auf Objekte vom Typ `signal` und `connection` zuzugreifen. Eine Ausnahme ist die Klasse `shared_connection_block`, die nicht Thread-sicher ist. Da sich beliebig viele Objekte vom Typ `shared_connection_block` das gleiche Verknüpfungsobjekt teilen können, stellt das aber kein Problem dar: Jeder Thread verwendet einfach sein eigenes Objekt vom Typ `shared_connection_block`.

Die Klasse `slot` ist ebenfalls nicht Thread-sicher. Aber auch das führt nicht zu Problemen, da man diese Klasse lediglich zur Verknüpfungsverwaltung via `signal::track()` instanziiert und dann vertrauensvoll per `connect()` an das `signal`-Objekt übergibt.

Verwendet man Boost.Signals2 in einem Single-threaded-Programm, kann man die Klasse `dummy_mutex` als einen weiteren Template-Parameter an `signal` übergeben. So führt `signal` nicht unnötigerweise Code aus, der die Klasse für einen gleichzeitigen Zugriff von mehreren Threads aus wappnet. (ola)

Literatur

[1] `boost::bind`, Using `bind` with pointers to members: www.boost.org/doc/libs/1_48_0/libs/bind/bind.html#with_member_pointers

www.ct.de/1204174

ct

Anzeige

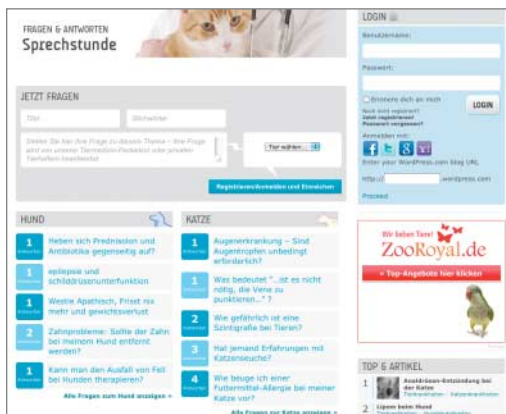
Das liebe Vieh

www.tiermedizinportal.de
www.petpharm.de
<http://haustiere-berlin.de>

Wenn das Haustier sich seltsam verhält, steht dahinter oftmals ein Wehwechen oder eine ernsthafte Krankheit. Irgendwas hat das Tier – aber was? Auf der Seite **Tiermedizinportal** gibt es Erklärungen zu den häufigsten und markantesten Krankheiten beliebter Haustierarten. Im Fokus stehen Katzen, Hunde, Pferde, Kaninchen und Ziervögel.

Herzstück der Seite ist die „Sprechstunde“, in der Nutzer Fragen posten können. Hat man sich mit seiner E-Mail-Adresse registriert, ist man Mitglied einer engagierten Community, die Erfahrungen untereinander austauscht und den Fragenden mit Rat weiterhilft. Die Mitglieder der Community sind allerdings in der Regel keine Tiermediziner, daher ist Vorsicht geboten.

Diagnosen und Untersuchungsmethoden werden erklärt. Das ist hilfreich, weil Untersuchungen von Haustieren oft seltsam aussehen. Schließlich können sie ihren Haltern nicht mitteilen, wo es wehtut.



Therapieformen, Erste Hilfe und Giftpflanzen sind weitere Gebiete, zu denen das Portal informiert. Unterschiedliche Tierarten können sich an für Menschen völlig alltäglichen Lebensmitteln oder Pflanzen vergiften.

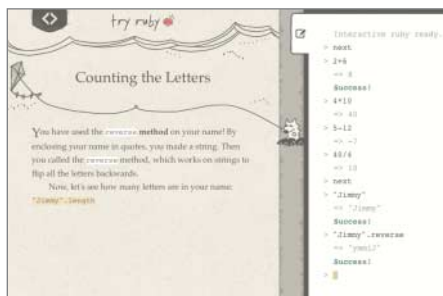
Ähnliche Angebote werden ebenfalls von Tierärzten oder Tierpharmazeutika-Herstellern betrieben, beispielsweise **Petpharm** und **Haustiere Berlin**. (rzl)

Kleine Ruby-Schule

<http://tryruby.org>
www.rubykids.de
<http://hackety-hack.com>

TryRuby ist ein nützlicher und unterhaltsamer Zeitvertreib. Schon eine halbe Stunde auf dieser Seite genügt, wenn Sie schon immer gerne Ruby ausprobieren wollten. Die Seite eignet sich auch als sanfter Einstieg für Programmier-Anfänger.

Auf der englischsprachigen Seite gibt es in ansprechender grafischer Aufbereitung



die interaktive Ruby-Shell, wie sie auch mit jeder lokalen Installation von Ruby mitgeliefert wird. Dort lassen sich Ruby-Befehle eingeben, die mit der Eingabetaste wirksam werden.

Links des Shell-Fensters gibt es Aufgaben und Erklärungen, die den Benutzer freundlich ansprechen. Spielerisch lassen sich so Syntax und Regeln von Ruby einüben. Bei Erfolg bei einer Aufgabe wird man zur nächsten geleitet, und dank der Erfolgserlebnisse bleibt man dabei.

Ursprünglich hatte der inzwischen von der Bildfläche verschwundene Enthusiast „why“ TryRuby und **Hackety Hack** entwickelt. Nun entwickeln andere den Code weiter. Die Firma CodeSchool stellt den Server für die Seite. Im Übrigen bietet das Unternehmen teilweise kostenpflichtige Programmierkurse über das Web an.

Die Seite eignet sich für Jugendliche und Erwachsene, die Englisch beherrschen. Wer lieber etwas auf Deutsch für den Anfang sucht, findet im Blog **RubyKids** eine Sammlung von Aufgaben und Erklärungen. (rzl)

GEMA-freie Kinderlieder

www.kitalieder.de
www.kinder-wollen-singen.de

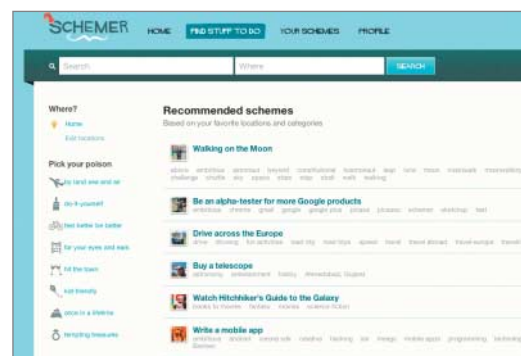
Einfach nur Lieder singen? Gar nicht so einfach. Der Musikrechteverwerter GEMA will von Kindergärten seit einiger Zeit für Notenkopien und Begleitmusik Pauschalen haben. Wollen diese ihren Schützlingen Lieder auch als Kopie an die Hand geben, steigt der Aufwand.

Auf der Seite **Kitalieder** können sich Kindergärten und -tagesstätten sowie andere Betreuer die Noten und MP3s von 40



gemeinfreien Liedern holen. Dann einfach beliebig oft ausdrucken, an die Kindergruppe verteilen und mit Begleitung singen. Ohne schlechtes Gewissen, denn aufgrund des Alters der Lieder stehen diese nun der Allgemeinheit zur Verfügung.

Ein ähnliches Angebot gibt es auch auf der Seite **Kinder wollen singen**. Die Gruppe aus dem Umfeld der Piratenpartei nennt sich Musikpiraten. Sie prüfen die Liedversionen in Absprache mit der GEMA darauf, ob diese bereits gemeinfrei sind. Die Musikpiraten geben auch Liederhefte als PDF heraus. Die einzelnen Lieder werden auf der Seite nach Jahreszeiten, Schwierigkeitsstufe, Sprache und Anlass kategorisiert. (rzl)



Abenteuer planen

www.schemer.com

Statt der guten alten To-do-Liste findet man im neuen Google-Dienst **Schemer** ein soziales Tool zum Mutmachen und Mut bekommen, um Pläne wie „eine Programmiersprache lernen“ oder „Fahrrad warten“ umzusetzen. Die Bedeutung von „Schemer“ liegt auf Deutsch irgendwo zwischen „Pläneschmied“ und „Verschwörer“. Der Dienst ist an das soziale Netzwerk Google+ angeknüpft.

Aktivitäten findet der Benutzer auf verschiedenen Wegen: Über die Kontakte in den eigenen Circles, nach Kategorien – und in der Suche nach Stichworten und Orten, an denen die Pläne ausgeführt werden können. Nicht nur einzelne Nutzer haben Pläne eingereicht, sondern auch Schemers Partner. Seiten wie Lifehacker warten mit Plänen – auf Englisch „Schemes“ – auf, Beschreibungen oder Anleitungen findet man dann bei der jeweiligen Partnerseite.

Noch ist der englischsprachige Dienst nur mit Einladungen zu nutzen, und die Entwicklung der neuen Anwendung ist ungewiss. Wer aber Google+ viel nutzt, mag hier bestehende Kontakte noch einmal anders kennenlernen – oder neue Kontakte finden, die die eigenen Interessen teilen. (rzl)

www.ct.de/1204178



Berlin,
Heidelberg
2012
**Springer-
Verlag**
126 Seiten
29,95 €
ISBN 978-3-
642-22927-5

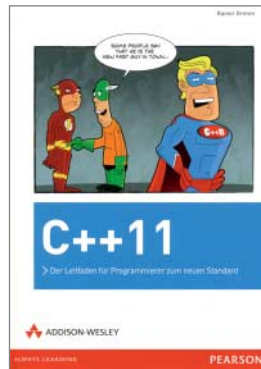
Ulrike Barthelmeß, Ulrich Furbach

IRobot – uMan

Künstliche Intelligenz und Kultur: Eine jahrtausendealte Beziehungskiste

In ihrem gemeinsam verfassten Buch plaudern sich die Germanistin Ulrike Barthelmeß und der Koblenzer Informatikprofessor Ulrich Furbach durch die europäische Literatur- und Kunstgeschichte von der Antike bis zur Gegenwart und stellen dabei Verbindungen zwischen den immer wieder auftauchenden Vorstellungen und Geschichten über Automaten, künstliche Lebewesen und enteelte Menschen her. In diese Chronologie von Homer bis Isaac Asimov flechten die Autoren Aspekte aktueller Robotikforschung ein. Das funktioniert oft gut, etwa wenn sie von Vaucansons mechanischem Flötenspieler zu Hondas humanoidem Roboter Asimo springen. Der lose geknüpfte rote Faden verliert sich zum Ende des Buchs aber irgendwo zwischen einem Fünf-Seiten-Crashkurs in Künstlicher Intelligenz und einer rein literarischen Schlussbetrachtung zur Frage, ob Menschen Automaten sind.

Informatikern, die sich noch nie mit Kunstgeschichte beschäftigt haben, kann das Buch durchaus als unterhaltsame Horizonterweiterung dienen – Informatik-Laien hingegen dürften über Begriffe wie den „endlichen Automaten“ aus der theoretischen Informatik stolpern und aus den kompakten Abschnitten zur Wissensrepräsentation durch symbolische und subsymbolische Verfahren möglicherweise schnell wieder aussteigen. Bedenklich wird es, wenn Roboter nonchalant als „intelligent“ bezeichnet werden, ohne dass die Autoren klären, was genau sie damit meinen. So lax sollte nicht mit thematischen Begrifflichkeiten umgegangen werden, auch wenn die Autoren im Vorwort darauf hinweisen, dass ihr Buch anregen und unterhalten, nicht aber als wissenschaftliche Arbeit gelesen werden soll. Nicht verzeihbar bei einem recht teuren Buch, das sich über weite Strecken der Kunstgeschichte widmet, ist die unzulängliche technische Qualität der Abbildungen: Gedruckt wurde offensichtlich, was im Internet lizenzfrei zur Hand war. (pek)



München
2012
**Addison-
Wesley**
553 Seiten
29,80 €
ISBN 978-3-
8273-3088-8

Rainer Grimm

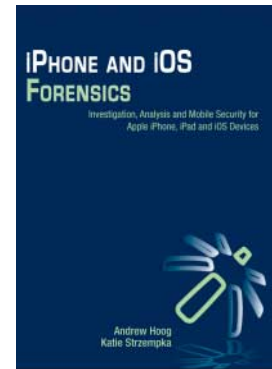
C++11

Der Leitfaden für Programmierer zum neuen Standard

An C++ scheiden sich seit jeher die Geister: Eingefleischte Fans lieben die Effizienz der Sprache, während Gegner die Komplexität der Syntax verabscheuen. Unstrittig dürfte jedoch sein, dass C++ noch lange Zeit eine gewichtige Rolle in der System- und Spieleprogrammierung einnehmen wird. Ein Beleg für die Vitalität von C++ ist nicht zuletzt die Verabschiedung des neuen Standards C++11, der nach und nach von allen Compiler-Herstellern umgesetzt wird.

Folgt man dem Erfinder von C++, Bjarne Stroustrup, fühlt sich C++11 wie eine völlig neue Programmiersprache an. An vielen Stellen gewinnt man einen solchen Eindruck auch – aber die meisten Änderungen sind Erweiterungen der alten Sprache. Wer C++ schon kennt, muss also nur die neuen Dinge lernen und genau diese Neuerungen präsentiert Grimm in seinem Buch. Für die ganz Ungeduldigen erklärt Grimm auf den ersten hundert Seiten das Wichtigste im Schnelldurchlauf. Wer nur einen Überblick benötigt, wird hier schon bestens bedient. Danach beschreibt der Autor die Neuerungen detailliert und beginnt mit dem Sprachkern. Automatische Typ-Ableitungen, die bereichsbasierte for-Anweisung, neue String-Literale, Lambda-Funktionen und vieles mehr machen die Arbeit mit C++11 in vielen Belangen genauso komfortabel wie mit C# oder Java.

Auch mit der verbesserten Unterstützung von Multithreading und einem dafür geeigneten Speichermodell holt C++ gegenüber der Konkurrenz deutlich auf. Grimm zeigt anhand vieler Beispiele, wie es geht und beschreibt danach alle neuen Bibliotheken, etwa die für reguläre Ausdrücke. Den Änderungen an den bestehenden Bibliotheken der STL widmet er ebenfalls viel Platz. Grimm schließt mit einem Ausblick auf die nächsten Veränderungen und zeigt im Anhang unter anderem, wie sich mit C++ funktional programmieren lässt. Zahlreiche Übungsaufgaben vertiefen das Verständnis. (Maik Schmidt/pnz)



Waltham
2011
**Syngress
Media/
Elsevier**
336 Seiten
50,95 €
ISBN 978-1-
59749-659-9

Andrew Hoog, Katie Strzempka

iPhone and iOS Forensics

Investigation, Analysis and Mobile Security for Apple iPhone, iPad and iOS Devices

Dass das iPhone mehr als nur ein simples Telefon ist, dürfte jedem Nutzer klar sein – dass bei einer regen Nutzung aber auch viele personenbezogene Daten zu Anrufen, SMS, Kalender, Kontakten und Aufenthaltspositionen anfallen und abgespeichert werden, verdrängen viele Anwender. In abgespeckter Weise gilt dies ebenso für andere iOS-Produkte wie iPad oder iPod Touch. Wie man solche Daten sichert und analysiert – sei es für persönliche oder kriminologische Zwecke –, zeigen die Autoren Hoog und Strzempka in ihrem wohlgeordneten Werk.

Dabei orientieren sie sich an einer Klassifikationspyramide, die einzelne Methoden von „kein technischer Aufwand“ (etwa einfache Datengewinnung auf Ebene der Benutzeroberfläche) bis „hochtechnisch“ (invasives Vorgehen, großer Aufwand) einordnen. Über mögliche Konsequenzen beim Umgang mit speziellen Forensikmethoden wird der Leser ebenso informiert wie über notwendige Dokumentationspflichten. Zwar stehen in dem Buch kommerzielle Produkte zur Datengewinnung und -analyse im Vordergrund, in einem eigenen Abschnitt gehen die Autoren aber auch auf Open-Source-Tools wie Scalpel und The Sleuth Kit ein. Praktischerweise wird zudem erläutert, wie man Linux-Tools in einer virtuellen Umgebung betreibt.

Positiv ist auch, dass Zdziarskis forensisch einwandfreie Methode zur Installation eines Bit-Copy-Programms auf der Firmware-Partition ausreichend Platz erhält. Darüber hinaus fallen Details wie Vorbereitungen auf ein möglicherweise notwendiges Firmware-Downgrade nicht unter den Tisch. Selbst wenn der eine oder andere Trick (wie beispielsweise Cold-Boot-Angriffe) unerwähnt bleibt und der Index recht mager ist – den beiden Autoren ist ein informatives Werk gelungen, das gegenüber der Konkurrenz einen echten Mehrwert bietet. Wer noch mehr erfahren will, findet am Ende eines jeden Kapitels zahlreiche Referenzen. (Tobias Engler/pnz)

Anzeige

Anzeige

Antiheld von der Müllhalde

Rufus taugt nicht gerade als Lieblingsschwiegersohn. Der mürrische Protagonist von **Deponia** ist faul, fühlt sich selbst im dicksten Dreck so richtig wohl und produziert eine gefährliche Idee nach der anderen. Dennoch muss man ihn einfach mögen, denn er ist ausgesprochen frech und kreativ.

Rufus lebt auf Deponia, einer planetaren Müllkippe. Hier landen die Abfälle, die die reichen Bürger der schwebenden Städte aus der Luft abwerfen.



Unter den Müllbergen Deponias hat sich eine eigenständige Kultur entwickelt – die Bewohner haben den Müll als Materialquelle für den Bau neuer Gebäude und Maschinen entdeckt. Rufus allerdings kennt nur ein Ziel: Er will weg. Als eines Tages die hübsche Goal aus den Sphären der Wohlhabenden von oben herabfällt und zurück nach Hause gebracht werden muss, ergreift er die Gelegenheit. Damit die Expedition ein Erfolg wird, muss der Spieler Rufus jedoch hilfreich unter die Arme greifen.

Im klassischen Point-and-Click-Stil gilt es, Gegenstände aufzusammeln und diese an der richtigen Stelle einzusetzen. Manchmal müssen Einzelteile erst zusammengefügt werden, bevor sie ein verwendbares Ganzes ergeben. Ein Aufruf der Hotspot-Funktion gibt Aufschluss darüber, welche Objekte in der Umgebung sich noch an-



wählen und nutzen lassen. Der Mauscursor bietet dafür praktischerweise immer nur die Funktionen an, die gerade sinnvoll sind. Mit einem Klick auf die linke Maustaste spricht man Leute an, sammelt Gegenstände auf oder manipuliert Dinge. Die rechte Maustaste dient dazu, Objekte genau zu untersuchen.

Die fein gezeichnete, detailfreudige Comic-Grafik ist eine reine Freude für Genießer humorvoller Klick-Abenteuer. Wer sich ge-



nau umsieht, wird immer wieder Anspielungen auf populäre Kinofilme, aber auch auf bisherige Spiele des Publishers Daedalic wie „Edna bricht aus“ finden.

Ebenso gut gelungen ist die Vertonung. Das Einsprechen der witzigen Dialogtexte hat den Beteiligten hörbar Spaß gemacht.

Insgesamt ist Deponia eine runde, vernünftige Sache mit einer originellen Geschichte und der richtigen Portion Skurilität geworden.

(Nico Nowarra/psz)

Deponia	
Vertrieb	Daedalic Entertainment, www.daedalic.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2000-MHz-Mehrkern-PC, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 30 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Experimentierfreuden

Wer die Welt von **Q.U.B.E.** („Quick Understanding of Block Extrusion“) erstmals betritt, möchte den Farbeinstellungen seines Monitors zunächst nicht trauen: Wände, Decken und Böden bestehen aus weißen Würfeln. Die Hände der Spielfigur stecken in schwarzweißen Handschuhen; nach einer Weile stößt man auf eine hellgraue Tür.

Diese Tristesse ist jedoch nicht von Dauer: Inmitten der Einheitswürfel tauchen plötzlich leuchtend bunte Blöcke auf, deren Farbe sich auf Leuchtelemente an den Handschuhen überträgt. Mit einem Druck auf die rechte beziehungsweise linke Maustaste kann man diese Blöcke nutzen.

Jede Farbe hat eine eigene Funktion. Rote Blöcke lassen sich aus der Wand herausziehen und zu einer Plattform oder gegebenenfalls auch einer Treppe verbauen. Blaue federn zurück,

nachdem man sie in ihre Fassung gepresst hat, und fungieren als Katapult, wenn man auf sie tritt. Mit Hilfe der Quader muss man einen Weg erschaffen, damit man den Spielabschnitt verlassen kann.

Nachdem man den ersten Raum überwunden hat, wartet ein zweiter, dessen Lösung et-

was komplizierter ist, dann ein dritter und so weiter. Allmählich kommen immer mehr Farben hinzu. Dann lassen sich Segmente im Raum drehen und schließlich auch Kugeln durch die Gegend schieben.

Nicht allein die strenge optische Anmutung erinnert an das Knobelspiel Portal, auch das Spielprinzip weist Ähnlichkeiten auf. Allerdings verzichtet Q.U.B.E. darauf, eine Geschichte zu erzählen.



Das auf dem Unreal Development Kit beruhende Independent-Spiel kann Freunde von Physikrätseln viele Stunden lang fesseln. Der stetig ansteigende Schwierigkeitsgrad trägt dazu bei, dass das Ganze nicht langweilig wird. In späteren Spielabschnitten muss man einiges an Denkarbeit aufbieten, um einen Weg aus den Räumen heraus zu bahnen.

Zurzeit ist Q.U.B.E. ausschließlich über verschiedene Downloadportale im Internet erhältlich.

(Nico Nowarra/psz)

Q.U.B.E.	
Vertrieb	Toxic Games, www.qube-game.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2000-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung (abhängig vom Download-Portal)
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • keine USK-Einstufung, red. Empfehlung: ab 12 • 15 €	

Schneegestöber und Schlitterstrecken

Wer sich vom gegenwärtigen Winter bislang schlecht behandelt fühlt und vom televisio-nären Beobachten diverser Vier-schanzentournee-Leistungen nur schlechte Laune bekommt, dem bleibt immerhin noch, sich bei **Winter Sports 2012** selbst am Monitor in zehn Disziplinen in-mitten weißgrauer Winterpracht zu betätigen.

Neben den sehr ähnlich aussehenden Ski-Klassikern Abfahrtsrennen, Riesensla-lom und Super-G gibt es Skispringen sowie die sprungorientierte, seit 2010 als olympische Disziplin geltende Ski-Cross-Abfahrt. Beim Ice Speed-way saust man mit einem Motorrad, des-sen Reifen spitze Spikes aufwei-sen, über eine vereiste Piste. Auf Schlittschuhen kämpft der virtu-elle Sportler beim „Short Track“-Eisschnelllauf mit besonders engen Kurven. Schrubberarti-sten bekommen ihre Chance beim Curling, und ein Freestyle-

Snowboard-Wettbewerb gibt Gelegenheit zu ein paar spekta-kulären Einlagen.

Die Steuerung ist sehr simpel ausgefallen. Meistens bleibt es bei drei bis vier Tasten oder (bes-ser) Gamepad-Buttons: Damit lenkt man nach links oder rechts und führt Aktionen aus, etwa Springen oder Ducken. Dennoch ist es alles andere als einfach, Erfolge einzuheim-sen. Das liegt an der – freundlich gesagt – sehr kreativen Spiel-physik. Wann es zu Kollisionen oder Stür-zen kommt, ist sehr schlecht berech-nbar.

Steuerungstechnisch relativ reizvoll ist noch der Super-G. Hier gilt es nicht nur zu lenken, sondern man muss auch Car-ving und Schussfahrt gezielt einsetzen sowie ab und an die Turbotaste betätigen, um ein paar zusätzliche Sekunden her-auszukitzeln.



Spannend wird es beim direk-ten Wettstreit mit menschlichen Gegnern, entweder nacheinan-der oder per geteiltem Bild-schirm simultan zu zweit. Hier kann das Ganze richtig Spaß ma-chen. Grafisch hat diese Winter-sport-Umsetzung nicht viel zu bieten. Immerhin sind die Athle-ten gut animiert. So richtig spürt man den Schnee jedoch nicht stieben – es gibt noch viel Raum für Verbesserungen.

Die Einführungsübungen ver-mitteln im Wesentlichen das, was man braucht, um die Diszi-plinen zu absolvieren, allerdings sind die Bildschirmtexte nicht an das Steuergerät angepasst, für das man sich entschieden hat.

Wer sich also beim Snowboar-den versucht und nicht weiß, welches die „Grab-Taste“ ist, der erfährt das auch im Training nicht. (Nico Nowarra/psz)

Winter Sports 2012

Vertrieb	dtp Entertainment, www.dtp-entertainment.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Wii, 3DS
Hardware-anforderungen	2200-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 512-MByte- Grafik
Kopierschutz	keine Online-Aktivierung
Mehrspieler	am selben PC (Splitscreen: 2, Hotseat: 4)
Idee \oplus Spaß \ominus	Umsetzung \oplus Dauermotivation \ominus
Deutsch • USK 0 • 25 €	

Spiele-Notizen

Cloud-Gaming-Anbieter **Gaikai** will künftig Vollversionen von PC-Spielen von seinen Servern auf Fernseher des koreanischen Herstellers LG streamen. TV-Modelle ab der kommenden 2012er Baureihe sollen einen Gaikai-Client aus dem LG-App-Store laden können. Ebenso kündigte Gaikai-Chef Steve Perry an, Plug-ins für Facebook anbieten zu wollen. Anwender können dann Demos und Vollversionen vollwertiger PC-Spiele aus Facebook heraus starten. Da diese in der Server-Cloud berechnet werden, laufen sie auch auf leistungs-schwachen Rechnern.

Die **ZDF-Mediathek** kann jetzt auch über **Xbox Live** auf der Xbox 360 mit einem kostenlo-sen Silver-Account empfangen werden.

Nachdem die BPjM den Shooter-Klassiker **Doom** im August

vom Index für jugendgefähr-dende Medien gestrichen hatte, ist das Spiel nun – erstmals nach 17 Jahren – wieder in Deutsch-land offiziell erhältlich. Bethesda bietet eine Portierung auf die Xbox 360 für 4,80 Euro zum Download an. Sie entspricht weitgehend der 1995 erschie-nenen Version Ultimate Doom mit vier Episoden. Bis zu vier Spieler können online oder am geteilten Bildschirm im Death-match- oder Coop-Modus an-treten.

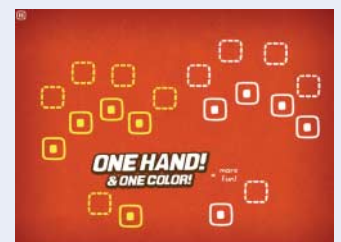
Das Independent Game Festival Ludum Dare hatte zum weltweiten Blackout-Day am 19. Januar Entwickler aufgerufen, Spiele im **Stop PIPA Game Jam** gegen die US-Geset-zesinitiativen SOPA



und PIPA zu programmieren. Nach wenigen Tagen waren be-reits über 40 Beiträge mit klang-vollen Namen wie „Sopa Inva-ders“, „Spy Tron“ oder „Congress Chainsaw Massacre“ eingegan-gen. Sie unterstützen unter-schiedliche Plattformen und können von der Ludum-Dare-Webseite kostenlos herunterge-laden werden (siehe c't-Link).

Einen kostenlosen 2,5D-Shooter hat Amilcar Parra unter dem Namen **RetroBlazer** veröffent-licht (siehe c't-Link). Das schnel-le Spiel nutzt mit sei-nen psychedelischen Farben die Darkplaces Engine für Windows, Linux und Mac OS X.

Auf der 70er Retro-Welle schwimmt das iPad-Spiel **Fingle**, bei dem man idealerweise zu zweit an einem



iPad sich bewegende Formen mit den Fingern verfolgen muss, um über 50 Puzzles zu lösen. Das Spiel von Game Oven wurde für den kommenden IGF Nuovo Award nominiert und ist für 79 Cent im App-Store erhält-lich.

Cryptic Studios haben ihr MMO-Rollenspiel **Star Trek Online** auf ein Free2Play-Modell umge-stellt, das kostenlose Zugänge gewährt (c't-Link).

www.ct.de/1204183

Haukasten-System

Nicht Yoda und Darth Vader darf man im neuen **SoulCalibur V** verprügeln, sondern Ezio Auditore aus Assassin's Creed. Auf die Lizenznahme weiterer bekannter Charaktere hat Namco zugunsten eines riesigen Baukastens verzichtet, aus dem der Spieler Kämpfer nach eigenem Gusto kreiert. Diese lassen sich fast be-

SoulCalibur V	
Vertrieb	Namco Bandai
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 2 online
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsche Texte • USK 16 • 67 €	

liebig modellieren und mit Kostümen verkleiden, bevor man sie gegen CPU- oder Online-Gegner in die Arena schickt. Jedem lässt sich einer von 20 vorgefertigten Kampfstilen der Standard-Figuren zuordnen. Diese unterscheiden sich in Tempo, Kraft, Bedienbarkeit und Reichweite. Durch diese Vielfalt werden die Online-Kämpfe immer wieder zu einer Überraschung.

Neulingen gelingt mit wildem Knöpfchendrücken im allzu leicht geratenen Story-Modus ein schneller Einstieg. In den höheren Schwierigkeitsgraden sind jedoch genau getimte Angriffe und Konter gefragt, die man im Dojo üben kann. Weil SoulCalibur mit vier Knöpfen für horizontale und vertikale Hiebe, Tritte und Blocks auskommt, hat man das Schlagrepertoire selbst mit einem nor-

malen Gamepad gut im Griff. Präziser ist freilich ein Arcade-Stick; Mad Catz liefert seinen legendären FightStick Tournament Edition jetzt auch mit SoulCalibur-Bemalung, der allerdings mit 160 Euro kräftig ins Kontor schlägt.

Im Arcade-Modus braucht man stets drei Siege, um einen Gegner zu erledigen. Alternativ trifft man im Schnellkampfmodus auf zufällige Gegner rund um den Erdball. Mit jedem Sieg (online wie offline) gewinnt der Spieler Erfahrungspunkte, die ihm einen geradezu rollenspielartigen Aufstieg ermöglichen. Durch das fortwährende Erklimmen neuer Fertigkeitsebene hält SoulCalibur die Motivation für Trophäenjäger über Wo-

chen und Monate aufrecht. Zwar gehen den Baukasten-Charakteren das Charisma und der Witz des Street-Fighter-Ensembles ab, und auch die Kampfstile sind in ihren Variationen überschaubar. Insgesamt kann Namco nach dem misslungenen Tekken 6 jedoch einen enorm umfangreichen wie technisch gelungenen 3D-Prügler mit sinnvoll verbessertem Kampfsystem vorlegen. (hag)



Zum Arme ausreißen

Konami würzt das Genre des japanischen Horror-Trash in **NeverDead** mit schwarzem Humor. Dämonenjäger Bryce geht als Untoter zusammen mit seiner KI-gesteuerten Chefin Arcadia auf



Monsterjagd. Dabei nimmt er die dämonischen Vielfraße mit zwei Pistolen aufs Korn oder zerhaut sie mit seinem riesigen Schwert. Doch allzu leicht beißen die Gegner ihm seine Gliedmaßen ab, so dass er alsbald ohne Arme nur noch auf einem Bein humpelt. Dann genügt ein Knopfdruck des Spielers, um abgetrennte Gliedmaßen wieder anzuflickern oder sie später als brennende Schlagwaffen einzusetzen.

Zuweilen muss sich Bryce in den linearen Levels selbst verstümmeln, indem er an Starkstromkabel fasst. Ist sein Kopf vom Rumpf getrennt, kann

er durch schmale Schächte rollen, Hindernisse umgehen und Puzzles lösen, die jedoch bereits zu Beginn Logik- und Orientierungsfehler aufweisen. Stilleht untermalt die Metal-Band Megadeth das Gemetzel. Da ist es nur konsequent, dass Konami auch bei der technischen Umsetzung den guten Geschmack untergräbt: Die Zielsteuerung ist ungewöhnlich hakelig und die Kamera verliert Gegner im Nahkampf schnell aus den Augen. Texturen pixeln immer wieder grob auf und das massive Clipping lässt Figuren nahezu komplett in Wänden versinken. Da wunderte es kaum, dass auch der Sound bei der getesteten Xbox-360-Version des öfteren

aussetzte. Selbst Genrefans verlieren bei dem uninspirierten Level-Design und den sich wiederholenden Sprüchen nach spätestens zwei bis drei Stunden das Interesse. Sie sind bei der Konkurrenz von „Shadows of the Damned“ deutlich besser aufgehoben. Aber wer weiß: Vielleicht kauft ja Dr. Uwe Boll die Filmrechte an NeverDead und setzt dieser Absurdität noch eine drauf. (hag)

NeverDead

Vertrieb	Konami
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	4 online
Idee ○	Umsetzung ⊖
Spaß ⊖	Dauermotivation ⊖
Deutsche Untertitel • USK 18 • 57 €	

Elfen-Schach

Der Ninja verdoppelt seine Angriffskraft mit einem Trank, tripelt zwei Felder vorwärts und schickt die Bogenschützin ins Land der Träume. Aber noch

Hero Academy	
Vertrieb	Robot Entertainment
System	iPhone (ab iOS 4.1)
Mehrspieler	2 online
Idee ○	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Englisch • ab 9 Jahren • kostenlos	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

bevor er seine Dolche einsetzen kann, erweckt der Gegner seine Schützin und pustet dem Ninja das Lebenslicht aus. Jetzt ist ihr Weg frei zum Kristall.

Hero Academy ist ein Runden-Strategiespiel des „Orcs must die!“-Entwicklers Robot Entertainment. Zwei Spieler setzen abwechselnd Fantasy-Figuren, Zauber- und Trinksprüche auf dem Spielfeld ein, marschieren nach vorn, besetzen Felder und greifen die Kristalle des Gegners an. Mangels Offline-Modus kann man lediglich online gegen menschliche Gegner antreten, die man zufällig oder per Facebook oder Twitter findet. Eine

Übersicht listet alle aktiven Parteien auf – meist spielt man mehrere parallel. Um zu bestehen, bedarf es guter Kenntnisse der Zugooptionen und Einheitentypen, die Hero Academy leider nur in einer knappen englischen Anleitung erklärt.

Die störenden Werbeeinblendungen lassen sich durch den Kauf der Dunkel elfen für 79 Cent deaktivieren. Allerdings bringen die In-Game-Käufe keine wesentlichen spielerischen Vorteile. Trotz seiner etwas umständlichen

Bedienung ist Hero Academy ein solides Strategiespiel im Stil von Fire Emblem, das in Zukunft hoffentlich um KI-Gegner, Offline-Modi, interaktive Anleitungen und Online-Ranglisten ergänzt wird.

(Peter Kusenberg/hag)



Mein Fohlen 3D

ntp young entertainment
www.ntp-young.com
Nintendo 3DS
40 €
ab 7 Jahren
EAN: 4017244029656



Eine flauschige Weide voller Schmetterlinge umgibt Annas Pferdehof mit seinen lichtdurchfluteten Boxen. In der ersten 3D-Pferdesimulation für den Nintendo 3DS werden Fohlen aus 26 Rassen und in vielen Farbkombinationen gepflegt. Um das Züchten macht das Spiel nicht viel Federlesen: Ein neues Pferdchen wird durch Auswahl der Eigenschaften schlicht erstellt und bleibt bis zur Jährlingsreife in der Obhut der Spielerin. Mit der Augmented-Reality-Karte kann man es auch auf die Hand- oder Tischfläche zaubern.

Anna erklärt den Neulingen in überschaubaren Texten die nötigen Handgriffe jeder Aufgabe. Ob sich ein Tier optimal entwi-

ckelt, lässt sich an fünf Anzeigebalken etwa zu Hunger, Durst und Pflegezustand ablesen. Natürlich steht nicht von Anfang an die Top-Bürste zum Putzen zur Verfügung, vielmehr müssen sich die Spielerinnen bessere Utensilien, Trophäen und Spielmünzen durch gute Pflege erarbeiten. Durch Neigen oder Schwenken der Spielkonsole füllen sie Wasser- oder Futtertröge auf. Wenn sie die Fohlen mit der Ruffunktion rufen, erscheint bei allen Pflege- und Trainingsaufgaben im unteren Bildschirm eine Pferdesilhouette, die mit dem Touchpen interagiert; oben ist dann eine streichelnde Hand sichtbar. Ein zufriedenes Fohlen versprüht kleine Herzen und

wenn es vollständig glücklich ist, reckt es seine schnüffelnden Nüstern scheinbar aus dem Bildschirm heraus. Wer würde da kein Leckerli spendieren?

Beim Spielen oder Freispringen muss die Spielerin Symbole rechtzeitig berühren, damit das Fohlen gut gelaunt bleibt und sauber über die Hindernisse geht. Beim Longieren dreht man sich mit dem NDS in der Hand im Kreis, sodass das quirlige Kerlchen möglichst immer auf dem Bildschirm zu sehen ist. Einige freischaltbare Extras sowie Schönheitswettbewerbe mit Fohlen anderer NDS-Besitzerinnen mittels StreetPass-Funktion lockern die immer gleiche Abfolge der Pflegejobs auf, doch insgesamt

verlangt das Spiel Geduld und Ausdauer.

Wer eine packende Geschichte sucht, wird hier nicht fündig. Das Spiel befriedigt den Wunsch zu streicheln und zu versorgen und nimmt es dabei mit der Realität nicht zu genau. Sicher ist ein echtes Fohlen nicht – wie hier – schlecht gelaunt, weil es schmutzig ist, und normalerweise werfen sich junge Pferde auch nicht zu Boden, um sich am Bauch kralen zu lassen. Aber welcher Pferdehof hat heute überhaupt noch Fohlen? Der räumliche Puppenstubenblick in die Ställe und auf die Weide sowie das strubbelige 3D-Fell sind grafisch jedenfalls sehr ansprechend gelungen. (Beate Barrein/dwi)

Der kleine Pirat

Oetinger
www.oetinger.de
App für iPhone/iPod touch/
iPad mit iOS ab 4.0
4 €
ab ca. 4 Jahren



Der kleine Pirat langweilt sich. Jeden Morgen Ausschau halten nach Schiffen, die er ausrauben kann, das ist auf Dauer doch sehr eintönig! Seine neue Idee, sich einfach mal mit den Passagieren vorbeifahrender Schiffe zu unterhalten, stößt jedoch nicht auf Gegenliebe: Immer wenn er sich einem anderen Boot nähert, verschwinden die Menschen schreiend unter Deck.

Die App-Umsetzung der Geschichte von Kirstin Boje ist weit mehr als ein digitales Bilderbuch und nicht nur grafisch ein richtiger Hingucker. In die Handlung wurden neben den Animationen auch fünf Minispiele und eine Aufnahmefunktion eingebunden. Die Animationen müssen Kinder nicht mühsam durch end-

loses Blindtippen suchen, denn alle mit einer Aktion verknüpften Figuren oder Gegenstände blinken auf, sobald eine Ansicht ausgewählt wurde.

In den 36 Bilderbuchseiten verstecken sich allerhand Überraschungen: Mal fangen die aufsteigenden Luftblasen auf Antippen an zu tönen, mal bringt der kleine Pirat mit einem gekonnten Skateboard-Sprung seine erbeuteten Schatzkisten auf dem Schiff in Sicherheit. Schade, dass die Animationen beim wiederholten Antippen nicht variieren – so verlieren sie schnell ihren Reiz. Der Text wird auf Wunsch vorgelesen. Für größere Kinder, die selber lesen möchten, ist es sinnvoll, ihn durch einen Tipp zu vergrößern. Besonders reizvoll ist die Aufnahmefunktion, mit der sich eigene Texte oder Töne zu jeder Buchseite speichern lassen.

Bei den Minispielen geht es in der Regel um Geschick. So bug-sieren die Kinder beim Perlen-spiel einzelne Kugeln durch Nei-

gen des Gerätes in die vorgesehenen Löcher, während beim Hüpfspiel das aufrecht gehaltene Gerät nach rechts oder links gekippt werden muss, um den Piraten in den Korb an der Mastspitze zu bringen. Die Hebel-gesetze erkunden Piratenfreunde beim Kistenspiel: Hier muss durch geschicktes Entfernen von Kisten auf einer Wippe eine Krone in die geöffnete Schatzkiste fallen. In allen Minispielen sammeln die Spieler Muschel-

punkte. Sind – was nicht sehr schwierig ist – 1000 Punkte erreicht, erscheint am Ende der Geschichte noch ein Zusatzbild.

Die liebevoll gestaltete App eignet sich am ehesten für das iPad, da Text und Spiele auf den kleineren Bildschirmen nur schwer zu lesen und zu bedienen sind und auch nur halb so viel Spaß machen. Auf dem Tablet bietet die vielseitige App uneingeschränktes Lese- und Spielvergnügen. (Cordula Dernbach/dwi)



CYBER SCHLAFER

■ ■ HELGE RIEWOLD



Hier ist er, Mr. Vance.“ Briggs gab mir einen Stoß und ich stolperte in den Leitstand.

Die Displays an den Wänden zeigten den laufenden Fertigungsbetrieb. Die Schaltpulte davor waren nicht besetzt. In der Mitte des Raums stand ein Mann im Anzug – Mr. Vance.

Vance strich seine Krawatte glatt und musterte mich von Kopf bis Fuß.

Schließlich wandte er sich an Briggs:

„Wo haben Sie denn diese Hungergestalt aufgebahrt? Der sieht aus, als hätte er seit Tagen nichts Warmes mehr gegessen.“

Da irrte der Schlipsträger. Meine letzte warme Mahlzeit lag bereits zwei Wochen zurück. Die Zeiten waren hart für promovierte Kunsthistoriker.

Briggs zupfte an seinem Hawaiihemd. „Ich habe ihn von den Docks an der Vierten, sein Name ist Elias.“

Vance runzelte die Stirn. „Ist die Personalabteilung mit ihm durch?“

Briggs zeigte mit beiden Daumen nach oben.

Vance wandte sich zu mir um. „Also ... Elias, was machen Sie denn so – auf den Docks?“

„Ich schlage mich mit Gelegenheitsarbeiten durch, hauptsächlich mit dem Entladen und Sortieren von Elektronikschrott.“

Vance nickte. „Dann kommen wir mal zur Sache. Man hat mir nach der Insolvenz die Leitung dieser Fabrikanlage übertragen und ich muss hier schleunigst wieder schwarze Zahlen schreiben. Allerdings ist meinem Vorgänger ein Malheur passiert – ihm sind aus seiner letzten Produktion hunderte Cavybots in die Kabelschächte unter den Maschinenhallen entkommen.“

Vance blickte mich an, als erwarte er eine Antwort. Ich hob die Schultern.

„Also gut.“ Vance atmete tief durch. „Cavybots sind synthetische Haustiere mit biomechanischem Grundkörper und kundenspezifisch angepasster Hautstruktur. Das Angebot reicht vom pelzigen Streichtier bis hin zum gepanzerten Designreptil. Der Namensteil cavy bezieht sich sowohl auf ihre Körpergröße als auch auf ihren Zielmarkt: Sie sollen dem Meerschweinchen als Haustier Konkurrenz machen und ...“

„Ich weiß, was Cavybots sind“, unterbrach ich Vances Redefluss.

Vance hob die Augenbrauen. „Ah, ein Schlaumeier. Dann erzähle ich Ihnen mal etwas, das Sie noch nicht wissen: Diese entlaufenen Streichtiere sind nicht nur lästig, sie stören den Betrieb der Anlage. Ständig verursachen sie Kurzschlüsse in den Energieverteilungen und Blockaden in den Antrieben.“

„Wie können die Cavybots dort unten überleben?“

„Indem sie Energie stehlen“, schaltete sich Briggs ein. „Diese Generation ist mit hybriden Sammlern ausgestattet, die nahezu jede beliebige Quelle anzapfen können – von der Beleuchtung bis hin zu den Versorgungsleitungen.“

„Und warum stellen sie den Dingen nicht einfach den Strom ab?“

Briggs schüttelte den Kopf. „Das haben wir versucht – ohne Erfolg. Die Biester haben sich verkrochen und sind in eine Art Starre gefallen, die sogenannte Spielzeugkistenfunktion. Laut Gebrauchsanweisung können sie in diesem Zustand Monate überdauern – und sobald wieder Energie verfügbar ist ...“

Vance hob die Hand. „Genug Details. Das Ergebnis waren sechsstellige Verluste durch den Produktionsstopp und die Erkenntnis, dass wir das Problem auf die altmodische Weise lösen müssen ... Briggs, erklären Sie Elias die Aufgabe.“

Briggs baute sich vor mir auf.

„Sie steigen in die Kabelschächte hinab und machen dort Jagd auf die Cavybots. Für jedes zerstörte Exemplar, das Sie bei uns abliefern, erhalten Sie eine Prämie von zwei Greens. Haben Sie das verstanden?“

Synthetische Haustiere kaputt hauen – im Akkord. Das war der bisherige Tiefpunkt meiner Karriere. Mein knurrender Magen machte mir jedoch klar, dass ich mir meine Jobs nicht mehr aussuchen konnte.

Ich nickte und wandte mich an Vance. „Wie sieht es mit einem Vorschuss aus?“

Vance stöhnte auf, zog seine Brieftasche, tippte kurz auf das Display und steckte sie wieder weg.

Meine ID-Karte piepte. Ich zog sie aus der Hosentasche und kontrollierte meinen Kontostand – Vance hatte mir fünfzig Greens überwiesen.

„Danke, Mr. Vance ...“

„Genug gequatscht.“ Briggs zeigte auf den metallenen Tisch neben der Eingangstür, auf dem ein Funkgerät, ein kurzes Brecheisen, ein Müllsack und ein zylinderförmiger Transponder lagen. „Das ist Ihre Ausrüstung.“

Ich befestigte das Funkgerät an meinem Gürtel, schulterte den Müllsack und griff nach dem Transponder und dem Brecheisen.

„Den nicht“, sagte Briggs und schob den Transponder zur Seite.

Briggs zeigte auf eine viereckige Klappe am Boden. „Darf ich bitten?“

Ich ging auf die Knie und öffnete die Luke. Dumpfer Modergeruch quoll mir entgegen.

Briggs hielt sich die Nase zu und deutete auf die Öffnung. „Nur nicht so schüchtern.“

Ich verkniff mir eine spitze Bemerkung und stieg auf die schmale Leiter, die in den Kabelschacht hinabführte.

Die Sprossen endeten einen Meter über dem Boden. Ich sprang und landete mit beiden Füßen in einer knöcheltiefen Pfütze. Meine Socken sogen sich sofort mit Wasser voll.

Über mir schloss Briggs den Schachtdeckel.

Ich stieg aus der Pfütze und sah mich um.

Die Wände, die Rohre und Kabelpakete über mir – alles starrte vor Dreck. Außerdem war es hier unten kalt – und finster. Die weit auseinanderhängenden Deckenlampen erzeugten am Boden nur trübe Lichtinseln.

Je schneller ich aus diesem Loch herauskam ...

„Elias.“

Vor Schreck hätte ich beinahe das Brecheisen fallenlassen.

Ich drückte auf die Sprechaste des Funkgeräts.

„Hallo ... Mr. Briggs? Ich kann ...“

„Gut“, sagte Briggs, „dann passen Sie mal auf. Sie befinden sich am Anfang des Hauptschachts, von dem aus die gesamte Anlage mit Energie, Wasser und Steuerungssignalen versorgt wird ... Hören Sie mir überhaupt zu?“

„Selbstverständlich, Mr. Briggs.“

Briggs räusperte sich – und setzte seine Ansprache fort:

„Vom Hauptschacht gehen auf beiden Seiten Nebenschächte ab, die sich weiter verzweigen, Querschächte kreuzen oder in Sackgassen enden. Das Ganze bildet ein kilometerlanges Labyrinth, in dem Sie sich gründlich verlaufen können – also bleiben Sie vorerst in der Nähe des Hauptschachts.“

„Okay, Mr. Briggs.“

„Neben den begehbaren Schächten gibt es noch die niederen Versorgungskanäle – das sind entweder Belüftungsschächte oder Kabeltrassen, die direkt zu den Maschinen führen.“

Ich ging in die Hocke. „Meinen Sie die Löcher knapp über dem Boden? Durch die kann man höchstens kriechen ...“

„Außer man ist ein Cavybot“, sagte Briggs.

„Wenn Sie denen in die Kanäle folgen, seien Sie vorsichtig. Ich will nicht sehen, dass Sie unter der Hydraulik einer Stanze herumkrabbeln oder Ihre Nase in einen Stromkasten stecken – verstanden?“

„Verstanden, Mr. Briggs.“

„Und noch eines, Elias: Gelegentlich verlieren Arbeiter da unten die Nerven – fürchten sich plötzlich vor ihrem eigenen Schatten. Bewahren Sie die Ruhe und denken Sie immer daran: Da unten sind nur Sie ... und ein paar Geräte, die Sie verschrotten müssen – Ende.“

Mit einem Mal war es still – bis auf das Geräusch meines Atems. Und von oben drang das durch dicken Beton gedämpfte Dröhnen der Maschinen herab. Hinter mir tropfte Wasser ... Da – ein leises, metallisches Pochen ... Und wieder. Ich hielt die Luft an. Irgendwo vor mir schlug etwas gegen die Wasserleitungen.

Ich fasste das Brecheisen fester und folgte den Klopfgläuschen – in den Hauptschacht hinein.

Das Pochen war jetzt lauter zu hören. Ich ging schneller.

Hinter mir überlagerten sich die Echos meiner Schritte ... Wirklich meiner Schritte? Ich fuhr herum.

Der Schacht hinter mir war leer; die Echos verhallten.

Zu hören war jetzt nur noch das ferne Geräusch der Maschinen – und das sich ständig wiederholende, metallische Pochen.

Ich wandte mich um und setzte meinen Weg fort.

Hinter mir lebte das Echo der Schritte wieder auf.

Nur mühsam widerstand ich dem Drang, mich noch einmal umzusehen.

Die Quelle der Klopfg Geräusche befand sich vor mir, direkt hinter der nächsten Abzweigung. Ich ging auf Zehenspitzen zum Abgang des Nebenschachts und schaute um die Ecke.

Die Verursacher des Geräuschs waren Cavybots – allerdings Rohlinge mit sichtbarer Biomechanik, denen die typische Hautstruktur noch fehlte.

Ein Exemplar saß auf der Wasserleitung, knapp unter der Decke. Die Sonde seines Energiesammlers steckte in dem geborstenen Gehäuse einer Lampe.

Auf dem Boden des Schachts kauerten weitere Cavybots, die ebenfalls an diesen Futterplatz gelangen wollten. Eines davon sprang zu dem ladenden Exemplar hinauf, prallte jedoch hart gegen das Metallrohr und fiel zum Boden zurück.

Kaum hatte es sich wieder aufgerappelt, sprang bereits das nächste Cavybot – und schlug ebenfalls gegen die Wasserleitung.

Aufgrund solcher stereotypen Verhaltensweisen – und wegen der ständigen Ladepausen, die sie benötigten – war der Durchbruch der Cavybots bisher ausgeblieben. Die schadenfrohen Boulevardblätter bezeichneten sie bereits als „Cyberschläfer“, eine Anspielung auf ein müdes Nagetier, das sieben Monate des Jahres im Winterschlaf verbrachte.

Das Rascheln des leeren Müllsacks erinnerte mich an meinen Auftrag.

Ich sprang mit erhobenem Brecheisen vor und zerschlug das Cavybot, das gerade zum Sprung ansetzte. Ein weiterer Schlag zerstörte das Exemplar auf der Wasserleitung.

Die anderen stießen ein Fiepen aus und flüchteten in den Nebenschacht.

Ich lief hinterher, doch der Abstand vergrößerte sich rasch. Die Biester waren einfach zu schnell. Dreißig Meter vor mir verschwanden sie in einem Querschacht – von wegen Cyberschläfer.

Ich gab die Verfolgung auf und ging zurück zu den beiden erlegten Cavybots.

Aus den zerstörten Körpern troff neonblaue Hämolymphe, die sich in leuchtenden Pfützen sammelte. Ich bugsierte die Wracks mit dem Brecheisen in den Müllsack und zog das Funkgerät.

„Mr. Briggs, hören Sie mich?“

„Hallo Elias“, antwortete Briggs. „Wie weit sind Sie?“

„Ich habe zwei erwischt, die anderen sind davongelaufen.“

Es folgte eine kurze Pause, dann meldete sich Briggs wieder: „Ach ja – hatte ich vergessen zu erwähnen. Die Cavybots sind über ein Funknetzwerk verbunden und verfügen über eine gewisse Schwarmintelligenz. Gut möglich, dass Sie die jetzt jagen müssen.“

„Davon war vorhin keine Rede – für zwei Greens pro ...“

„Elias, hören Sie auf zu jammern und erledigen Sie Ihren Job. Anschließend können wir vielleicht über die Höhe Ihrer Prämie reden – Ende.“

Hinter mir schwoll ein Geräusch an – das Trippeln zahlloser Beinchen auf Beton. Ich drehte mich um.

Die flüchtenden Cavybots hatten Verstärkung erhalten; aus dem Schacht quollen mir Hunderte ihrer Designgenossen entgegen.

Die Welle der biomechanischen Körper kam einen Meter vor mir zum Halten und schwappte aus der Reichweite meines Brecheisens zurück.

Ein Cavybot sonderte sich von der Gruppe ab und streckte mir seine Vorderbeine entgegen. Ehe ich reagieren konnte, sprang es vor und traf mich am Knie. Der Schmerz war vom Feinsten – ich knickte ein. Das Cavybot klammerte sich an mein Schienbein. Ein weiteres machte sich zum Sprung bereit. Ich zerschlug das Cavybot an meinem Bein. Das Andere gab sein Vorhaben auf und verschwand wieder in der Menge.

Ich griff zum Funkgerät: „Mr. Briggs, können Sie mich hören?“

Ein springendes Cavybot traf mich am Oberschenkel. Ich trat nach ihm, aber es wich geschickt aus. Ein weiteres Cavybot flog knapp an mir vorbei.

Briggs antwortete nicht und hier wurde es zunehmend ungemütlich.

Drei der Biester sprangen gleichzeitig vor und stürzten sich auf den Müllsack. Ich riss den Sack hoch und warf ihn von mir.

Die Cavybots gingen geschlossen zum Angriff über und begruben den Müllsack unter sich.

Das war meine Chance: Ich lief los, in Richtung Leitstand.

Ich erreichte die Luke und stemmte mich dagegen – sie bewegte sich nicht.

Ich trommelte mit den Fäusten gegen die Stahlplatte und rief: „Mr. Briggs, Mr. Vance, machen Sie auf.“

Ein Geräusch auf der anderen Seite – waren das Schritte? Ich schlug mit dem Brecheisen gegen die Platte. Wenn sich jemand im Leitstand befand, musste er mich spätestens jetzt hören.

Auf der anderen Seite blieb es still.

Hinter mir ertönte das Trippeln der anrückenden Cavybots. Offenbar waren sie mit dem Müllsack fertig und wollten nun mit mir weitermachen. Vielleicht konnte ich sie noch abhängen, wenn ich vor ihnen den ersten Nebenschacht erreichte.

Ich lief los, stoppte jedoch nach wenigen Schritten. Die Cavybots hatten die Abzweigung bereits passiert. Sie strömten heran und gingen sofort zum Angriff über.

Ich hob die Arme, um die anspringenden Cavybots abzuwehren. Mehrere der Biester klammerten sich an meine Beine; ich geriet ins Straucheln und sank auf die Knie.

Direkt vor mir sah ich die Einmündung eines Versorgungskanals. Ich tastete in die Öffnung, bekam ein Kabel zu fassen und zog mich rücklings hinein.

Im Kanal war es stockfinster und eng. Ich lag auf einem dicken Kabelbündel und über mir blieben gerade einmal zwei Handbreit

Luft. Immerhin konnte ich mich noch bewegen.

Die Cavybots stürzten sich auf meine Beine. Ich strampelte die Angreifer ab und zog mich vollständig in den Gang hinein. Auf den glatten Kabeln kam ich erstaunlich gut voran.

Meine linke Hand fand das Funkgerät.

„Mr. Briggs, ich benötige Hilfe. Die Cavybots greifen mich an.“

Immer noch keine Antwort – und mein Rückweg war versperrt.

In der Enge des Kanals gelang es mir nicht, die Cavybots abzuschütteln. Sie klammerten sich an meine Beine und blockierten meine Knie. Von unten drängten weitere Cavybots nach. Ihre Angriffslust war unvermindert und entlud sich in einem Stoß, der mich tiefer in den Kanal hineinschob.

Der Gang hinter mir führte schräg nach oben. Aus dem Dunkel wehte ein schwacher Luftstrom, der ein Geräusch mit sich trug: das Jaulen von Motoren.

Ein erneuter Stoß.

Ich dachte an Briggs' Warnung. Wenn ich nicht herausfinden wollte, was sich am Ende dieses Gangs befand, musste ich handeln.

Ich verklemmte das Brecheisen zwischen dem Boden und der Decke des Kanals, packte mit beiden Händen das Griffstück und stemmte mich den Cavybots entgegen. Vergebens – der Griff des Eisens schlüpfte mir durch die Hände.

Ich löste das Brecheisen mit einem Ruck, bugsierte es an meinem Kopf vorbei und streckte es über mich in die Finsternis.

Das Brecheisen stieß gegen ein Hindernis. Der Kanal war zu Ende. Ich drehte meinen Kopf und sah schmale Lichtstreifen – ein Abdeckgitter.

Ich befand mich am vorderen Ende eines Belüftungsschachts. Das Motorengeräusch kam von einer Maschine auf der anderen Seite.

Die Cavybots schoben nach. Ich stieß mit dem Kopf gegen das Gitter und mein Rücken wurde schmerzhaft umgebogen. Ich tastete über mich. Das Abdeckgitter ließ sich nicht bewegen; es war mit der Blende des Schachts verschweißt ... Um Hilfe rufen, machte bei dem Lärm der Maschine keinen Sinn ...

Ich fasste das Brecheisen mit beiden Händen und ramnte es mit der Spitze gegen die Schweißnaht des Gitters. Das gebogene Ende des Eisens streifte meinen Hals. Ich ignorierte den Schmerz und stieß erneut zu ... Und wieder und wieder. Aufgeben war jetzt keine Option mehr. Wenn die Cavybots weiter vorrückten, bevor ich das Gitter gelöst hatte, war ich erledigt.

Das Gitter gab nach und klappte nach unten.

Die nachdrängenden Cavybots drückten mich durch die Öffnung. Ich warf das Brecheisen von mir und landete zwei Meter tiefer auf dem Betonfundament einer Maschine.

Anzeige

Mein Schrei ging im Lärm der Antriebe unter. Ich drehte mich auf den Bauch und kroch aus dem Schwenkbereich der Werkzeugarme.

Aus der Öffnung purzelten drei Cavybots herab, sprangen auf mich zu und klammernten sich an meine Beine. Einen Meter vor mir lag das Brecheisen. Ich griff zu, zerschlug ein Cavybot, strampelte die beiden anderen ab und stand auf.



Als hätten sie nur darauf gewartet, quollen plötzlich Scharen von Cavybots aus dem Belüftungsschacht und sammelten sich vor mir in einem Halbkreis. Von hinten verstärkte ein stetiger Strom von Neuankömmlingen die Reihen. Wie auf einen unhörbaren Befehl setzten sich die Cavybots in Bewegung und liefen auf mich zu.

Ich blickte mich um. Die Tür des Leitstands war keine zwanzig Meter entfernt – und sie stand sogar einen Spaltbreit offen ... Ich musste Vance und Briggs warnen. Wenn die Cavybots in den Leitstand eindringen, saßen die beiden in der Falle.

Ich rannte los, die Cavybots hart auf meinen Fersen. Kurz vor dem Leitstand sah ich mich nach meinen Verfolgern um – und blieb stehen. Die Cavybots folgten mir nicht mehr. Sie verharrten entlang einer unsichtbaren Linie, die Videosensoren starr auf mich gerichtet.

Einem plötzlichen Impuls folgend drehte ich mich um und ging langsam auf die Cavybots zu – jederzeit bereit meine Flucht fortzusetzen. Die Cavybots drängten sich vor mir zusammen, stiegen sogar aufeinander, machten aber keine Anstalten, die unsichtbare Linie zu überschreiten.

Ich betrat den Leitstand und duckte mich hinter den Metalltisch.

Vance und Briggs unterhielten sich angeregt. Sie hatten mein Kommen nicht bemerkt.

Irgendetwas stimmte nicht mit den Cavybots da draußen, und Vances Geschichte

stank zum Himmel – von wegen entlaufene Streicheltiere ...

„... wir warten noch fünf Minuten“, sagte Briggs gerade, „dann gehe ich ihn suchen. Die Cavybots haben ihm übel mitgespielt – wenn er sich beklagt, bringe ich ihn in das Krankenhaus im Distrikt, dort stellen sie keine Fragen.“

„Und was gedenken Sie gegen diese Übergriffe zu unternehmen?“, fragte Vance. „Meine Kunden erwarten ein smartes System, das Eindringlinge blockiert, nicht verletzt. Autark – deeskalierend – politisch korrekt ... Und Sie liefern mir eine Horde durchgedrehter ... Kampfroboter ...“

„Kampfroboter?“ Briggs Stimme war der Ärger deutlich anzuhören. „Seien Sie froh, dass es mir überhaupt gelungen ist, diese Spielzeuge zu einem brauchbaren Sicherheitssystem umzuprogrammieren. Für das Feintuning brauche ich einfach mehr Zeit ... Und noch mindestens zwei weitere ahnungslose Trottel wie Elias.“

„Sie fordern mehr Zeit?“, sagte Vance. „Dann will ich Ihnen mal etwas verraten: Die haben wir nicht. Meine Vorgesetzten stellen bereits Fragen und wenn Elias die Behörden informiert ...“

„Sie machen sich zu viele Sorgen“, sagte Briggs. „In zwei Wochen lachen wir darüber und was Elias angeht: Der wird den Vorschuss einstecken und die Klappe halten. Andernfalls steht unser Wort gegen seines – und wer glaubt schon einem Verlierer von den Docks.“

Da hatte Briggs wohl recht.

Ich streckte meinen Arm aus und tastete vorsichtig über die Platte des Metalltischs.

Die Anzahl der Cavybots vor dem Leitstand hatte weiter zugenommen – eine drohende Phalanx aus biomechanischen Körpern.

Ich atmete tief durch und ging auf die Front meiner Verfolger zu.

Die vordersten Cavybots richteten sich auf, trippelten auf der Stelle – und wichen vor mir zurück. Das nannte man wohl einen Volltreffer ... Oder besser Intuition – gepaart mit einer gehörigen Portion Glück.

Ich hielt an und ging drei Schritte rückwärts. Die Cavybots rückten sofort nach, behielten jedoch ihren Abstand zu mir bei. Über ihre Motivation machte ich mir keine Illusionen: Sie wollten mich erledigen. Bei jeder meiner Bewegungen ging ein Zittern durch ihre Reihen.

Ich betrachtete den Transponder. Er zeigte keinerlei Markierungen oder Beschriftungen. An seinem oberen Ende befand sich eine grün leuchtende Taste.

Ein Druck und sie verfärbte sich rot – die Cavybots sackten leblos zusammen. Briggs hatte den Biestern doch tatsächlich einen Ausschalter spendiert.

Vom Leitstand her hörte ich – über den Lärm der Maschinenhalle hinweg – das Murmeln von Stimmen. Briggs und Vance waren immer noch am Debattieren und der Ton hatte an Schärfe zugenommen.

Ein erneuter Druck auf die Taste erweckte die Cavybots wieder zum Leben – Briggs hatte an alles gedacht ...

Nun, fast an alles ...

Ein Notfall. Ich muss dringend telefonieren.“

Der Wachmann stellte sich demonstrativ vor das Telefon. „Wie sehen Sie denn aus. Können Sie sich überhaupt ausweisen?“

Ich hielt dem Mann meine ID-Karte hin. Der Scanner leuchtete grün auf. Der Wachmann rümpfte die Nase – und trat zur Seite.

Ich ging zu dem Apparat und wählte die Nummer des Notrufs.

„Notrufzentrale“, sagte eine Frauenstimme. „Wir haben Ihren Standort lokalisiert, das Gespräch wird aufgezeichnet. Bitte nennen Sie uns Ihren vollständigen Namen und die Art des Notfalls.“

Der Wachmann blickte mir über die Schulter. Ich stellte das Gespräch laut, sodass er mithören konnte.

„Wir haben einen Störfall mit einem automatischen Waffensystem. Zwei Personen sind in höchster Bedrängnis.“

Am anderen Ende ertönte ein Knacken und ich hörte klassische Musik: Eine Klavierinterpretation des „Zauberlehrlings“ von Paul Dukas ... Ein erneutes Knacken – meine Gesprächspartnerin war wieder da.

„Wir schicken ein Einsatzkommando. Ihr Standort hat keine Genehmigung für ...“

„Richtig“, sagte ich, „das Waffensystem ist illegal. Der Wachmann an der Pforte wird Ihnen alles erklären.“ Ich legte den Hörer auf.

Das Gesicht des Wachmanns färbte sich kreideweiß. „Ein illegales Waffensystem? ... Und ein Einsatzkommando kommt hierher? ... Was soll ich denen denn ...“

Ich deutete auf den Stuhl vor dem Pult des Empfangsschalters. „Sie warten hier und schicken das Einsatzkommando weiter zum Leitstand – Briggs und Vance stecken dort ziemlich in Schwierigkeiten.“

„Mr. Vance, der Betriebsleiter? ... Und Mr. Briggs?“

Ich nickte. „Genau die beiden. Und jetzt passen Sie auf: Etwa fünfzehn Meter vor der Tür des Leitstands liegt auf dem Boden ein Transponder. Mit dem können die Leute vom Einsatzkommando das Waffensystem deaktivieren – haben Sie das verstanden?“

„Ja.“ Der Wachmann setzte sich hinter den Empfangsschalter. „Aber ich ...“

Ich ließ meine Hand schwer auf seine Schulter fallen. „Halten Sie die Stellung. Vance und Briggs zählen auf Sie.“

Ich wandte mich zum Gehen.

„Wie ...“ Der Blick des Wachmanns wechselte zwischen mir und dem Telefon, dessen Klingeln einen eingehenden Anruf meldete. „Wohin gehen Sie?“

„Essen“, sagte ich. „Eine große Portion Lasagne.“

„Aber Sie können doch nicht einfach so ...“

„Sie haben Recht.“ Ich klopfte mit der Hand auf meine Hosentasche, in der die ID-Karte steckte. „Zum Nachtisch werde ich mir noch ein Stück Tiramisu gönnen.“

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 5/2012 erscheint am 13. Februar 2012

www.ct.de

Windows-Starthilfe

Normalerweise braucht ein Windows-7-PC weniger als eine Minute zum Hochfahren. Falls es länger dauert, lohnt es sich, die Systembremse zu suchen und zu lösen. Das gelingt oft überraschend einfach, wenn man weiß, mit welchem Werkzeug man wo nachsehen muss.

Online-Banking

Bedrohungen durch Phishing und Trojaner schüren Ängste beim Online-Banking. Führt man mit Finanz-Software besser, als wenn man seine Geschäfte über die Web-Portale der Banken abwickelt? Zumindest behalten die Programme auch den Überblick über Konten bei unterschiedlichen Banken.

Versteckte Word-Funktionen

Microsoft hat zwar die wichtigsten Funktionen seiner Office-Suite per Ribbon sortiert, unterschlägt so aber beispielsweise die Werkzeuge zum Vorlesen von Texten, Einfügen von Datenbank-Inhalten oder schlicht zum Zeichnen. Diese Schätze haben wir gehoben und als neue Toolbox ins Ribbon geflochten.

Spracherkennung

Seit Siri auf dem iPhone 4S die verständnisvolle Gesprächspartnerin mimt, ist Spracherkennung hip. Doch was sich als Diktiersoftware im Büro längst etabliert hat, steht bei mobiler Nutzung mit umgangssprachlichen Fragen vor ganz neuen Herausforderungen. Ein Blick auf Anwendungsszenarien, Chancen, Probleme und Technik.

Multifunktionsdrucker fürs Büro

Drucker-Scanner-Kombis mit zig Funktionen, die man über ein Menü auf einem zweizeiligen Textdisplay bedient – ein Alptraum. Deshalb haben wir beim Test der aktuellen Laserflaggschiffe gegen die neuesten Tinten-Büro-Allrounder auch einen genauen Blick auf den Bedienkomfort geworfen.



heise online Ständiger Service auf **heise online** – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen!

heise resale: Unter www.heise-resale.de erwarten Sie Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das bringen



iPhone reparieren: Ausführliche Reparaturanleitung für iPhone und iPod

Festplatte verschlüsseln: Wie sicher ist FileVault, wie gut ist es in der Praxis?

Apples iCloud auch mit alten Geräten nutzen

Heft 4/2011 jetzt am Kiosk

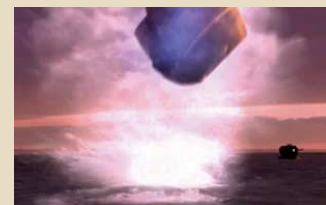


Test Kompakte gegen Systemkameras: Spiegellose starten durch.

Fotoeffekte mit Rauch und Nebel: Kreative Bildideen gekonnt umsetzen

Open-Source-Bildbearbeitung: RawTherapee und digiKam

Heft 1/2012 jetzt am Kiosk



Michael Szameit: Science-Fiction am Ende?

Tom Appleton: Tot-Stellen oder Lebens-Plätze? Vom Parkieren der Autos in unseren Städten

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten