

Mit Stellenmarkt



**magazin für
computer
technik**

www.ct.de

€ 3,90

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

2

31. 12. 2012

Hybrid-Notebooks mit Windows 8

Touchen und tippen

Geräte mit Touchscreen und Tastatur ab 700 Euro

Android in Digicams

Displays gut und günstig

Smartphone-Tarife

PDF-Apps für iOS

IPv6: Router und Praxis

Apps für Smart TV

Digitaler Nachlass

Benchmarks für SSD

Ton gekonnt aufnehmen

Linux: Grafik-Troubleshooting

Beliebtestes Angriffsziel, am meisten infiziert

Risiko Windows XP

So steigen Sie ohne Probleme auf Windows 8 um
30-Euro-Upgrade nur noch bis Ende Januar



Anzeige



Letzte Chance im Guten

In einem Jahr hört Microsoft auf, Windows XP mit Sicherheits-Updates zu versorgen. Zwölf Jahre lang hat der Hersteller dann an der erfolgreichsten Version seines Betriebssystems herumgefickelt. Zwölf Jahre voller Hotfixes, Critical Patches und Service Packs. In diesem Zeitraum entwickelt sich ein Mensch von einem schreienden Bündel zu einem krakeelenden Teenager.

Böswillige Hacker freuen sich schon richtig auf das Ende der Patch-Zeit, denn für den Wolf ist eine Schafherde ohne Hirte ein gefundenes Fressen. Auch 2014 wird auf zahlreichen Firmen- und Privatrechnern noch XP laufen. Wozu auch ändern, was sich seit über einem Jahrzehnt bewährt hat? Diese Bequemlichkeit wird verhängnisvoll sein.

2014 wird ein Zero-Day-Exploit auftauchen, mit dem sich ein XP mit einem Fingerschnipp untergraben lässt. Heute erscheint das Datum noch in sicherer Ferne, doch in der Computerei rasen die Jahre besonders schnell: 2011 liegt zwei iPad-Generationen zurück.

Windows XP ist schon lange eine Ruine in spe. Sicherheit spielte bei der Entwicklung keine große Rolle; eine taugliche Firewall wurde erst drei Jahre später nachgereicht. Virens Scanner haben auf einem XP-System alle Hände voll zu tun – das Betriebssystem bietet kaum Selbstschutzmechanismen. Versagt der Virenschutz, hat Malware leichtes Spiel.

Einige Leute lärmern gern, XP reiche weiterhin und Virenschutzprogramme seien eh nur Schlangengöl. Wenn man beim Surfen "aufpasse", genüge ein Gratis-Scanner völlig – eine gefährlich naive Weltsicht. Erwischt diese

Leichtsinnsvögel ein Drive-by-Download, sind sie plötzlich sehr leise.

Einige Sportsfreunde zucken jetzt scheinbar ergeben mit den Schultern: "Okay, wenn Microsoft den Support aufgibt, dann, ja dann steige auch ich um." Und dann verschleppen sie das edle Vorhaben dennoch bis zum GAU.

Die Hopplahopp-Migration eines Systems unter Schädlingsbeschuss bedeutet schweißnasse Hände und abgekaute Fingernägel. Läuft etwas schief, bleibt kein Weg zurück – nicht mal für eine letzte Mail. Bei einem geordneten Umzug kann XP notfalls noch ein paar Monate parallel laufen. So lässt sich etwa alte Peripherie weiternutzen, für die es keine aktuellen Treiber gibt.

Heute lässt sich der Umstieg noch Schritt für Schritt planen. Wer ein Backup-Image vom alten System sichert, kann dieses später in eine virtuelle Maschine laden, um letzte Altlasten zu migrieren.

Jetzt ist genau der richtige Zeitpunkt, sich von XP zu entwöhnen. Auch und gerade wenn das System gerade wunderbar rund läuft. Der Abschied von einem zwölf Jahre alten Betriebssystem hat nichts mit Wegwerfgesellschaft zu tun, sondern mit Vernunft.

Noch bleibt Ihnen die Chance, in Würde umzusatteln. Wohin, bleibt ganz Ihnen überlassen: Linux, Mac OS, Windows 7 oder 8 – Hauptsache, das System stammt nicht von 2001.

Gerald Himmelein

Gerald Himmelein

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: Erste Infos zum Tegra 4	16
Embedded: Quad-Cores fürs Handy, SoC mit FPGA	17
Server & Storage: Microserver, SAS-Adapter	18
Netze: FritzOS 5.5, Funkrouter-Winzling	19
Mobiles: E-Ink-Smartphone, Outdoor-Tablet	20
iMac 27": Flach und besser entspiegelt	22
Peripherie: Displays, Beamer, Bürodrucker	24
Hardware: Gaming-PC, Radeon HD 8000M	25
Audio/Video: Steam-Spielkonsole, Last.fm, Cubasis	26
Forschung: Schneller Schalter, Brennstoffzelle	27
Anwendungen: Kreativ-Software, Buchhaltung, Office	28
Technische Anwendungen: CAD, 3D-Druck	30
Linux: 3.8 nicht mehr für 80386, Slax 7.0, Samba 4	34
Internet: HTML5, Google, Keyword-Advertising	35
Apple: Google Maps für iOS, Logitech-Trackpad	36
Ausbildung: Datenschutz, Master-Ranking, Förderpreis	38
Internet: ITU-Weltkonferenz scheitert	40
Google kappt ActiveSync	41
Sicherheit: Android-Malware, PDF-Tresor, Tor-Botnet	42
Apps: Twitter, Firefox OS, Werbung	43

Magazin

Vorsicht, Kunde: Kaputt oder doch nicht?	58
Smart TV: App-Entwicklung für Fernseher	92
Bücher: Embedded, Spieleprogrammierung, Netzkultur	177
Story: Stets zu Diensten von <i>Friederike Stein</i>	186

Internet

Digitale Signatur mit dem ePerso	50
Digitaler Nachlass: Probleme für Hinterbliebene	62
Smartphone-Tarife: Prepaid für Daten, SMS, Telefonie	112
Surf-Tipps: Link-Helfer, Gleichungssuche, IT studieren	176

Software

E-Mail-Client: Thunderbird-Ableger Postbox	50
Startmenü-Ersatz für Windows 8	50
Projektmanagement per Webdienst wie mit Outlook	52
Textbausteine: PhraseExpress 9	52
iBooks Author 2: Neue Widgets und Formelsatz	52
Audio/MIDI-Sequencer: Cubase 7	54
Dateien aufräumen im Hintergrund unter Mac OS X	54
PDF-Apps für iPad und iPhone	96



Touchen und tippen

Notebooks mit Touchscreen sind ideal für Windows 8: mit Tastatur für Texteingaben und Bildschirm zum Anfassen. Hybridgeräte lassen sich zum Tablet zusammenklappen oder -schieben – eines hat gar ein Zweitdisplay für Fingerbedienung auf der Außenseite.

Displays gut und günstig	82	Benchmarks für SSD	140
Apps für Smart TV	92	Ton gekonnt aufnehmen	148
PDF-Apps für iOS	96	Linux: Grafik-Troubleshooting	156
Smartphone-Tarife	112		

Digitaler Nachlass

Beim Tod eines Angehörigen müssen die Hinterbliebenen versuchen, verstreute Daten einzusammeln und Online-Konten zu schließen, zu denen sie nicht einmal die Zugangsdaten haben. Ein wenig Vorsorge zu Lebzeiten würde diese schwere Aufgabe erträglicher machen.



Android in Digicams

Den Schnappschuss per App verschönern und gleich twittern: Was das Handy längst kann, lernt jetzt auch die Digicam. Die ersten Kompaktkameras mit Android-Betriebssystem stellen ihre Fotoqualitäten unter Beweis und messen sich mit einem aktuellen Smartphone.



IPv6: Router und Praxis

Die Telekom schaltet das neue Internetprotokoll IPv6 scharf. Passend dazu gibt es Dual-Stack-fähige Router, die es zusätzlich zum bewährten IPv4 beherrschen. Testen Sie selbst, ob IPv6 an Ihrem Anschluss läuft und ob die Firewall es richtig filtert.

Router für Dual-Stack-Anschlüsse im Test 118
Erste Schritte mit IPv6 124



Risiko Windows XP

Ab 2014 wird der Einsatz von Windows XP zum russischen Roulette: Dann gibts keine Sicherheitsupdates mehr und ein falscher Klick im Web oder auf eine Mail kann zum großen Knall führen. Wer frühzeitig handelt, bekommt das rettende Upgrade auf Windows 8 für 30 Euro.



Warum Sie XP ausrangieren sollten 100
Umsteigen auf ein aktuelles Windows 104
So werden ältere Rechner fit für ein neues Windows 106

Spiele: Planets under Attack, Karateka	178
The Good Life, Baldur's Gate Enhanced Edition	179
Ni No Kuni, Micro Miners	180
Paper Mario Sticker Star	181
Kinder: Bilderbuch-Apps für Tablets und Smartphones	182

Hardware

Prozessor: Neuer Champion Core i7-3970X	46
3D-Display-Aufsatz für iPhone 4 und 4S	46
Trackpad für Windows 8: Logitech t650	46
Bluetooth-Tastatur: K810 leuchtet im Dunkeln	48
Tablet-Stift: Bamboo Stylus Feel	48
iPad-Klaviatur: Akai SynthStation 49	48
Festplatten-Dock mit Verschlüsselung	49
Büro-PC mit AMD A6-5400K	56
Videoübertragung vom Smartphone zum TV	60
Touchscreen-Notebooks für Windows 8	66
Profi-Rechenkarten: Tesla K20 vs. Xeon Phi und FirePro	76
Günstige Monitore mit geringer Winkelabhängigkeit	82
Digicams mit Android im Vergleich mit Smartphone	88
IPv6-Router für Dual-Stack-Internet-Anschlüsse	118

Praxis

Risiko Windows XP: Warum Sie wechseln sollten	100
Umsteigen auf ein aktuelles Windows	104
Ältere Rechner fit machen fürs Upgrade	106
IPv6: Anschluss testen, Sicherheitslöcher stopfen	124
Hotline: Tipps und Tricks	130
FAQ: Drucken in 3D	134
Vorlagen für Lasercutter als Vektorgrafik zeichnen	136
Messverfahren für Flash-Speicher	140
Drucken von Windows 8, RT und Windows Phone	146
Ton aufnehmen für Video und Film	148
Linux: Grafiktreiber-Probleme lösen	156
NAS an USB: Geräte geordnet herunterfahren	162
UCS c't Edition: Tipps zum Linux-Server	166
Typo3: Nutzerrechte, Workflows, Newsletterversand	170

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	201
Inserentenverzeichnis	204
Impressum	205
Vorschau	206

Anzeige

Anzeige

Unabhängig bleiben

Editorial „Fromme Wünsche fürs neue Jahr“, Detlef Grell hängt an alten Gewohnheiten, c't 1/13

Die Ewiggestrigen sterben nie. Da beanspruchen Menschen nach dem käuflichen Erwerb einer Ware auch noch deren uneingeschränkte Nutzung, unglaublich. Als mündiger Bürger und Konsument möchte ich spontan entscheiden, wann und was ich hören möchte. CDs, MP3s (ohne DRM) machen es in Verbindung mit passenden – nicht proprietären – Abspielern möglich. An mir verdient die Musikindustrie seit Jahrzehnten genug. Verdamm, Musiker sind bestimmt auch Old School.

Apple, Facebook, Google und viele andere machen die Geschäftsmodelle heute und müssen ihre Aktionäre beruhigen. Warum eine Abhängigkeit vom Internet, wo kein Mehrwert entsteht? Nichts gegen die Cloud, wenn sie denn verfügbar ist. Muss ich aber immer on sein, ganz zu schweigen von den Verfügbarkeiten und Unzulänglichkeiten bei DSL, UMTS, LTE und anderen „Wireless“-Problemen? Von meinem Smart-TV will ich jetzt gar nicht erzählen, das bereits aufgenommene Sendungen nur bei aktiver Internetverbindung abspielt.

Ach ja, Blinken beim Autofahren wird schon seit Jahren vollkommen überbewertet. Die STVO 2.0 kommt als App für Android und iOS auch ohne diese lästigen Überbleibsel der präelektronischen „schönen neuen Welt“ aus. Ich werde aus Protest auch in 2013 beim Abbiegen blinken, eine DRM-freie Schallplatte hören und fehlerfreie E-Mails auf meinem Windows XP schreiben. Dinosaurier sterben nicht aus und die Welt ist schon wieder nicht untergegangen.

Ralf Bauer, Brühl

Leidvolle Erfahrungen

Besser auf den Punkt kann man das nicht bringen. Monate von Arbeit in die Wandlung und das Taggen von meiner CD-Sammlung und dann der Zwang zu Software-Produkten, die meinen, dass Musik nicht in Verzeichnis-Bäume gehört, sondern alles in einen Topf, damit niemand anderes mehr damit zurechtkommt. Software-Updates, die mal eben ganze Archive plattmachen ... die Liste der leidvollen Erfahrungen der letzten Jahre ist

lang. Hoffnung gab es dann endlich für mich mit Android. Da gibt's brauchbare Geräte mit einfach zu tausenden microSD-Karten und einen (vielleicht nicht ganz so schicken) Player, der aber mit Musik in Verzeichnissen sauber umgehen kann. Getrübt wird das positive Android-Bild leider durch Googles Datensammelwut.

Streamen von Musik, kaufen von E-Books, die mir dann nicht wirklich gehören, meine Daten in der Cloud (oder besser doch nicht) – nicht jeder neue Hype ist wirklich die „Zukunft“, wie ich sie mir vorstelle. Da bin ich so weit möglich auch gerne noch etwas „Old School“. Ich wünsche uns allen, dass wenigstens ein paar Ihrer Wünsche erhört werden.

Roland Bickel

Tolle neue Medienwelt

Um dem „Old School“ zu entgehen, habe ich alle meine teuer erworbenen CDs und Schallplatten (jetzt bin ich wohl völlig geoutet!) zu MP3s konvertiert, mit dem Hintergedanken, schnell und einfach meine Musiksammlung im Zugriff zu haben. Denkste! Auch ich scheitere irgendwie an der 32-GB-Grenze, obwohl ich dachte, ich wäre klüger. Um auch stromsparend ein Abspielgerät (also keine Multimedia-Superbox mit Streaming per WLAN und überhaupt, die ein laufendes TV-Gerät zur kontrollierten Bedienung erfordert) zu haben, hab ich mir so ein 100-Euro-Tablet mit USB-Host-Schnittstelle zugelegt, denn daran kann ich eine meiner externen 2,5-Zoll-Platten anschließen.

Das würde ja sogar klappen – aber: Android meint jedesmal, die Platte neu gefunden zu haben, und synchronisiert die Medienbibliothek. Das dauert dann ca. zwei Stunden bei 100 % CPU ... untragbar, die Musik-App ist Teil des Betriebssystems und nicht deinstallierbar. Damit hat mich die 32-GB-Grenze des SD-Karten-Slots wieder eingeholt und ich darf mir halt nicht alles anhören wollen, was ich eigentlich hätte. Schöne, tolle neue Medienwelt.

Hermann Weinzing

Mal ehrlich

... und Gebührengerechtigkeit für alle, Rundfunkbeitrag löst Rundfunkgebühr ab, c't 1/13, S. 28

Hier wird der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben! Ich habe ja durchaus Verständnis dafür, dass man ein gebührenfinanziertes Programm anbietet und auch benötigt – die dauerhafte Schwachsinnserieselung à la RTL und anderer privaten Sender sollte sich nicht auch noch hier breitmachen. Nur soll sich bitte keiner hinstellen und hier von Gerechtigkeit sprechen. Ihr, die ihr dieses neue „bahnbrechende“ Modell entwickelt habt: Seid doch einfach mal so ehrlich und sagt, dass es wirklich nur darum geht, die diversen Anstalten zu finanzieren und es euch ein Exkrement interessiert, dass dabei in einem wahrscheinlich nicht einstelligen Prozentbe-

reich über alle Gebührenzahler hinweg weit über das Ziel hinausgeschossen wird. So werde ich demnächst wohl für einen privaten Haushalt, eine betrieblich genutzte Zweitwohnung, eine Betriebsstätte meiner Frau und zwei betrieblich genutzte PKW vielleicht gleich fünffach zur Kasse gebeten. Das macht dann knapp 90 Euro monatlich. Irgendeiner dieser lästigen Prüfer wird dafür bestimmt eine Grundlage finden ...

Auf Wunsch des Verfassers
ohne Namensnennung

Noch lange nicht tot

Titelthema „Schöner lesen“, c't 1/13

Ich kann Ihrer Eingangsthese überhaupt nicht folgen: ein richtiges Buch aus totem Baum ist nicht mehr zeitgemäß? Ich will hier gar nicht auf das haptische Erlebnis eines guten Buches, die emotionale Beziehung dazu eingehen. Es wird noch lange dauern, bis elektronische Bücher eine schön illustrierte Ausgabe eines belletristischen Werkes, einen Bildband oder Ähnliches ersetzen können. Aber selbst für den alltäglichen praktischen Gebrauch haben E-Books in ihrer heutigen Form zwei gravierende Nachteile.

Erstens: Man kann sie nicht oder jedenfalls nur mit sehr großen Einschränkungen weitergeben. Das heißt, man kann sie nicht verborgen, nicht gebraucht verkaufen oder kaufen. Deshalb gibt es sie auch praktisch nicht in Bibliotheken. Die Bibliotheken müssten für das Papier- und E-Book zahlen und unter anderem auch wegen der unterschiedlichen Formate hätte das E-Book nur eine vergleichsweise geringe Reichweite.

Zweitens: Das Angebot wächst, aber es ist im Vergleich zu den gedruckten Titeln doch noch sehr bescheiden: Es gibt natürlich die aktuellen Bestseller, es gibt gemeinfreie Bücher von vor 1933. Es wird schon wesentlich schwieriger bei wichtigen Schriftstellern der Nachkriegsepoke, aber vor etwa 2005 (also vor dem Erscheinen des E-Books als Medium). Günter Grass, Bernhard Schlink, Christa Wolf sind da mit ihren wichtigsten Werken noch zu haben. Günter Bruno Fuchs, Wolfgang Borchert, Jurij Brezan, und und und ... Fehlanzeige.

Ich erkenne nicht, wie toll es für einen Studenten sein mag, seine fünf wichtigsten Fachbücher auf einem Gerät mit nur 250 Gramm Gewicht und zu 80 Prozent des Preises der Papiausgabe im Rucksack immer bei sich zu haben. Für einen Abschied vom Buch auf Papier aber ist es viel zu zeitig – und die Verlage selbst sind daran schuld. Mit unterschiedlichen, zueinander inkompatiblen Formaten (gibt's und gab's ja z. B. bei CD und DVD auch nicht) und mit einer benutzerunfreundlichen Lizenzpolitik.

Michael Ludwig

Es gibt durchaus schon Verleih-Angebote für E-Books von Bibliotheken. Das E-Book-Angebot ist aber deutlich kleiner als das an gedruckten Büchern.

Kommentare und Nachfragen

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

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

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Impressum.

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

Anzeige

Updates per WLAN?

Ich habe den Artikel mit sehr viel Interesse gelesen und bin für den Test der E-Book-Reader sehr dankbar. Allerdings sind mir zwei Aspekte nicht ganz klar geworden: Können die Geräte per Internet ein Update der Firmware beziehungsweise des OS erhalten? Gibt es Erfahrungswerte, ob die Unternehmen (für mich wäre Kobo Glo von Interesse) das, falls möglich, auch anbieten? Auf den Kobo Web-Pages konnte ich jedenfalls außer Betriebsanleitungen nichts zum Download finden.

Dietmar Georgi

Amazon, Pocketbook, Sony und Trekstor bieten Updates auf ihren Webseiten zum Download an. Installiert werden sie über eine USB-Verbindung zwischen PC und Reader. Auf den Readern von Kobo und Bookeen kann man per WLAN nach Updates suchen und diese direkt ohne Umweg über den PC installieren.

Falsches Klischee

Leserzuschrift „Qualität der Bürokratie“, c't 1/13, S. 10

Es ist ein von interessierter Seite kolportiertes Klischee, dass unter ISO 9001 angeblich Rettungsringe aus Beton möglich wären. Es ist jedoch sachlich völlig falsch. ISO 9001 kennt die sogenannten „mitgeltenden Unterlagen“, die immer gleichrangig mit den allen anderen Anforderungen erfüllt werden müssen. Dazu gehören Normen, behördliche und gesetzliche Auflagen sowie der „Stand der Technik“. Rettungsringe aus Beton können unmöglich unter ISO 9001 hergestellt werden, weil sie sowohl gegen Normen, gesetzliche Auflagen und gegen den Stand der Technik zugleich verstoßen. Gerade weil sie nicht funktionieren.

Oliver Kluge

Preisvergleichstrick

Verführung zum Kauf, Die Tricks der Online-Händler, c't 26/12, S. 78

Um nur einen möglichst kleinen Teil des eigenen Angebots zu groß herausgestellten günstigen Preisen verkaufen zu müssen, gibt es noch den zum Beispiel von Jacob Elektronik praktizierten Trick, dass nur eine spezielle beim Einstieg über ein Preisvergleichsportal konstruierte URL zu einem günstigen Preis für das Produkt führt. Browsed man im Shop und anderswo zum Zusammenstellen eines kompletten Warenkorbs weiter, erweist sich dann das Spezielle der URL (z. B. eine Session-ID oder DNS-Subdomain) als sehr fragil und man landet für den Rest des Warenkorbs schnell in den Sphären der „normalen“ Preisgestaltung.

Hat die „Alles Billiger“-Mentalität der Verbraucher-Horde schon dazu geführt, dass jede Menge Arbeitsplätze und Produktions-Know-how nach China verlagert wurden, scheint sie sich hier nun also doch auf der

letzten Meile des Vertriebswegs ins eigene Fleisch zu schneiden: Man bezahlt keine fünf Prozent mehr an Anbieter, die schon seit Jahren seriös arbeiten. Woran es hapert, sind globalisierungs-kompatible Vertrauensinstrumente, zum Beispiel eine Bewertung der Bewerter (in Form sich langjähriges Vertrauen erwerbender Gütesiegel, Meta-Bewertungs-Portale o. ä.).

Mangel an Kalibrierung: Bei TripAdvisor zum Beispiel bekommt die Pizza-Bude am Surfstrand 5.0/5 Punkte, weil die Portionen groß sind und da schmissige Musik läuft. Im gleichen Urlaubsort bekommt der kulinarische Fresstempel auf Haute-Cuisine-Niveau in Sonnenuntergangs-Traumlage von den älteren Herrschaften, die dort dinieren, nur 4.5/5 Punkte, weil ein Fingerabdruck auf dem Weinglas war.

Markus Pilzecker

Unleserlich klein

Verdongelt, Lizenzärger bei Windows 8, c't 1/13, S. 16

Wen wundert nach dem doch recht gut laufenden Handel mit Gebrauchtlicenzen. An denen verdient man ja nichts und fällt dann doch lieber in die gute alte Zeit der Hardware-„Verdongelung“ zurück. Ein Grund mehr, die Lizenz separat zu kaufen. Was ich mindestens genauso kundenunfreundlich finde: Ich habe mir eine Small-Business-Server-2012-Standard-Lizenz zugelegt, weil ich sie beruflich brauche, und dachte im ersten Moment: „Wo ist der Lizenzschlüssel?“, als ich auf das COA gesehen habe. Des Rätsels Lösung: Der Lizenz-Key ist so klein auf dem COA aufgedruckt, dass ich eine Fadenzählupe gebraucht habe, um sie zu entziffern – und das, obwohl ich gerade erst eine neue Lesebrille bekommen habe. Ist bei Microsoft das Geld schon so knapp, dass man den COA-Sticker so klein gestalten muss, um ein paar µ-Cent zu sparen? Oder ist das eine neue Art von Kopierschutz?

Gerd Rheinwald

Nicht zu Ende gedacht

Ich habe einen neuen HP 3500 Microtower mit vorinstalliertem Windows 8 bestellt. Diese Workstation wollte ich nun mit einer Windows-Server-2012-Lizenz bestücken. Die ist Bestandteil des Microsoft Action Packs (Microsoft Partner). Beim Installieren liest das Betriebssystem anscheinend den Key (Windows 8 Pro) vom Bios (UEFI) aus und dieser stimmt natürlich nicht mit dem Server-Key überein. Die Meldung „Der angegebene Product Key ist für die zur Installation verfügbaren Windows-Images nicht gültig. Geben Sie einen anderen Product Key ein“ kann ich nur mit einem OK bestätigen und keinen neuen Key eingeben. Es scheint auch keine Möglichkeit zu geben, das Setup benutzerdefiniert zu starten, dass man einen anderen Key angeben könnte. Bei HP habe ich auch angefragt, ob es eine Möglichkeit gibt, den Key im

BIOS zu deaktivieren. Die Antwort lautet leider Nein. Auch im Internet habe ich nach einem Lösungsweg gegoogelt. Bisher leider ohne Erfolg. Da scheint Microsoft mit dem BIOS-Product-Key das Ganze nicht zu Ende gedacht zu haben ...

Davide Russo

Guter Röhrensoud

Software-Verstärkerturm, Simulierte Gitarrenverstärker für Windows und Mac OS X, c't 1/13, S. 86

Da ich sehr intensiv mit einer ganzen Reihe von Soft-Amps arbeite, habe ich den Artikel aus c't 1/13 mit großem Interesse gelesen. Ich bin aber etwas verwundert, dass Sie meinen Favoriten nicht berücksichtigt haben. Es handelt sich da um S-Gear von Scuffham Amps. Es wird da weniger auf Vielfalt gesetzt, sondern einfach auf guten Röhrensoud. So finden sich in dem Programm nur drei Amps und lediglich zwei Effekte (wenn auch extrem flexible). Der Sound ist genauso beachtenswert wie der Preis. Der Firmengründer Mike Scuffham ist in der Szene kein völlig Unbekannter; er war lange Jahre so etwas wie der Soundguru von Marshall und hat dort unter anderem auch den legendären JMP1 Pre-Amp entwickelt.

Torsten Vaquet

Nicht gut beraten

Netz-Kontrolleure, Internetregulierung vs. User-Freiheit vs. Netzbetreiber-Freiheit, c't 26/12, S. 68

Für mich ist das Internet nicht synonym mit Firmen wie „Google“. Meine Startseite ist „about:blank“. Aus Verbrauchersicht ist es freilich nicht wünschenswert, wenn man vom Provider nur eine Teilmenge vom Netz geliefert bekommt und den Rest bei Bedarf kostenpflichtig dazubuchen muss. Eine niedrige Priorisierung von Porno-Streams und illegalem Filesharing-Traffic würde ich ebenso begrüßen, wenn das hilft, die Kosten im Rahmen zu halten.

Das Verhalten der gegenwärtigen Bundesregierung, dem ausgehandelten Vertrag erst einmal nicht zuzustimmen, erscheint mir symptomatisch, da beide Legislaturperioden von Entscheidungsschwäche und Zögerlichkeit geprägt waren. Vermutlich fehlt es auch einfach am notwendigen Fachwissen und an Expertise, so dass man sich lieber erst einmal mit Lobbyisten und Wirtschafts-Akteuren abstimmt, um diese potentiellen Wähler nicht zu vergraulen, die Christ-Liberalen möchten schließlich wirtschafts-nah sein.

Dass die Internet-Wirtschaft die Politik in eigener Sache aber nicht gut beraten kann, scheint mir ebenso offensichtlich der Fall zu sein, wie der Mediemarkt-Verkäufer schon aus Prinzip seine Kunden nicht gut beraten kann, denn er möchte ja möglichst viel zu einem hohen Preis verkaufen, damit am Ende gute Gewinne heraus schauen und fette Provisionen.

Andreas Gläser

Anzeige

Anzeige

RITSCH-RENN.COM

Verdammt! Die Welt ist doch
nicht untergegangen! Jetzt muss ich 8 Milliarden
Ebay-Verkäufe rückgängig machen ...



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Bugs, Biestern und Batman

Das neue Jahr fängt an, wie das alte endet: Verzögerungen bei Windows Tablets, Fehler in Hard- und Software und Ausblicke auf neue, natürlich viel bessere Chips wie Nvidias Wayne.

Dell und HP konnten das Weihnachtsgeschäft mit ihren Windows-8-Tablets nicht mehr mitnehmen. Die Gerüchteküche schob die Verzögerung abermals Microsoft in die Schuhe, deren Quality Testing Lab angeblich zu lange testet und womöglich hier und da auch noch was zu bemäkeln hat. Und so wird man das mit Intel Atom Z2760 bestückte Dell Latitude 10 und das HP Envy x2 11t-g000 erst Anfang des neuen Jahres begrüßen können. Aber besser, man testet lieber vorher ordentlich, als dass man später den Katzenjammer hat – sonst ergeht es einem so wie unlängst Samsung, deren Software für aktuelle Exynos-Chipsätze erhebliche Schwachstellen aufwies, die man zum Rooten unter Android ausnutzen konnte (siehe Seite 17). So etwas kommt zwar immer mal wieder vor, aber der ganze Vorgang offenbarte, wie sehr doch mangelnde Dokumentation und fehlender Quellcode dazu beitragen. Samsung gelobte gegenüber der eroberten Community Besserung und twitterte „Wir haben euren Unmut über Dokumentation und Source Code für Exynos-Geräte vernommen. Wir diskutieren das mit unserem Team und halten euch auf dem Laufenden“.

Überhaupt ist es gerade in der ARM-Welt ziemlich düster mit öffentlich zugänglicher Dokumentation oder gar mit Bug-Reports. Viele Lizenznehmer veröffentlichen solche Kleinigkeiten wie die Energieaufnahme (TDP) ihrer Chips erst gar nicht. Und von ARM selbst bekommt man nicht einmal den Instruktionssatz zum 64-bittigen ARMv8 ohne Unterwerfungserklärung ausgeliefert. Wenn die Firma und ihre Lizenznehmer wirklich in den Serverbereich hinein wollen, sollten sie sich auch so langsam an die dort üblichen Gepflogenheiten anpassen. Okay, Intel brauchte damals auch erst das Pentium-

FDIV-Debakel als kräftigen Schuss vor den Bug, um daraufhin die vornehm „Specification Updates“ getauften Fehlerlisten der Prozessoren und Chipsätze zu veröffentlichen. Das kam später insbesondere in der Serverwelt gut an – AMD, IBM und andere folgten dann dem Vorbild Intels.

Über ark.intel.com kommt man inzwischen bequem an die meisten Datenblätter und Specification Updates der Intel-Prozessoren, -Boards und -Chipsätze heran. Beim Xeon-E5 listet Intel derzeit nicht weniger als 240 Fehler auf – und das sind nicht einmal alle, denn Intel pflegt darüber hinaus noch umfangreichere nichtöffentliche Fehlerbeschreibungen. Im Dezember sind noch einmal drei Fehlerchen hinzugekommen, darunter unter BT238 ein ganz putziger: The Processor May Not Properly Execute Code Modified Using A Floating-Point Store. Der lässt Erinnerungen an die 80er-Jahre aufkommen, wo es kein Bug, sondern ein Feature war, dass Prozessoren es nicht mitbekamen, wenn man den Code unmittelbar „vor ihren Füßen“ änderte. Den Code hatten sie dann schon in ihre Prefetch-Queue geladen. Das ließ sich schön für einen Aprilscherz (Jump Reverse in c't 4/89, S. 38) missbrauchen, denn ein entsprechendes Programm verhielt sich unterschiedlich, je nachdem, ob man es in einem Schwung ausführte oder Instruktion per Instruktion im Debugger. Bei späteren Prozessoren hat Intel dieses Verhalten geändert, fortan bekamen sie solche unverfälschten Code-manipulationen mit.

Beim Sandy-Bridge lässt sich nun aber just solch antikes Verhalten wieder per Floating-Point Store provozieren – allerdings nur unter nicht weiter beschriebenen „complex internal conditions“. Ähnlich gilt für die meisten



Nvidias Tegra-Superhelden sind ein bisschen unter Verzug. Vielleicht wird Wayne auf der CES im Januar 2013 vorgestellt.

der in den Listen aufgeführten Fehler, dass sie nur unter sehr komplexen Umständen auftreten. Die Fehlerwahrscheinlichkeit ist also vergleichsweise gering, eher hat man schon mit sogenannten Soft Errors zu kämpfen, die in der Regel durch Umgebungsstrahlung ausgelöst werden. Empfindlich sind insbesondere Speicher, Caches und Registerfiles, die daher zunehmend mit ECC gesichert werden müssen, um solche Fehler abzufangen. Server loggen im Regelfall alle Fehlerkorrekturen mit, bei Großrechnern tauchen so zum Teil Hunderte von Fehlerkorrekturmeldungen pro Tag in den Message-Logs auf.

Höhenflüge

Das Los Alamos National Laboratory hatte sich mal bei IBM darüber beschwert, dass bei ihnen bei den gleichen Rechnern viel mehr Fehler aufliefen als bei ihren kalifornischen Kollegen in Livermore – da hatten die Wissenschaftler nur übersehen, dass Los Alamos auf 2200 m Höhe liegt, wo die kosmische Neutronenstrahlung fünfmal stärker ist als auf Meereshöhe. Und wer gar im Flieger wichtige Sachen auf seinem ungeschützten Notebook berechnet, der lebt riskant. Hier ist die Soft Error Rate (SER) um Faktor 100 oder mehr höher als am Meeresstrand. Und die Tendenz ist steigend, denn kleinere Strukturen werden immer empfindlicher. Intel hat daher schon vor einigen Jahren Patente eingereicht, um Strahlendetektoren in Chips einzubauen.

Zu den Firmen, die äußerst wenig über die Fehler ihrer Chips berichten und die sehr ungehalten reagieren, wenns andere tun, gehört auch Nvidia. Dafür weiß Nvidia, wann man was geschickt lancieren muss, etwa ein paar Infos über die nächste Chip-

generation. Auf der chinesischen Website Chiphell erschien jedenfalls ein recht echt aussehendes Bild über den nächsten Tegra-Chip mit Codenamen Wayne – der Codename bezieht sich übrigens nicht auf einen alten amerikanischen Western- oder einen aktuellen britischen Fußballstar, sondern auf den amerikanischen Comic-Superhelden Batman, ähnlich wie bei den anderen Tegras auch.

Batmans Quad-Core-Prozessor (American) Eagle wird von den meisten als Cortex-A15 eingestuft – aber vielleicht braucht der zu viel Strom. Ihm zur Seite soll noch ein kleiner, energiesparender Robin (Cortex-A7?) gestellt werden. Mit 72 Kernen soll Waynes Grafik sechsmal so leistungsfähig sein wie die seines Superman-Vorgängers – aber von Unified Shadern ist bei ihm noch nichts zu sehen, das bleibt wohl Logan (Wolverine) im Jahre 2014 vorbehalten. Hinzu kommen jetzt aber 1440p-Encoder/Decoder, H.264HP, 2560×1660-Display sowie 4K, USB3.0 ...

Ob die Grafik-Performance von Wayne ausreichen wird, um dem nächsten Joker von Imagination in den kommenden iPads Paroli bieten zu können? Mit dem PowerVR Series 6 hat sich das britische Designhaus schon mal gut aufgestellt. Einen anderen Wettkampf hat Imagination bereits gewonnen, und zwar den Bieter-Wettbewerb gegen die kalifornische DSP-Firma Ceva Inc. um die Übernahme von MIPS. Nun muss Imagination 100 Millionen US-Dollar und damit 40 Millionen mehr als ursprünglich geplant dafür berappen. Den größten Teil der MIPS-Patente hat sich allerdings zuvor das sogenannte „Bridge Consortium“ gesichert – und dieses Konsortium wird von niemand anderem angeführt als von dem MIPS-Konkurrenten ARM. (as)

Quad-Core-Reigen für Handys und Tablets

2013 könnte bei Smartphones und Tablets zum Jahr der Quad-Cores werden: Damit sie nicht der Oberklasse vorbehalten bleiben, haben gleich mehrere Hersteller günstige SoCs mit vier ARM-Kernen entwickelt und verfolgen dabei sehr unterschiedliche Ansätze.

So setzt die hierzulande weitgehend unbekannte chinesische Firma Allwinner auf ARMs Cortex-A7. Dieser war ursprünglich als Junior-Partner für den Cortex-A15 im big.LITTLE-Gespann gedacht. Weil er aber dieselben Befehle verarbeitet wie sein großer Bruder, kann er auch die Hauptrolle übernehmen. So stecken im A31 von Allwinner gleich vier Cortex-A7-Kerne mit 256 KByte L1- und 1 MByte L2-Cache. Dazu kommen eine Grafikeinheit von Imagination Technologies (PowerVR SGX544MP2) und ein zweikanaliger Speicher-Controller. Über die Taktfrequenzen verrät Allwinner noch nichts. Dank HDMI 1.4 und leistungsfähigen Videobeschleunigern soll der A31 sogar Videos mit einer Auflösung von 4096 × 2304 Pixeln abspielen und Full-HD-Videos kodieren können.

Der kleine Bruder A20 muss sich mit zwei Cortex-A7-Kernen, 128 KByte L1- und 512 KByte L2-Cache sowie einer Mali400MP2-

Grafik begnügen und soll trotzdem noch Material mit 3840 × 2160 Pixeln wiedergeben können. Der A20 ist zudem pinkompatibel (BGA441) mit seinem Vorgänger A10, in dem noch ein einzelner Cortex-A8-Kern Dienst tut. Allwinner hat in diesem Jahr in China 22 Millionen Prozessoren für Billig-Handys und Tablets geliefert. Das ist mehr als ein Drittel des dortigen Marktes.

Auch Mediatek – ebenfalls ein Zulieferer für Hersteller von billigen Smartphones – setzt mit dem MT6589 auf vier Cortex-A7-Kerne und stellt diesen auch noch ein integriertes UMTS-Modem zur Seite. Das SoC soll in einem 28-nm-Prozess entstehen und mit 1 bis 1,2 GHz Taktfrequenz arbeiten. Als Grafikeinheit

kommt eine PowerVR SGX544 zum Einsatz.

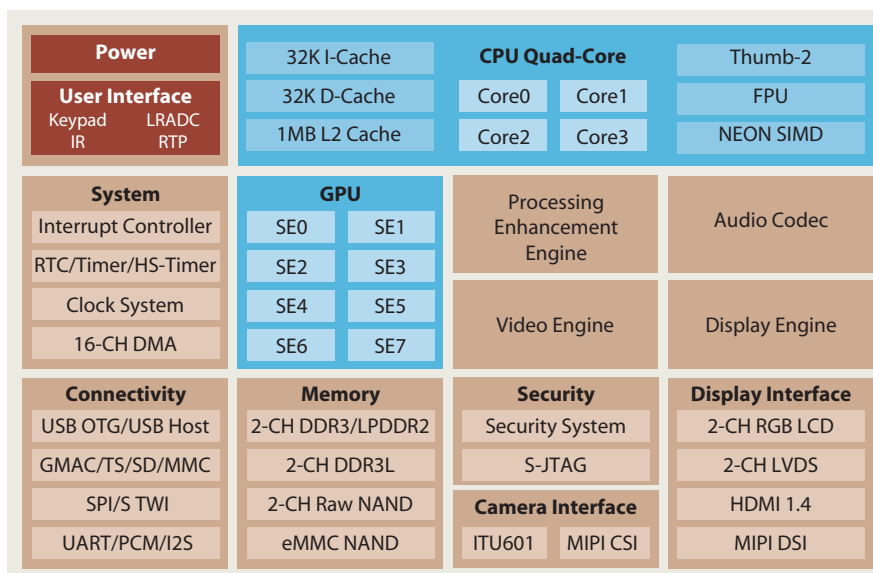
Unterdessen verwendet Rockchip für den RK3188 noch einmal den betagten Cortex-A9 – fertigt das Quad-Core-SoC allerdings in einem modernen 28-nm-Prozess und integriert ein LTE-Modem. Erste Tablets mit dem RK3188 sollen bereits auf dem chinesischen Markt erhältlich sein. Auch Broadcom hält dem Cortex-A9 weiter die Stange und stellt mit dem BCM21654G einen neuen Single-Core (1 GHz) und drei Dual-Cores (BCM21664T, BCM28145 und BCM28155) vor.

Traditionell auf eigene Kerne setzt Qualcomm und zielt mit den beiden neuen Quad-Cores Snapdragon S4 MSM8226 und MSM8626 auf Smartphones und

Tablets der Oberklasse. Allerdings verrät Qualcomm außer dem Grafikern (Adreno 305) und der Fertigung mit 28-nm-Strukturen noch sehr wenige Details. Wahrscheinlich ist jedoch, dass die neuen Chips zur Snapdragon-Familie S4 Plus gehören, sprich Krait-Kerne enthalten.

Ganz weit oben auf der Performance-Skala könnte indes der Exynos 5440 stehen, der zwar noch nicht vorgestellt ist, zu dem ein Samsung-Entwickler aber in einem Begleittext zu einem Linux-Kernel-Patch Spannendes angedeutet hat. Dort ist von „ARM Cortex-A15 quad cores“ die Rede. Mit dem Exynos 5250 fertigt Samsung eines der ersten SoCs mit zwei Cortex-A15-Kernen. (bbe)

Der eigentlich als Juniorpartner für den Cortex-A15 gedachte CPU-Kern Cortex-A7 liefert zwar nicht dessen Spitzenperformance, arbeitet aber dank In-Order-Technik viel effizienter. Daher rückt er immer mehr ins Interesse der Chipentwickler, wie hier Allwinner.



FPGA heiratet SoC

Altera kombiniert beim Cyclone V SoC die hauseigene FPGA-Technik mit Standard-Cores von ARM. Die ein bis zwei Cortex-A9-Kerne führen ein Betriebssystem von der Stange aus. Mit der frei konfigurierbaren Logik im FPGA-Bereich können Entwickler rechenintensive Algorithmen in Hardware auslagern. Laut Altera werden an die Aufgabe angepasste Systems-on-Chip damit auch für kleinere Firmen respektive Produkte mit geringen Stückzahlen interessant.

Altera beginnt gerade mit der Auslieferung erster Musterchips. Den Anfang macht der Cyclone V

5CSXA6 mit 110 000 Logikelementen. Weitere Chips sind geplant. Die Cortex-A9-Kerne laufen mit 800 MHz Taktfrequenz und haben 512 KByte L2-Cache. Mit dem FPGA kommuniziert die CPU per 128-Bit-AMBA-Schnittstelle.

Kunden können allerdings bereits seit Oktober 2011 Software mit dem Virtual Target Software Design Tool für diese entwickeln. Zudem haben Altera und ARM gemeinsam eine spezielle „Altera Edition“ des ARM Development Studio 5 vorgestellt, mit dem man den FPGA- und Cortex-Teil der SoCs gemeinsam debuggen kann. (bbe)

Hintertür für Samsung-Prozessoren

Die Samsung-Entwickler haben beim Versuch, Kamera-Apps schnellen und ungehinderten Zugriff auf die Rohdaten des Sensors zu liefern, eine Abkürzung genommen und damit aus Versehen eine schwere Sicherheitslücke aufgerissen: Beliebige Android-Apps können Vollzugriff auf alle Speicherbereiche und somit Root-Rechte auf zahlreichen Smartphones und Tablets mit Exynos-4-Prozessoren erlangen.

Dazu müssen Angreifer im Prinzip nur auf das allen Usern zugängliche /dev/exynos-mem zugreifen. Linux-Kernelentwick-

ler Arjan van de Ven findet auf Google+ deutliche Worte zu der Design-Entscheidung von Samsung, den /dev/mem-Treiber von Linux per Copy & Paste zu duplizieren und so die vom Kernel vorgesehenen Sicherheitsmechanismen zu umgehen.

Wer sein Telefon bereits gerootet hat, kann die Sicherheitslücke durch Verändern der Zugriffsrechte stopfen, setzt damit aber die Kamera-App außer Kraft. Zudem kursiert noch ein weiterer Fix, mit dem angeblich auch die Kamera-App klar kommt. Ein offizieller Patch von Samsung steht noch aus. (bbe)

Atom S1200 für Microserver

Mit einem System-on-Chip namens Atom S1200 stemmt sich Intel gegen die ARM-Konkurrenz. Firmen wie AMD, Applied Micro, Calxeda und Marvell tüfteln an hoch integrierten Kombi-Chips, die ab 2014 mit 64-Bit-tauglichen Cortex-A50-Kernen und vielen eingebauten Controllern – etwa für 10-Gigabit-Ethernet – auf den Markt kommen sollen. Den unter dem Namen Centerton entwickelten Atom S1200 gibt es schon jetzt; anders als ARM-SoCs ist er kompatibel zu x86- und x64-Software.

Anders als bisherige Atoms steuert er ECC-Speicher an, nämlich bis zu 8 GByte, auch sparsameres DDR3L-SDRAM mit 1,35 statt 1,5 Volt. Außerdem unterstützt er die Virtualisierung per VT-x. Der Atom S1200 braucht keinen Chipsatz, sondern bindet 8 PCI-Express-2.0-Lanes direkt an. USB und SATA kennt er nicht; falls nötig, müssen die passenden Adapterchips aufs Serverboard. Intel will drei Varianten verkaufen, die alle jeweils zwei CPU-Kerne der Saltwell-Generation (32 nm) mit Hyper-Threading besitzen. Atom S1220 und S1240 laufen mit jeweils 1,6 GHz Taktfrequenz, wobei der teurere S1240 unter Volllast um 22 Prozent sparsamer ist als der S1220: 6,3 statt 8,1 Watt beträgt die Thermal Design Power (TDP). Der S1260 mit 2 GHz braucht laut Datenblatt 8,5 Watt. Ein kompletter Server mit Atom S1240 soll inklusive DDR3L-SDRAM sowie Gigabit-Ethernet-



Die Atom-Baureihe S1200 zielt auf sparsame Cloud-Server mit der doppelten bis dreifachen Packungsdichte des abgebildeten Supermicro 5037MC-H12TRF, der 12 Xeon-Server auf 3 Rack-Einheiten unterbringt.

Adaptoren mit knapp 9 Watt Leistungsaufnahme unter Last auskommen.

Der Atom S1200 ist nicht für kleine (Heim-) Server gedacht, sondern für extrem dicht gepackte, sparsame und billige Cloud-Maschinen. Als Kunden kommen vor allem große Internet-Dienstleister wie Amazon, Google, Facebook, eBay oder Microsoft in Frage. HP will die Centerton-Atoms im Project Moonshot einsetzen, einem Cloud-Server-System für Pilotkunden. Über tausend einzelne Server-Module sollen in ein Rack passen. Es sollen maßgeschneiderte Server-Cartridges erscheinen, etwa welche mit besonders hoher CPU-Packungsdichte für Front-End-Webserver, andere mit mehr RAM pro CPU-Kern für Memcached.

Supermicro will für zirka 250 Euro das Mini-ITX-Mainboard X9SBAA mit Atom S1260, vier SATA-6G-Ports und zwei Gigabit-Ethernet-Ports verkaufen. Supermicro hatte außerdem erwogen, eine Version des zurzeit mit Xeons bestückten MicroCloud-Servers mit Atom S1200 herauszubringen, wartet nun aber auf

dessen 22-nm-Nachfolger Avoton. Den hat Intel für 2013 versprochen. Er dürfte deutlich potentere Atom-Kerne der Silvermont-Generation bringen: Man erwartet pro SoC bis zu vier Cores mit Out-of-Order-Pipeline und einem Shared Cache für je zwei Cores. Der Avoton dürfte dann gegen die ersten Cortex-A50-Implementierungen antreten, die 2014 kommen sollen.

HP erwartet, dass Microserver mit Atom- und ARM-SoCs in Lauf der Jahre bis zu 15 Prozent Anteil am Servermarkt erobern könnten. 2011 wurden etwa 9,5 Millionen Maschinen für insgesamt 50 Milliarden US-Dollar abgesetzt. Davon entfällt nur ein Bruchteil auf die Prozessoren: Intels Data Center Group mit über 90 Prozent Marktanteil hat rund 10,3 Milliarden US-Dollar umgesetzt. Mit Microserver-CPU's lassen sich folglich höchstens 1,5 Milliarden US-Dollar pro Jahr verdienen. Dem stehen Entwicklungskosten von 50 bis 100 Millionen US-Dollar für ein High-End-ARM-SoC gegenüber, wie Branchenkenner meinen. (ciw)

PCIe-3.0-RAID-Adapter von Adaptec

Bei einigen Händlern kann man jetzt die im September angekündigten SAS-(RAID-)Hostadapter der PMC-Sparte Adaptec vorbestellen. Diese neue Serie 7 arbeitet mit dem PMC-Controller PM8015, der PCI Express 3.0 unterstützt. Er bindet bis zu 24 SAS-Ports an und soll mit 16 SSDs 450 000 IOPS liefern können. Zwei Adapter-Varianten (71605Q, 7805Q) unterstützen SSD-Caching: Maximal acht Solid-State Disks lassen sich als separates RAID 1E oder RAID 5 mit bis zu 2 TByte Kapazität als Lese-Cache für die Festplatten einbinden (maxCache 3.0).

Statt eines Puffer-Akkus verwendet der optionale Zero-Maintenance Cache AFM-

700 einen langlebigeren Superkondensator im Verbund mit 2 GByte NAND-Flash-Speicher. Der soll den Inhalt der fest aufgelöteten ECC-SDRAMs (bis zu 1 GByte) bei Stromausfall retten.

Adaptec liefert die PCIe-3.0-Hostadapter der Serie 7 allmählich aus.



Die neue Adaptec-Firmware und das Konfigurationsprogramm unterstützen nun auch UEFI. Die billigste Version 71605E mit vier internen HD-miniSAS-X4-Buchsen (SFF-8643) für insgesamt 16 Laufwerke ist im Einzelhandel ab 380 Euro zu finden, hat aber bloß 256 MByte Speicher und unterstützt weder SSD-Caching noch AFM-700. Die Variante 71605 ohne E kann Letzteres, kostet aber etwa 620 Euro. Die maxCache-Ausführung schlägt mit 950 Euro zu Buche. Die 8-Port-Version 7805 kostet rund 540 Euro, eine Kit-Version mit Kabeln ist teurer. Das Adaptec Flash Module AFM-700 ist für 165 Euro zu haben. (ciw)



Storage-Notizen

Im Zuge der Übernahme von Hitachi Global Storage durch Western Digital wurde ein Teil der Fertigung an Toshiba verkauft. Toshiba offeriert seither auch 3,5-Zoll-Festplatten und hat nun **4-TByte-Laufwerke mit SATA-6G- oder SAS-6G-Interfaces** vorgestellt. Von der Baureihe MG03xxx400 (SATA: MG03 ACA 400, SAS: MG03SCA 400) sind auch selbstverschlüsselnde

Versionen geplant. Die Laufwerke zielen auf Cloud-Server mit viel preiswertem Speicherplatz.

HP hat neue **Storage-Server** der Baureihe 3Par für mittelständische Unternehmen aufgelegt. Der StoreServ 7200 mit zwei Controllern für 24 Platten oder SSDs im 2,5-Zoll-Format ist ab 20 000 Euro erhältlich, die Version StoreServ 7400 mit zwei oder

vier Controllern ab 32 000 Euro. Die SSD-Konfigurationen sollen bis zu 320 000 IOPS liefern.

Die Firma Highpoint stellt RocketRAID 4520 und 4522 vor: Zwei **RAID-Hostadapter mit je 8 SATA-kompatiblen SAS-Ports**. Als Controller fungiert ein Marvell 88RC9580, dem 512 MByte ECC-geschützter Speicher zur Seite stehen. Über SAS-Expander kann

die PCIe-x8-Karte bis zu 128 Platten verwalten. Der RocketRAID 4520 soll rund 430 Euro kosten und besitzt zwei interne mini-SAS-X4-Buchsen (SFF-8087), passende SATA-Kabel legt Highpoint bei. Der RocketRAID 4522 mit externen Buchsen erscheint später. Optional gibt es für zirka 130 Euro den Puffer-Akku HPTBBU-05, der auf einer PCIe-Steckkarte sitzt.

WLAN-Winzling

Der feuerzeugkleine WLAN-Router BR-6258nL von Edimax spannt Funknetze mit bis 150 MBit/s im 2,4-GHz-Band (IEEE 802.11n) auf oder verbindet sich als WLAN-Client mit bestehenden Funknetzen. Beim WLAN hat er die üblichen Verschlüsselungsmethoden WPA/WPA2, Authentifizierung per Passphrase (PSK) und IEEE 802.1x sowie die Konfigurationshilfe WPS an Bord, mit der

man WLAN-Zugangsdaten auf Knopfdruck vom Router auf die Clients überträgt.

Dank seiner Ethernet-Schnittstelle gelangt das Gerät aber auch per PPPoE, PPTP, DHCP oder statischer IP-Adresse ins Internet – alternativ lässt sich der Port in ein lokales Netz hängen. Den nötigen Strom bezieht es per USB, ein Netzteil liefert Edimax nicht mit. Der BR-6258nL kostet 37 Euro. (rek)



Der kleine BR-6258nL von Edimax sieht aus wie ein WLAN-Adapter, ist aber ein vollwertiger Breitband-Router.

Fritzboxen steuern Steckdosen

Kurz vor Weihnachten spendierte AVM seinem Topmodell Fritz!Box 7390 die Firmware-Version 5.50, die zahlreiche Details verbessert. Mit der neuen Firmware lassen sich jetzt aber auch Schaltsteckdosen per Funk fernsteuern. AVMs Heimautomationsansatz (Smart Home) setzt nicht auf dafür übliche Funktechniken wie Zigbee, sondern auf die dafür unübliche DECT-Schnittstelle. Darüber lässt sich derzeit nur die Schaltsteckdose Fritz!DECT 200 einsetzen, die nach Herstellerangaben ab Mitte Januar 2013 für 50 Euro auf den Markt kommen soll. Das Gerät schaltet elektrische Verbraucher mit einer maximalen Stromaufnahme von 10 Ampere (entsprechend 2300 VA Scheinleistung).

Per Browser oder App schaltet man die DECT-Steckdose entweder über die Fritzbox aus der Ferne oder mit verschiedenen Auto-

matiken auf dem Router – etwa zum Sonnenauf- oder -untergang. Noch spannender ist die Messfunktion, mit der sich die durchgehende Wirkleistung erfassen lässt. Das Gerät summiert sie zur stromrechnungsrelevanten Energie (Wattstunden, Wh beziehungsweise Kilowattstunden, kWh), führt Buch darüber und zeigt diese Informationen in Grafiken für verschiedene Zeiträume an.

Auch die weiteren Verbesserungen in Fritz!OS 5.50 fallen in die Kategorie „nützlich“: So synchronisiert die Fritzbox Änderungen im eigenen Telefonbuch automatisch mit Online-Telefonbüchern, beispielsweise ausgewählten Gruppen von Google-Kontakten. Den Anrufbeantworter erreicht man jetzt direkt über die Hauptwebseite der Box und er reagiert wahlweise nur zu bestimmten Tageszeiten.

AVM hat den Repeater-Mode runderneuert: Als Verschlüsselung ist ab sofort ausschließlich WPA2-AES vorgesehen, wobei das auf der Stammbasis eingestellte WPA-Passwort übernommen wird. Ihre IP-Adresse holt die Repeater-Box jetzt immer per DHCP, das manuelle Einstellen entfällt ebenso wie die Beschränkung auf maximal drei Repeater in einem WLAN. Ferner übernimmt die Box automatisch die Nachtschaltungs-Parameter von ihrer Stammbasis. Allerdings ist die neue Repeater-Funktion nicht mit der in älteren Boxen kompatibel, auch wenn sie unter der Haube nach wie vor mit dem WDS-4-Adressformat arbeitet. Als nächstes Modell soll die Fritzbox 7270v3 die Firmware 5.50 erhalten, danach die Fritz!Box WLAN 3270. Für andere Modelle möchte AVM auch auf c't-Nachfrage nichts versprechen. (ea)



Netzwerk-Notizen

Die beiden lüfterlosen **Gigabit-Ethernet-Switches** TL-SG105 und TL-SG108 von TP-Link sitzen in Metallgehäusen und besitzen fünf respektive acht Netzwerk-Ports. Die Geräte priorisieren Netzwerkdaten per QoS (IEEE 802.1p) und sollen gegenüber ihren Vorgängern erheblich weniger Strom verbrauchen – etwa, indem sie nicht genutzte Ports abschalten. Der TL-SG105 kostet 30 Euro, für das 8-Port-Modell TL-SG108 verlangt der Hersteller 40 Euro.

Lancom hat eine Version seines **WLAN-Access-Points** L-320agn vorgestellt, deren Gehäuse ganz in Weiß gehalten ist. Ansonsten gleicht es dem klassisch gefärbten L-320agn: Das Gerät funkt mit internen Antennen wahlweise im 2,4- oder 5-GHz-Band mit bis zu 300 MBit/s, spannt mehrere, per VLAN abgetrennte Funkzellen auf (Multi-SSID), versorgt sich über das Ethernet-Kabel mit Strom (Power over Ethernet) und kostet ebenfalls 480 Euro.

Mit dem **Powerline-Adapter** PL-X51P von Asus lassen sich bis zu 500 MBit/s brutto über das Stromnetz übertragen. Der Adapter klemmt sich dank eingebauter Steckdose zwischen Wanddose und Verbraucher und verbindet sich über seinen Switch mit bis zu vier Gigabit-Ethernet-Geräten. Den Datenverkehr an einem dieser LAN-Ports behandelt der Adapter vorrangig (VIP-Port). Ein einzelner PL-X51P kostet 90 Euro. Das Doppelpack (PL-X52P) verkauft Asus für 140 Euro.

Anzeige

Smartphone mit Doppel-Display

Auf der Vorderseite ein LCD, auf der Rückseite E-Ink wie bei den E-Book-Readern: Mit dieser Kombination will der russische Mobilfunk-Provider Yota die Vorteile eines normalen Smartphones mit denen eines stromsparenden Lesegeräts vereinen. Während die Front wie ein Smartphone aussieht, zeigt die Rückseite statische Inhalte, zum Beispiel neue E-Mails, Termine oder Nachrichten aus Facebook, Twitter und Co. Selbst wenn der Akku leer ist, verbleibt die aktuelle Anzeige auf dem E-Ink-Display, praktisch beispielsweise bei Tickets oder Landkarten. Außerdem bietet sich der zweite Bildschirm an, um E-Books oder Artikel stromsparend zu lesen.



Noch handelt es sich bei dem Smartphone um einen frühen Prototyp, den der russische Anbieter „Yotaphone“ nennt. Das LC-Display zeigt 1280 × 720 Pixel (327 dpi) und ist mit 4,3 Zoll genauso groß wie das Display auf der Rückseite. Das hat 200 dpi, was für eine Auflösung von 480 × 800 Bildpunkten spricht. Die Auflösung könne sich aber bis zum Marktstart noch ändern, hieß es. Während das LCD einen kapazitiven Touchscreen hat, lässt sich die E-Ink-Seite nur über eine Sensorfläche unterhalb des Displays bedienen.

Eingebaut ist ein Dualcore-Prozessor von Qualcomm mit 1,5 GHz und 32 oder 64 GByte Flash-Speicher; als Betriebssystem läuft Android 4.2 (Jelly Bean) auf dem Prototyp. Das Gerät soll 140 Gramm wiegen und hat zwei Kameras. Unterstützt werden die drei deutschen LTE-Frequenzbänder (800, 1800, 2600 MHz), UMTS, WLAN, Bluetooth und NFC.

Yota will das Gerät in der zweiten Hälfte 2013 weltweit auf den Markt bringen. Ende Februar soll es auf dem Mobile World Congress in Barcelona präsentiert werden. (mho)

Auf der Rückseite hat das Yotaphone ein E-Ink-Display.

Outdoor-Tablet von Panasonic

Panasonic bietet das robuste Android-Tablet Toughpad FZ-A1 ab sofort in Europa an. Als „fully ruggedized“ Tablet ist es nach IP65 zertifiziert und damit staubdicht und gegen Strahlwasser geschützt. Auch soll es Stürze aus bis zu 1,20 Metern aushalten und sich für extreme Temperaturen eignen. Außerdem ist der Bildschirm mit 500 cd/m² besonders leuchtstark, damit man auch draußen noch gut den Bildschirminhalt erkennt. Das Tablet hat ein 10-Zoll-Display mit 768 × 1024 Bildpunkten, ist mit Android 4.0 ausgestattet und richtet sich vor allem an Business-Kunden, die viel im Außeneinsatz sind.

Der kapazitive Touchscreen wird wie bei Tablet PCs und Samsungs Galaxy Note um einen Digitizer ergänzt. Dieser stammt von Wacom und ermöglicht es, mit einem druckempfindlichen Stift auf dem Bildschirm zu schreiben. Als Zubehör hat Panasonic unter anderem Fahrzeug- und Desktop-Halterungen im Programm.

Ein WLAN-Modell gibt es für etwa 1000 Euro, die UMTS-Variante kostet knapp 1200 Euro. (acb)



Für den Einsatz auf der Baustelle und im Außendienst: das Android-Tablet Toughpad FZ-A1



Mobil-Notizen

Die EU hat zugestimmt: Der **österreichische Mobilfunk-Betreiber** 3 darf seinen Konkurrenten Orange Austria übernehmen. Dabei muss das Unternehmen allerdings Auflagen erfüllen, die den Eintritt neuer Anbieter auf den österreichischen Mobilfunkmarkt erleichtern sollen.

Research in Motion hat die fertigen Versionen der Entwicklungsumgebung für sein **Mobilbetriebssystem BlackBerry 10** veröffentlicht. Das Betriebssystem soll in zwei Monaten auf den Markt kommen.

Die auf Android Jelly Bean basierende alternative **Smartphone-Firmware CyanogenMod** unterstützt in den jüngsten Beta-Versionen diverse neue Smartphones und Tablets: Außer auf Google's Nexus, 4, 7 und 10 läuft sie auch auf dem Samsung Galaxy S2 und Galaxy S3.

Smartphones: Dell und Motorola auf dem Rückzug

Nach einigem Hin und Her hat der US-amerikanische Hersteller Dell bestätigt, in Zukunft definitiv keine Smartphones mehr auf den Markt bringen zu wollen. Das sagte der Chef der Consumer-Sparte Jeff Clarke auf einer Veranstaltung des Unternehmens. Dell hatte sich bereits im Frühjahr vom US-Markt verabschiedet und sich fortan auf den asiatischen Markt konzentriert.

Einen behutsamen Rückzug im Mobilbereich tritt indes Motorola Mobility an. Die frühere Mobilsparte von Motorola gehört inzwischen Google und hat jüngst angekündigt, mindestens 4000 Jobs abzubauen. Nun wurde bekannt, dass sich das Unternehmen von seinen Niederlassungen in China und Brasilien trennen wird. Der in Singapur beheimatete Auftragsfertiger Flextronics kauft das Werk im chinesischen Tianjin und übernimmt den Betrieb der Fertigungsstätte im brasilianischen Jaguariuna. Die Mitarbeiter an beiden Standorten gehen auf Flextronics über, teilten die Unternehmen am Montag mit. Die Vereinbarung umfasse auch Herstellung und Dienstleistungen für Android-Geräte. Zur finanziellen Seite des Geschäfts machen die Unternehmen keine Angaben.

Am Montag wurde zudem bekannt, dass sich Motorola fast vollständig aus Südkorea zurückziehen wird. Auch soll die Home-Sparte zur Disposition stehen, die Kabelmodems und Settop-Boxen herstellt. Google hatte Motorola Mobility für rund 12,5 Milliarden Dollar gekauft. Dabei ging es dem Suchmaschinenkonzern vor allem um das riesige Patent-Portfolio, das der Handy-Pionier besitzt. Von den Patenten erhofft sich Google eine bessere Position in dem weltweiten Patentkrieg, der um Smartphone-Techniken und das Betriebssystem Android geführt wird. (vbr)

Anzeige

Johannes Schuster

Der große Fläche

Apples neuer 27-Zoll-iMac

Als letzter der im Oktober angekündigten Apple-Rechner kommt der große iMac jetzt in die Läden. Wir haben das günstigere der beiden Standard-Modelle getestet.

Wie sein kleiner Bruder (c't 1/13, S. 38) ist der 27-Zoll-iMac mit 5 Millimeter Stärke am Rand erstaunlich dünn geraten, auch wenn sich das Alu-Gehäuse an der Rückseite zur Mitte hin kräftig auswölbt. Das brillante Display reflektiert das Umgebungslicht dank einer Lambda-Viertel-Beschichtung sowie wegen des weggefallenen Luftspalts zwischen Panel und Vorsatzscheibe wesentlich weniger als das vom Vorgänger. Die Entspiegelung ist genauso gut wie beim 21,5-Zöller und reicht bei diffusem Tageslicht meist aus. Bei direkter Sonneneinstrahlung oder einer punktförmigen Leuchte von hinten erkennt man allerdings wenig vom Bildinhalt. Die Farben sind kräftig, der Kontrast hoch und beide lassen auch bei seitlicher Betrachtung kaum an Intensität nach. Einer der Unterschiede zum 21-Zöller ist die rückwärtige Klappe über den RAM-Sockeln, durch die der Anwender selbst den Arbeitsspeicher tauschen kann. Die Arretierung dafür löst man mit einem Schieber unter dem Netzsteckerring. Der große iMac hat vier statt zwei Steckplätze für insgesamt 32 GByte.

Standardmäßig sitzt in jedem iMac ein Quad-Core-i5-Prozes-

sor. Eine Core-i7-CPU, die auch Hyper-Threading beherrscht, kann man nur bei den teureren Modellen beider Diagonalen hinkonfigurieren. Durch die vier fehlenden virtuellen Kerne beim Quad-Core-i5 schneidet der iMac zum Beispiel bei Cinebench Rendering schlechter ab als das MacBook Pro 15" und der Mac mini mit Core i7.

Apple setzt jetzt in den vier Standard-Konfigurationen der neuen iMacs vier verschiedene GeForce-Grafikchips ein, für das teuerste Modell gibt es wahlweise noch eine fünfte Variante. Im Testgerät steckte ein GTX 660M, leider auch nur mit 512 MByte RAM. Die neuen Grafikchips von Nvidia leiden Mac-seitig noch unter Treiberproblemen, wie man am Vergleich mit den Werten von Starcraft II unter Windows sieht. Die von Seagate stammende 3,5-Zoll-Festplatte

zeigte sich mit Transferraten um 180 MByte/s deutlich schneller als das 2,5-Zoll-Modell im kleinen iMac, was man auch beim Ergebnis in DVD2One sieht. Als Optionen stehen SSD und Fusion Drive zur Auswahl (siehe Tabelle). Einen DVD-Brenner gibt es nicht mehr, der SD-Steckplatz ist nach hinten gewandert.

Im Test wurde der Mac nie lauter als 0,2 Sone, was noch als sehr leise gilt. Er brauchte im Betrieb wegen des großen Displays bei gedimmter Helligkeit bereits 46 Watt an Leistung. Der Sound aus den Stereo-Lautsprechern war erstaunlich räumlich und klar, dabei aber schwach in den Bässen. Für FireWire muss man nun einen 29 Euro teuren Adapter an eine der beiden Thunderbolt-Buchsen hängen, dafür kann man auch auf günstige und schnelle USB-3.0-Hard-

ware mit voller Geschwindigkeit zugreifen.

Windows 7 ließ sich nach einem zusätzlichen Neustart aufspielen, Bluetooth-Tastatur und -Maus wurden erkannt, verloren aber öfter den Kontakt zum Rechner.

Fazit

Der neue 27-Zoll-iMac ist unter Mac OS X bis auf die Grafik schneller als der alte und auch als der iMac 21,5" mit seiner 2,5-Zoll-Festplatte. Die Spiegelungen des herrlich großen und farbkraftigen Displays konnte Apple stark reduzieren. Der Preis hat sich um 230 Euro erhöht und die Erweiterbarkeit bleibt schlecht – aber die meisten Anwender werden mit diesem Makel gut leben können. (jes)

www.ct.de/1302022

iMac 27" 2,9 GHz

Prozessor	Intel Quad-Core i5, 2,9 GHz, 6 MByte L3-Cache, Turbo Boost bis 3,6 MHz, kein Hyper-Threading
Arbeitsspeicher	8 GByte DDR3-1600, PC3-12800, 2 SO-DIMMs, 4 Slots, max. 32 GByte
Festplatte	Apple HDD ST1000DM003 (Seagate) 1 TByte, 3,5"-SATA, 7200 min ⁻¹ ; Lesen: 183,4 MByte/s, Schreiben: 179,0 MByte/s
optisches Laufwerk	–
Grafik	Nvidia GeForce GTX 660M, 512 MByte GDDR5-RAM, Video-Out per Thunderbolt: bis zu 2560 × 1600 Pixel mit optionalem Dual-Link-DVI-Adapter; auch als Eingang nutzbar (Target Display Modus)
Display	Glänzendes 27"-Display mit 2560 × 1440 Pixeln und aufgeklebter Scheibe, IPS, LED, max. Helligkeit 352 cd/m ² , Kontrast 1030:1, Blickbereich 80° oben, unten, seitlich
Audio	Kombi-Buchse Line/optisch-digital Out, iPhone-Headset
sonstige Ausstattung, Anschlüsse und Netzwerk	FaceTime-HD-Kamera, SDXC-Card-Slot, 2 × Thunderbolt, 4 × USB 3.0, Gigabit-Ethernet, WLAN 802.11n, Bluetooth 4.0, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone
Gewicht, Maße (B × H × T)	9,5 kg, 65,0 cm × 51,6 cm × 20,3 cm
Lieferumfang	Bluetooth-Tastatur und Magic Mouse, Mac OS X 10.8.2 und iLife '11
Leistungsaufnahme [Watt]	Aus 1,0, Ruhezustand 2,2 (ohne Ethernet 1,6), Betrieb 46, Platte 54, Volllast CPU 83 GPU 87 CPU+GPU 100 und mit voller Helligkeit 135
Geräusche [Sone]	Betrieb 0,1, HD 0,1, CPU 0,2, GPU 0,2, CPU+GPU 0,2
Audio-Wiedergabe	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –101,2 dB(A), Linearität 0,5 dB, Störabstand –105,7 dB(A), Übersprechen –82,0 dB
Optionen (Auswahl)	32 GByte RAM +600 €, 3-TByte-Platte +150 €, 3-TByte-Fusion-Drive +400 €, 768-GByte-SSD +1300 € (Modell mit 3,2 GHz und GeForce GTX 675MX mit 1 GByte RAM 2050€)
Bewertungen	
Verarbeitung/Ausstattung	⊕⊕/⊕
Erweiterbarkeit/Performance	⊖/⊕
Audio/Geräuschentwicklung	⊕⊕/⊕⊕
Preis	1880 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe	

Praxis-Benchmarks

	Mac						Windows					
	Cinebench 11 CPU	Cinebench 11 OpenGL	Starcraft II [fps]	iTunes MP3-Kodierung [s]	Mathe-matica 8 [s]	DVD2OneX2 [s]	Cinebench 11 CPU	Cinebench 11 OpenGL	Starcraft II [fps]	iTunes MP3-Kodierung [s]	Mathe-matica 8 [s]	DVD2One [s]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser
Mac mini 2,3 GHz	6,21	22,12	24	37	696	159	6,24	20,87	26	59	652	131
iMac 21,5" 2,7 GHz	4,47	35,31	57	36	546	166	4,57	41,48	97	59	673	160
iMac 27" 2,7 GHz (2011)	4,27	40,84	65	39	625	162	4,45	52,70	73	52	626	171
iMac 27" 2,9 GHz	5,11	40,17	47	32	494	131	5,31	49,24	132	51	588	119
MacBook Pro 15" 2,3 GHz	6,24	34,62	81	36	836	199	6,17	44,49	132	55	679	193

Anzeige

Üppig ausgestatteter Office-Schirm

Philips setzt bei neuen Office-Monitoren auf blickwinkelstabile LCD-Technik: Beim 271P4QPK kommt ein VA-Panel mit einer Diagonalen von 27 Zoll (rund 69 cm) und Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Bildpunkte) zum Einsatz. Wenn man den 27-Zöller weit nach hinten neigt, zur Seite dreht oder ins Hochformat stellt, dürfte sich die Darstellungsqualität somit nicht verschlechtern. Aus Gründen der Ergonomie sollte der obere Displayrahmen immer etwas unter Augenhöhe liegen – andernfalls muss der Bildschirm-Nutzer die Augen zu weit aufreißen, was zum einen anstrengt und zum anderen der Augenfeuchtigkeit wenig zuträglich ist. Zum Glück lässt sich der 271P4QPK bis auf die Tischkante absenken und so an sehr unterschiedliche Sitzhöhen anpassen.

Für den Digitalbetrieb stehen ein HDMI und ein DisplayPort bereit, im oberen Displayrahmen steckt eine 2-Megapixel-Kamera inklusive Mikrofon. Beim Skypen oder bei Videokonferenzen kann man die ebenfalls integrierten Lautsprecher nutzen. Alternativ



Mit guter Ausstattung und geringer Winkelabhängigkeit eignet sich Philips' 27-Zöller fürs Büro.

lässt sich mit Klinkensteckern auch ein Headset an den Monitor anschließen. Sofern die HDMI- oder DisplayPort-Verbindung auch Audiosignale überträgt, geben die Monitorlautsprecher den Ton aus – für Systemklänge sollte deren Sound genügen. Der 271P4QPK ist ab sofort für 570 Euro erhältlich. (spo)

Günstiger Kurzstanz-Projektor

Aus 98 Zentimetern soll Acers neuer Projektor S1370WHn ein Bild mit einer Diagonalen von 2,21 Metern an die Wand werfen – möglich macht es ein Kurzstanz-Objektiv. Viele Konkurrenz-Geräte erreichen zwar noch geringere Projektionsdistanzen, dafür ist das



Aus einem Meter projiziert Acers S1370WHn dank Kurzstanz-Objektiv ein Bild mit 2,25 Metern Diagonale.

Acer-Modell aber vergleichsweise günstig: Der Hersteller empfiehlt einen Verkaufspreis von 850 Euro, der tatsächliche Preis pendelt sich erfahrungsgemäß deutlich darunter ein.

Der S1370WHn, den Acer besonders für den Einsatz in Bildungseinrichtungen empfiehlt, arbeitet mit der DLP-Spiegeltechnik und erreicht eine Auflösung von 1280 × 800 Bildpunkten. Das Gerät soll 2500 Lumen auf die Leinwand bringen, im Eco-Modus sind es noch 2000 Lumen. Die Lampe hält laut Acer bei voller Helligkeit 5000 Stunden durch, im Eco-Modus sind es 6000 Stunden – und in der nochmals helligkeitsreduzierten Extreme-Eco-Betriebsart sogar 7000 Stunden. Neben einem HDMI-Port und analogen Standardeingängen hat der Projektor eine Netzwerkschnittstelle eingebaut, die die Steuerung über das Crestron-System ermöglicht. Der Projektor soll im Januar auf den Markt kommen. (jkj)

Biegsames Handydisplay

Samsung will auf der vom 8. bis 11. Januar in Las Vegas stattfindenden CES ein biegsames Display vorstellen. Das bestätigte die Samsung-Displaysparte gegenüber US-Medien. Der Schirm soll eine Diagonale von 5,5 Zoll (rund 14 cm) haben. Mit 1280 × 720 Bildpunkten soll er es auf eine Pixeldichte von 267 ppi bringen. Samsung zählt nicht zu den einzigen Herstellern, die an der Entwicklung biegsamer Displays arbeiten.

Allerdings machten die bisherigen Prototypen anderer Hersteller nicht gerade mit

einer hohen Auflösung von sich reden. Bis zur Serienreife des flexiblen, hochauflösenden Schirms könnte aber noch einige Zeit ins Land gehen: Die Verkapselung der biegsamen organischen Displays (OLEDs) warf bisher erhebliche Probleme auf. Bei OLEDs ist der unterschiedliche Abstand zwischen Träger- und Deckglas, der durch die Krümmung entsteht, unkritisch. Anders ist dies bei LCDs: Ihre Blickwinkelabhängigkeit verändert sich mit der variablen Schichtdicke der Flüssigkristallschicht. (spo)

Intelligenter Laserdrucker

Nach dem Rückzug auf dem Endkundengeschäft mit Tintendruckern hat Lexmark sein Portfolio an Laserdruckern und -Multifunktionsgeräten überarbeitet und über 40 neue Geräte vorgestellt. Sie sollen sich durch höhere Druckgeschwindigkeiten und ein verbessertes Energie-Management auszeichnen. Schon das Schwarzweiß-Einstiegsmodell MS310d für rund 210 Euro bedruckt laut Hersteller 33 Seiten pro Minute, der einfachste Farblaser CS310n für 260 Euro schafft in der Minute 23 Farbseiten, die größeren Modelle der 400er- und 500er-Serien liefern pro Minute 30 Seiten ab.

Die Multifunktionsgeräte versenden ab der 400er-Serie Faxe und lassen sich bequem über einen Touchscreen und übersichtliche Menüs bedienen. Die flexible Oberfläche kann man um eigene Software-Lösungen erweitern und in MPS-Systeme (Managed Print Services) integrieren. Mit 800 MHz getaktete Dual-Core-Prozessoren sollen für schnelles Rendering komplexer Grafiken sorgen. Alle Multifunktionsmodelle aus dem neuen Programm sind mit einem automatischen Vorlageneinzug für 50 Seiten ausgestattet, ab der 400er-Serie ist dieser zudem duplexfähig.

Im Vergleich zu den Vorgängergeräten will Lexmark den Energieverbrauch der aktuellen Baureihe um bis zu 28 Prozent reduziert haben. Dazu soll besonders ein zusätzlicher Hibernat-Modus beitragen, der den Leistungsbedarf etwa über Nacht oder an Wochenenden stark reduziert, die Geräte aber Timer-gesteuert zu Arbeitsbeginn wieder aufweckt. Statt der im Ruhezustand üblichen 5 Watt soll der Verbrauch so – zumindest bei den Einstiegsmodellen der 300er-Serie – auf 0,5 Watt sinken. Preislich liegen die Multifunktionsgeräte zwischen 440 und rund 3200 Euro, Lexmark gewährt ohne Zusatzvertrag lediglich ein Jahr Garantie mit Vor-Ort-Service. (rop)



Peripherie-Notizen

Der Start der voraussichtlich sehr preiswerten **Gaming-Video-brille** Oculus Rift verzögert sich – die ersten Exemplare der Developer-Version sollen Mitte März 2013 verschickt werden, ursprünglich war von November 2012 die Rede.

Die internationale Gesellschaft für Technik in der Erziehung (ISTE, www.iste.org) hat eine Arbeitsgruppe für „**3D Education**“ gegründet. Die 3D-Gruppe plant unter anderem, Webinare, ein Wiki und einen Newsletter zum effektiven Lernen und Unterrichten mit der stereoskopischen 3D-Technik einzurichten. Auf der Webseite der sig3d können sich Lehrkräfte austauschen, künftig sollen sie dort auch Arbeitsmittel in stereoskopischem 3D erhalten.

Gaming-PC mit Hexa-Core-CPU

Per Knopfdruck lässt sich der Sechskern-Prozessor Core i7-3960X des Spielrechners Asus ROG Tytan CG8890 in drei Schritten auf 3,8 GHz, 4,0 GHz und 4,2 GHz übertakten. Damit es der CPU dabei nicht zu heiß wird, baut Asus eine Wasserkühlung sowie zehn Lüfter ein. Je nach Taktstufe leuchten die LEDs hinter den Hersteller-Logos und dem unteren Lüftergitter in verschiedenen Farben.

Die Dual-GPU-Grafikkarte GeForce GTX 690 bringt genug Leistung, um 3D-Spiele auch auf 27- und 30-Zoll-Monitoren mit 2560 × 1440 oder 2560 × 1600 Pixeln flüssig anzuzeigen. Das Betriebssystem Windows 8 packt Asus auf einen RAID-0-Verbund aus zwei Solid-State Disks mit je 128 GByte Kapazität. Für Daten steckt eine 3-TByte-Festplatte in dem Gaming-PC. Zur weiteren Ausstattung gehören 16 GByte Arbeitsspeicher, ein Blu-ray-Brenner, Soundkarte sowie Maus und Tastatur. Der Asus ROG Tytan CG8890 kostet inklusive zwei Jahren Garantie rund 4700 Euro. (chh)



Der Asus ROG Tytan CG8890 fährt automatisch Seitentüren auf, um zusätzliche Luft anzusaugen.

Preiswerte Gehäuse für Spiele-PC

Die PC-Gehäuse K280, K350 und K380 von Cooler Master eignen sich für High-End-Grafikkarten mit bis zu 31,5 cm Länge wie die GeForce GTX 690 oder die Radeon HD 7990. Sie haben je einen USB-3.0-Frontanschluss, drei Einbauschächte für optische Laufwerke und nehmen ATX-Mainboards auf. Die Gehäuse K280 und K350 bieten jeweils Platz

für ein von außen zugängliches 3,5"-Laufwerk und sechs interne 3,5"-Festplatten. In das K380 lassen sich zwei externe und fünf interne 3,5"-Geräte einbauen und es ist mit einem 12-cm-Lüfter ausgestattet. Die PC-Gehäuse kosten 40 Euro (K280), 45 Euro (K350) und 47 Euro (K380) und sind ab sofort verfügbar. (chh)

Radeon HD 8000M für Notebooks

AMD führt die kommende Grafikchip-Generation Radeon HD 8000M für Notebooks mit vier neuen GPUs ein: Radeon HD 8500M, HD 8600M, HD 8700M und HD 8800M. Sie fallen leistungsmäßig in die Mittelklasse und den Performance-Bereich und greifen auf 1 oder 2 GByte Speicher zu. Dank der Graphics-Core-Next-Architektur unterstützen sie das Feature-Level 11_1 von Microsofts Programmierschnittstelle DirectX 11.1 und helfen beim Bildbearbeiten oder Videoumwandeln via OpenCL.

Bis auf die Radeon HD 8800M haben alle neuen Mobil-GPUs 384 Shader-Rechenkerne. AMD grenzt die Radeon HD 8500M, HD 8600M und HD 8700M schlicht durch unterschiedliche Taktfrequenzen voneinander ab. Exakte MHz-Werte gibt die Firma allerdings

nicht an – es liegt an den Herstellern, sie für ihr jeweiliges Notebook anzupassen. Jene von AMD veranschlagten Werte gehen dabei von 650 bis 850 MHz. Über eine Turbofunktion können sich die GPUs auch noch höher takten, sofern Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung mitspielen. Die drei GPUs gibt es auf MXM-Modulen mit DDR3- oder besonders schnellem GDDR5-Speicher.

Die Radeon HD 8800M ist die schnellste GPU im Bunde und beschleunigt 3D-Anwendungen mit 640 Shader-Kernen. Sie ist vorrangig zum Spielen gedacht, weshalb AMD sie nur mit GDDR5-Speicher anbieten will. Noch schnellere Varianten will AMD im zweiten Quartal 2013 vorstellen. Wann die ersten Notebooks mit HD-8000M-GPUs ausgeliefert werden, ist noch unklar. (mfi)

Anzeige

Radeon HD 8000M

Grafikkarte	Radeon HD 8500M	Radeon HD 8600M	Radeon HD 8700M	Radeon HD 8800M
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm	28 nm
Shader-Rechenkerne	384	384	384	640
GPU-Takt	bis zu 650 MHz	bis zu 775 MHz	650 – 850 MHz	650 – 700 MHz
Turbo	ja	ja	ja	ja
Speicher	1 oder 2 GByte DDR3/GDDR5	1 oder 2 GByte DDR3/GDDR5	1 oder 2 GByte DDR3/GDDR5	1 oder 2 GByte GDDR5
Speichertakt DDR3	bis zu 1000 MHz	bis zu 1000 MHz	bis zu 1000 MHz	–
Speichertakt GDDR5	bis zu 2250 MHz	bis zu 2250 MHz	2000 – 2250 MHz	bis zu 2250 MHz
DirectX	11.1 (FL 11_1)	11.1 (FL 11_1)	11.1 (FL 11_1)	11.1 (FL 11_1)

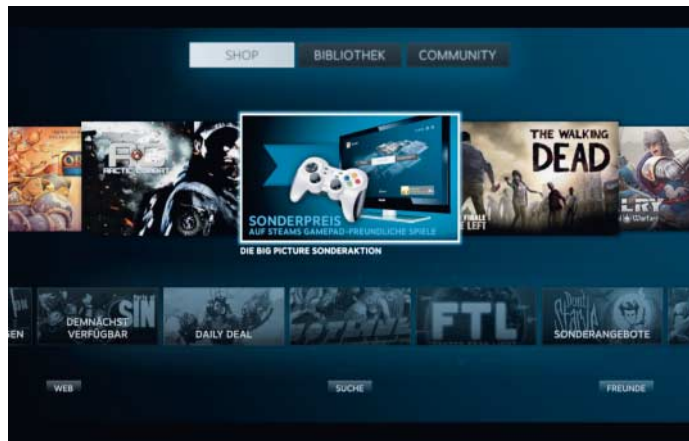
Steam-Spielkonsole

Valve Software plant offenbar, im kommenden Jahr eine eigene Spielkonsole für seinen Online-Dienst Steam herauszubringen. Dabei soll es sich um eine geschlossene PC-Plattform handeln. Laut Valve-Chef Gabe Ne-

well planen einige weitere Hersteller ebenfalls, wohnzimmertaugliche Steam-PCs zu veröffentlichen. Ob die Steam-Konsolen auf Windows, Mac OS X oder Linux aufsetzen, ist noch unklar. Für Windows spräche die mit

Abstand größte Spiele-Unterstützung, allerdings verstärkt Valve derzeit auch seine Bemühungen in Richtung Linux, dessen Steam-Client sich im offenen Beta-Test befindet. Grundlage für die Spielkonsole wird vermutlich der kürzlich fertiggestellte „Big Picture“-Modus sein, mit dem man die Steam-Oberfläche per Gamepad bedienen kann.

Steam gehört mit über 50 Millionen registrierten Nutzern und über 1700 Titeln zu den weltweit größten Anbietern von Download-Spielen. Seit Oktober bietet Steam neben Spielen auch Anwendungssoftware an. Im November waren erstmals 6 Millionen Spieler gleichzeitig bei dem Dienst angemeldet. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen hatte Valve allerdings im September abgemahnt, weil der US-Anbieter seinen Kunden allzu rigide Nutzungsbedingungen aufzwingen würde. (hag)



Der wohnzimmer-taugliche „Big Picture“-Modus gibt einen Vorgeschmack auf die Bedienoberfläche der geplanten Steam-Spielkonsole.

www.ct.de/1302026

Änderungen bei Last.fm's Radiodienst

Der Musikdienst Last.fm hat diverse Änderungen bei seinem personalisierten Internet-Radiodienst angekündigt. So wird man das Streaming-Angebot ab 15. Januar 2013 auch in Deutschland, den USA und Großbritannien nur noch über den Webbrowser kostenlos (aber mit Werbeunterbrechungen) hören können. Will man das personalisierte Radio per Desktop-Client hören, muss man künftig ein kostenpflichtiges Abo abschließen. Eine neue Version der Desktop-Software Audioscrobbler für Windows und Mac OS X befindet sich momentan in der offenen Beta-Phase.

Außer in Deutschland, den USA und Großbritannien führt Last.fm in Kanada, Australien, Neuseeland, Irland und Brasilien den dort bereits kostenpflichtigen Radiodienst fort. In allen anderen Ländern stellt Last.fm den Radiodienst ein; dortige Abonnenten können von ihrem Sonderkündigungsrecht Gebrauch machen.

Bekannt wurde Last.fm vor allem durch die „Scrobbling“-Funktion, die 2005 durch

die Übernahme von Audioscrobbler hinzukam. Dabei übermittelt der verwendete Player Titel und Interpreten der gespielten Songs an das Last.fm-Profil des Anwenders. Aus den Informationen werden Ähnlichkeitsprofile zu anderen Nutzern gebildet, auf deren Basis Last.fm dem Nutzer wiederum Musik vorschlägt.

2007 hat der US-Medienkonzern CBS Last.fm aufgekauft. Seitdem experimentiert Last.fm mit verschiedenen Geschäftsmodellen, steht inzwischen aber zunehmend im Schatten von Musik-Flatrates wie Spotify, Simfy & Co. So gibt es für Spotify auch eine passende App von Last.fm, die die abgespielten Titel scrobblt und Musikempfehlungen gibt. Der eigentliche Sinn und Zweck von Last.fm besteht nach den letzten Änderungen nun umso mehr in der Auswertung der individuellen Musikstatistiken und den Empfehlungen, die daraufhin gegeben werden. (vza)

www.ct.de/1302026

„Cubase“ fürs iPad

Steinberg hat seinen beliebten Audio/MIDI-Sequencer Cubase für das iPad zurechtgestutzt: Cubasis verspricht laut Hersteller zuverlässige und mobile Musikproduktion „in gewohnter Steinberg-Qualität“ unter iOS 6. Die Bedienoberfläche von Cubasis ist im Look & Feel des PC-Bruders gehalten, sodass Cubase-Nutzer sich schnell heimisch fühlen dürften.

Prinzipiell unterstützt Cubasis beliebig viele Audio- und MIDI-Spuren. Es bringt 70 Instrumenten-Sounds basierend auf HALion Sonic sowie über 300 MIDI- und Audio-Loops mit. Der Mixer enthält zehn Effektprozessoren (Insert- und Send-Effekte), darunter essenzielle wie Kompressor, Equalizer, Reverb und Delay. Je nach iPad-Modell lassen sich polyphon 48 Stimmen (iPad 2, iPad mini) oder 64 Stimmen (iPad 3, iPad 4) wiedergeben; auf dem ersten iPad läuft Cubasis nicht.

Klänge spielt man über ein virtuelles MIDI-Keyboard (oder ein Core-MIDI-kompatibles iPad-Keyboard) ein, auf dessen zusätzlichen Chord-Buttons lassen sich Akkorde abspeichern und mit einem Tipp abrufen. Alternativ stehen virtuelle Drumpads bereit. Cubasis steuert andere Core MIDI Apps (nur Recording) und kann per „Background Audio/MIDI“ Musik im Hintergrund wiedergeben. Zum Bearbeiten von Klängen gibt es einen Sample-Editor (Audio) und einen Key-Editor (MIDI).

Fertige Projekte kann man aus Cubasis heraus zu SoundCloud und Dropbox exportieren, per Mail versenden oder per AudioCopy zwischen Apps austauschen. Darüber hinaus importieren in Cubase (Artist) ab Version 6.5 und 7 sowie Cubase Elements, LE und AI in Version 6 die Cubasis-Projekte, wenn man die Cubase Project Import Extension installiert. Cubasis ist für 45 Euro im App Store erhältlich. (vza)

www.ct.de/1302026

Dropbox schluckt Musikstreaming-Dienst

Der Online-Speicherdienstleister Dropbox hat den Musikstreaming-Dienstleister Audiogalaxy übernommen. Infolgedessen nimmt Audiogalaxy keine neuen Nutzer mehr an; registrierte Anwender können den Service vorerst weiter nutzen. Man darf nun gespannt sein, was Dropbox mit Audiogalaxy vorhat. Naheliegender wäre sicherlich eine Erweiterung in Richtung Musikstreaming. Dienste beziehungsweise Apps wie DropTunes zweckentfremden den beliebten Online-Speicher schon seit einiger Zeit zu diesem Zweck.

Manchen dürfte Audiogalaxy aus den P2P-Tagen bekannt sein. Damals eiferte Audiogalaxy Napster nach, wurde aber genau wie das Vorbild von der Musikindustrie niedergedrungen. Danach versuchte es der Audiogalaxy-Gründer mit einem Dropbox-ähnlichen File-sharing-Dienst Foldershare, der später von Microsoft übernommen wurde und in Live Mesh aufging. Vor gut zwei Jahren kehrte der P2P-Veteran als kostenloser Musikdienst zurück, der ähnlich wie Orb den Fernzugriff auf die daheimgebliebene MP3-Sammlung übers Internet erlaubte. (vza)

Dielektrikum als schneller Elektronikschalter

Wissenschaftler des Labors für Attosekundenphysik am Max-Planck-Institut für Quantenoptik im bayerischen Garching haben ein Schalterelement auf Quarzglas-Basis entwickelt, das rund zehntausend Mal schneller schalten (also zwischen leitendem und nicht leitendem Zustand wechseln) kann als aktuelle Silizium-Halbleiterbauelemente. Das Forscherteam bestrahlte das Substrat dazu mit extrem kurzen Laserpulsen und erzeugte im Innern des Materials lokal so hohe elektrische Spannungen, dass die ursprünglich an die Atome gebundenen Elektronen mobilisiert wurden und einen Strom bildeten.

Verwendet wurde im Experiment ein Nanometer-dünner Quarzglas-Film in Form eines Prismas, welches die Forscher zuvor auf zwei Seiten mit Goldkontakten bedampft hatten, die als Elektroden dienten, um den erzeugten Strom zu messen. Die bedeutendere Leistung bei dem Experiment habe aber darin bestanden, die Laserpulse extrem kurz und intensiv zu machen, erklären die

Max-Planck-Forscher. Diese seien lediglich rund vier Femtosekunden (4×10^{-15} Sekunden) lang gewesen und hätten aus nur etwa eineinhalb Schwingungen der Lichtwelle bestanden.

Nachweisen konnten die Physiker, dass die Elektronen von dem elektrischen Feld nur einer halben Wellenperiode des Laserlichts freigesetzt wurden. Das bedeute, dass der Isolator innerhalb von nicht einmal einer Femtosekunde zum Leiter werde, verdeutlichen die Wissenschaftler – bei schnellen Silizium-Halbleitern dauere ein Schaltprozess zehntausend Mal länger. Da sich der Vorgang durch Bestrahlung mit extrem kurzwelligigen UV-Laserpulsen im Attosekunden-Bereich (10^{-18} Sekunden) auch wieder rückgängig machen lasse, sei zudem ein wiederholter Wechsel von Isolator zu Leiter und umgekehrt möglich. Ob es zu einer praktischen Umsetzung des Quarzglas-Schalters kommt, ist aber längst nicht sicher: Derzeit sind die nötigen intensiven Ultrakurzzeit-Laser noch viel zu groß. (pmz)

Turbo für die Brennstoffzelle

Im Auto sorgt ein Turbolader für erhöhte Leistung, indem überschüssige Energie der Abgase für den Antrieb eines Luftverdichters genutzt wird, der dem Motor mehr Sauerstoff für die Kraftstoffverbrennung zur Verfügung stellt. Ingenieure der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) wollen das Prinzip des „Turbos“ gemeinsam mit der Schweizerischen Hexis AG jetzt auch auf Festoxid-Brennstoffzellen (Solid Oxide Fuel Cells, SOFC) anwenden: Ein thermoelektrischer Konverter soll Energie, die in Form von Abwärme frei wird, in zusätzlichen Strom umwandeln und die Leistung des Brennstoffzellensystems so um bis zu zehn Prozent steigern.

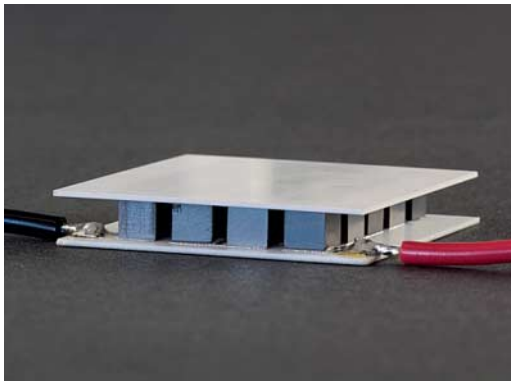


Bild: Empa

Bei einem thermoelektrischen Konverter (TEC) erfolgt die Stromproduktion durch Elektronenwanderung zwischen zwei unterschiedlichen Halbleitermaterialien mit Temperaturdifferenz.

Solid Oxide Fuel Cells sind Hochtemperatur-Brennstoffzellen, die sowohl in dezentralen Mikro-Blockheizkraftwerken als auch in zentralen Großkraftwerken Verwendung finden und sich durch eine hohe Effizienz auszeichnen. Der Markt für SOFCs wird auf rund eine halbe Milliarde Euro pro Jahr geschätzt. Wandelt eine Festoxid-Brennstoffzelle chemisch gebundene Energie in Gleichstrom um, entstehen Temperaturen von bis zu 900 Grad Celsius. Aktuelle thermoelektrische Konverter (TEC), die meist wie ein Pflaster auf einer heißen Oberfläche angebracht werden und bei denen die Stromproduktion durch Elektronenwanderung zwischen zwei unterschiedlich warmen Halbleitermaterialien erfolgt, arbeiten jedoch nur bis zu einer Temperatur von etwa 300 Grad Celsius.

Im Rahmen des Projekts HITTEC (High Temperature Thermoelectric Converters) arbeiten die Schweizer Forscher deshalb an neuen Materialien für Thermoelektrika, die nicht nur temperaturresistent und elektrisch leitfähig sind, sondern gleichzeitig auch wenig Wärme ableiten. Zudem soll der TEC nicht einfach auf die Brennstoffzelle „aufgeklebt“, sondern direkt an einer der Elektroden angebracht werden, wo die chemische Reaktion der Brennstoffzelle stattfindet. Als besonders vielversprechend hätten sich hier Verbindungen aus Calcium-Manganat erwiesen, das mit Wolfram substituiert wurde, heißt es bei der Empa. Diese perowskitartigen Metalloxide ähnelten den Materialien, die beim Leitersystem aus Hochtemperaturkeramiken in der Festoxid-Brennstoffzelle verwendet werden. (pmz)

Anzeige

Updates für Adobe-Produkte

Adobe veröffentlicht Updates für Photoshop, Illustrator und Lightroom. Die 64-Bit-Versionen der Programme für den Mac unterstützen die Anzeige auf Retina-Displays. In Photoshop 13.1 lassen sich Weichzeichner und der Verflüssigen-Filter als nicht destruktive Smart-Objekte nutzen.

Der Raw-Entwickler Lightroom 4.3 und Camera Raw 7.3 unterstützen 20 neue Kameramodelle, darunter die Canon EOS 6D, Nikons D600 und D5200 sowie Kameras von Casio, Olympus, Sony und Pentax. Die Objektivkorrektur erkennt 30 weitere Modelle. Eine Liste unterstütz-

ter Geräte findet sich im Lightroom Journal (siehe c't-Link).

Adobe führt die Creative Cloud für Teams inklusive Lizenzverwaltung ein. Dort stehen pro Nutzer 100 GByte statt 20 GByte Speicherplatz zur Verfügung. Außerdem kann man lokale Dateien mit dem Web

synchronisieren. Eine Creative Cloud-Mitgliedschaft umfasst alle Creative-Suite-Anwendungen. Sie kostet auf Basis eines Jahresabos einzeln 60 Euro und in der Teamversion 83 Euro pro Arbeitsplatz und Monat. (akr)

www.ct.de/1302028

Software für die E-Bilanz

Ab dem Geschäftsjahr 2013 müssen Unternehmen ihre Bilanzen digital ans Finanzamt melden. Lexware hat dazu sein Paket Buchhalter 2013 mit einer E-Bilanz-Zentrale ausgestattet, mit deren Hilfe Betriebe die Kontenstände richtig auf die Datenfelder der E-Bilanz verteilen können. Sage hat für dieselbe Aufgabe das Zusatzmodul E-Bilanz herausgebracht. Das kostet für die Mittelstandproduktlinien Evolution und New Classic 707 Euro und für die bei Kleinbetrieben

verbreiteten Pakete GS Office und PC-Kaufmann 236 Euro.

Dabei fallen Umstellungen nach Auskunft der Steuerberatergenossenschaft DATEV nur an, wenn die Kontenrahmen stark von den Standardschemata SKR 03 oder 04 abweichen. Auf der DATEV-Webseite gibt es aktuelle Versionen der Standardkontenrahmen sowie Arbeitshilfen, um die geforderten Zuordnungen zwischen Buchhaltungskonten und E-Bilanz-Feldern von Hand vorzunehmen. (hps)

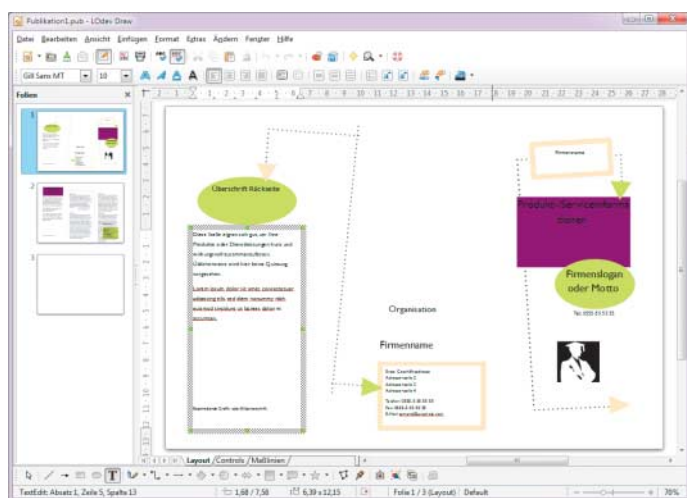
Freies Office im Beta-Test

Die Document Foundation hat eine erste Beta-Version von LibreOffice 4.0 freigegeben. Kommen den Februar soll die fertige Version erscheinen. Anders als es der Versionsprung erwarten lässt, handelt es sich in erster Linie um ein Bugfix-Release. Die wurde in Foren kritisiert: Viele Anwender hätten die Versionsnummer 3.7 für ehrlicher gehalten.

Zu den kleineren Erweiterungen gehören verbesserte Multimedia-Fähigkeiten in Impress

und die Option in Writer, Kommentare an Textbereiche statt nur an die aktuelle Cursorposition anzuheften. Der verbesserte DOCX-Import-Filter soll auf Tablets eingetragene Handschrift und Zeichnungen importieren können. Draw kann jetzt auch Microsoft-Publisher-Dokumente öffnen. Die Beta-Version steht für Windows, Linux und Mac OS X zum Download bereit. (db)

www.ct.de/1302028



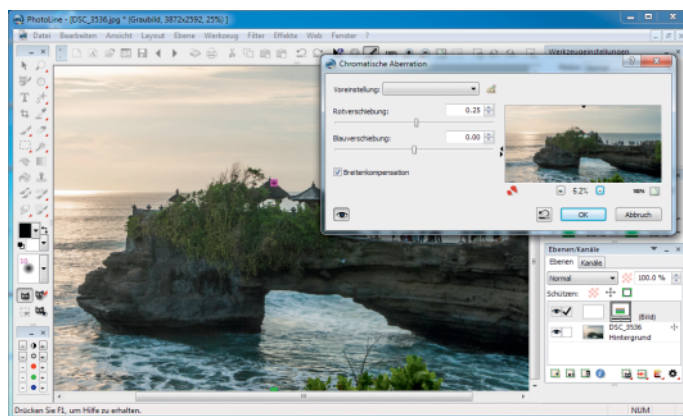
Zu den wenigen neuen Funktionen in LibreOffice 4.0 gehört ein Import-Filter für MS-Publisher-Dateien.

Bildbearbeitung in 32 Bit Farbtiefe

Die Bildbearbeitung PhotoLine 17.5 speichert Bilder auf Wunsch im HDR-Format OpenEXR; zur Farbkorrektur rechnet PhotoLine bereits länger mit 32 Bit pro Farbkanal. Die Einstellungsebenen umfassen neben Farbkorrekturen nun auch die Korrektur chromatischer Aberrationen. Mit der Maßstabfunktion kann man Strecken und Flächen ausmessen. Zahlenwerte in Textfeldern lassen sich mit dem

Mausrad verändern. Der Hersteller hat außerdem den SVG-Import und -Export verbessert. Der PDF-Export unterstützt nun Farbverläufe und Transparenz. Textebenen bieten mittlerweile vollständige OpenType-Unterstützung. PhotoLine 17.5 steht als Shareware für Windows und Mac OS X zum Download und kostet 59 Euro. (akr)

www.ct.de/1302028



Chromatische Aberrationen korrigieren PhotoLine 17.5 per Einstellungsebene. Zahlenwerte lassen sich komfortabel mit dem Mausrad ändern.



Anwendungs-Notizen

SoftMaker hat für seine aktuelle **Bürosuite** Softmaker Office 2012 ein kostenloses Update veröffentlicht, das eine verbesserte Integration in Windows 8, WordPerfect-Import in TextMaker und neue Rechenfunktionen in PlanMaker bietet.

Googles **Landkartendienst** Google Indoor Maps erweitert das Informationsangebot von Google Maps um die Pläne ausgesuchter Innenräume in Deutschland. Pläne etwa für Einkaufszentren, Flughafen-

Terminals, Museen und Messengelände kann man mit Software von Google kostenlos hochladen und aufbereiten (siehe c't-Link).

Die **Mindmapping-Anwendung** Mindjet for Individuals bietet für jährlich 214 Euro die Funktionen des doppelt so teuren Mindjet for Business (siehe c't 25/12, S. 68), erlaubt aber kein Teamwork an Web-gespeicherten Mindmaps.

www.ct.de/1302028

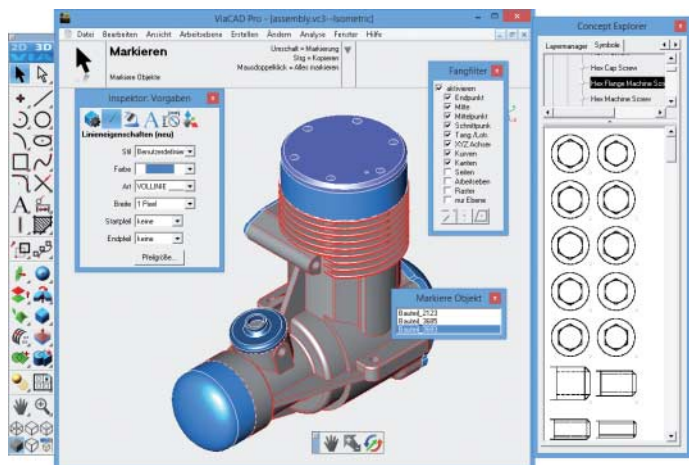
Anzeige

Allround-Zeichner

ViaCAD ist ein günstiges Zeichenprogramm für zwei- und dreidimensionale Konstruktionen, das vom US-Unternehmen Punch Software hergestellt und mit deutscher Bedienoberfläche über Avanquest verkauft wird. Die Software soll unter anderem die CAD-Dateiformate 3DS, DXF/DWG in Version 2012, IGES, SAT, STEP sowie Dateien von SketchUp lesen und schreiben können, ferner die Vektorformate AI, EPS und PICT. Beim Entwerfen soll der Anwender beliebig zwischen zwei- und dreidimensionaler Darstellung hin- und herwechseln können. In 3D modelliert man mit Volumenkörpern, indem man Basisformen zusammenfügt, verwindet, extrudiert oder rotiert. Daneben stehen Werkzeuge für die Ober-

flächenformgebung über NURBS zur Wahl. Mit 26 000 Symbolen aus Architektur, Elektrik, Maschinenbau und Netzwerktechnik soll die Software auch als Zeichenprogramm für Diagramme taugen.

Die günstige Ausgabe ViaCAD 2D/3D ist vor allem für Hobbykonstrukteure gedacht; die erweiterte Professional-Ausgabe bietet beispielsweise Boolesche Operationen für Flächen und hochauflösende 3D-Rendings mit OpenGL-Texturen, die Präsentationen und technische Illustrationen aufpeppen sollen. Beide Versionen von ViaCAD laufen unter Windows von XP bis 8 oder Mac OS X ab 10.4. Die Standardausgabe kostet 90 Euro, die Professional-Variante 230 Euro. (pek)



ViaCAD läuft unter Windows 8 und soll sich auch für Privatanwender nützlich machen.

CAD-Konformist

Das 3D-Konstruktionsprogramm CorelCAD 2013 importiert Entwürfe aus AutoCAD-Dateien im Format DWG 2013 und soll sie auch wieder konform zu diesem Standard speichern. Sogenannte Revisionswolken lenken die Aufmerksamkeit von Kollegen auf Bereiche der Zeichnung, die entweder noch mal zu prüfen sind oder die bereits Korrekturen von anderer Hand enthalten. Beschriftungen lassen sich jetzt direkt in die Zeichnung tippen, der bisher nötige Umweg über ein Dialogfeld entfällt. Zeigen verschiedene Ansichtsfenster dasselbe Objekt von diversen Seiten, richtet die Software die einzelnen Elemente

automatisch aneinander aus. Es ist möglich, Splines, Ellipsen und komplexe Gebilde in Züge gerader Linien umzuwandeln, beispielsweise für den Export in Anwendungen oder auf Geräte, die solche Elemente nicht kennen. Importierte DGN-Dateien lassen sich ebenenweise einblenden und partiell maskieren.

CorelCAD kostet 707 Euro, das Upgrade 202 Euro. Die Software läuft unter Windows von XP bis 8, unter Windows 7 und 8 auch als native 64-Bit-Version. Auf dem Mac ist Mac OS X 10.5.8 oder neuer erforderlich. (pek)

www.ct.de/1302030

3D-Modellierwerkstatt

Nach eigenem Bekunden hat der Hersteller McNeel mehr als fünf Jahre Entwicklungszeit in Version 5 des 3D-Modellierwerkzeugs Rhino(ceros) gesteckt – dabei sollen 3500 Verbesserungen und neue Funktionen zusammengekommen sein. Hier eine Auswahl: Die Anwendung exportiert Modelle jetzt zusätzlich als Sketchup- oder Collada-Dateien sowie im DWF-, KMZ-, X3DV- und XAML-Format für Microsoft Silverlight. Rhino läuft auf 64-Bit-Systemen als 64-Bit-Anwendung und lagert Aufgaben in die GPU aus – beides zusammen soll die Software beispielsweise fit für die Arbeit mit größeren Punktwolken aus 3D-Scannern machen. Neue Anzeigemodi stellen 3D-Modelle wahlweise als strenge techni-

sche Grafik, wie mit Bleistift gezeichnet oder in isometrischer Perspektive dar. Teilobjekte sollen sich direkt auswählen und isoliert bearbeiten lassen, wofür ein sogenanntes Gumball Widget als Bedienelement eingeführt wurde, über das man Objekte oder Teile davon interaktiv verschiebt, skaliert und dreht.

Rhino läuft unter Windows XP bis 8, unter XP allerdings nur mit SP3 und in der 32-Bit-Version. Die kommerziell nutzbare Einzellizenz kostet 1184 Euro, das Upgrade aktuell 411 Euro. Studenten, Lehrkräfte und Schulen zahlen für eine Vollversion nur rund ein Fünftel des regulären Preises. (pek)

www.ct.de/1302030

Bauen auf dem iPad

Mit der kostenlosen iPad-App FormIt von Autodesk baut man aus Grundformen wie Zylindern, Quadern und Halbkugeln auf dem iPad schlichte Gebäudemodelle zusammen. Einfache Direktmodellierwerkzeuge etwa zum Teilen oder Extrudieren von Flächen verwandeln die geometrischen Formen in individuelle Baukörper. Bei Bedarf dient ein Satellitenfoto des realen Bauplatzes als Textur für die Bodenfläche, das man über die Karten-App des Tablets importiert. Alternativ bedecken beliebige Rastergrafiken aus der Fotogalerie

den Boden. Eine Exportfunktion gibt es nicht direkt, aber man kann seine Modelle über ein kostenloses Konto beim Cloud-Dienst Autodesk 360 speichern. Vor dort aus lädt man sie wahlweise im Dateiformat RVT oder SAT auf seinen Rechner. Das eine kann man mit der Gebäudeplanungssoftware Autodesk Revit bearbeiten, das andere mit verschiedenen Programmen, beispielsweise mit der kostenlosen Konstruktionssoftware 123D Design. (pek)

www.ct.de/1302030



Mit der kostenlosen iPad-App FormIt von Autodesk entwirft man einfache Architekturmodelle auf einem Teppich aus Satellitenfotos.

Anzeige

3D-Drucker aller Klassen

Wer seinen privaten 3D-Drucker im eigenen Land kauft, spart sich nicht nur den Einfuhrzoll und komplizierte Formalitäten etwa bei Ersatzteillieferungen, er kann beim lokalen Händler meist auch passendes Verbrauchsmaterial beziehen, das nicht noch über einen Ozean geschippert werden muss. Seit Kurzem gibt es drei interessante Einsteigermodelle aus Übersee direkt in Deutschland zu kaufen: Der Versandhändler noDNA.de aus Berlin hat den Up mini des chinesischen Herstellers Delta Micro Factory Corporation für 1099 Euro im Angebot. Diese Maschine ist eine kompakte Variante des in c't 11/12 ab Seite 92 getesteten Up PP3DP mit geschlossenem Metallgehäuse rund um den Bauraum, das ein vorzeitiges Abkühlen des Werkstücks und damit Spannungen verhindern soll. Den Replicator 2 von Maker-Bot Industries (c't 23/12, S. 38) bekommt man in Deutschland jetzt exklusiv über Hafners-Buero.de in Stuttgart für 2249 Euro. Das Düsseldorfer Konstruktionswerk.de verkauft als offizieller

Reseller des Konzerns 3DSys-tems dessen Einsteigermodell Cube für 1499 Euro. Den Ultimaker muss man zwar weiterhin in den Niederlanden bestellen, dafür gibt es ihn für 2022 Euro jetzt auch komplett montiert statt wie bisher nur als Bausatz (alle Preise inklusive Steuer, aber ohne Versand).

Alle vier Drucker waren Ende November auf der Fachmesse EuroMold in Frankfurt in Aktion zu sehen, wo die meisten Hersteller sonst eher 3D-Drucker der Investitionsgüter-Klasse zeigen. Objet stellte dort seinen Objet1000 mit einem Bauraum von $100 \times 80 \times 50$ Zentimetern vor, der intern mit der Technik der Connex-Drucker des Herstellers arbeitet und Modelle mit einer Auflösung von 600 dpi in der X- und Y-Achse sowie 1600 dpi in der Z-Richtung aus bis zu 14 verschiedenen Kunststoffen in einem Rutsch fertigen soll. Noch größeres schafft der VXC800 der deutschen Firma Voxeljet: Nach Angaben des Herstellers handelt es sich um den ersten Endlos-3D-Drucker überhaupt. Er kann Ob-



Auf der Fachmesse EuroMold sind zunehmend 3D-Drucker für den Privatgebrauch zu sehen – hier ein Regal voll Cube-Maschinen von 3DSys-tems, die selbst ein wenig wie in 3D gedruckt aussehen.

jekte mit einem Querschnitt von bis zu 85×50 Zentimetern und theoretisch beliebiger Länge produzieren. Das Werkstück wird während des Drucks kontinuierlich von einem Bandförderer transportiert, an dessen vorderem Ende die nächste Schicht gedruckt und an dessen hinterem Ende das gedruckte Gebilde von nicht verbautem Pulvermaterial befreit wird.

Die Drucker des irischen Herstellers Mcor schichten ihre 3D-Objekte aus dicken Packen gewöhnlichen Schreibmaschinens-papiers auf. Jedes Blatt bildet eine horizontale Lage des Modells, deren Form auf dem Papier mit flüssigem Leim aufgedruckt wird. Anschließend presst die Maschine das nächste Blatt auf und trennt den überstehenden unverklebten Teil des Papiers entlang der Modellkontur ab.

Das neue Modell Mcor Iris druckt vor dem Kleben zusätzlich mit herkömmlicher Tintenstrahltechnik den Schnitt durch das Modell in Farbe aufs Papier. Die verwendete Spezialtinte dringt dabei durch die gesamte Dicke des Blatts. Auf diese Weise entstehen vielfarbige, beliebig texturierte Objekte, die nach Fertigstellung in Kunstharz getränkt und dadurch zusätzlich gehärtet werden. Der Hersteller möchte gemeinsam mit der Büromaterial-handelskette Staples einen Webdienst starten, über den man solche farbigen 3D-Drucke aus Papier nach eigenen Dateivorlagen bestellen kann. Das Angebot mit dem Namen „Staples Easy 3D“ soll zunächst auf Belgien und die Niederlande beschränkt sein, aber bald auf andere Länder ausgeweitet werden. (pek)



Dieser Schädel besteht aus bedruckten und dann aufeinandergeklebten Papierschichten, vollautomatisch aufgebaut vom 3D-Drucker Mcor Iris.

Notizen

Wer den **3D-Scanner** ReconstructMeQT unter Windows 7 benutzt, kann die Software mit Hilfe eines Makros über Sprachkommandos steuern – das ist besonders praktisch, wenn man sich ohne Helfer selbst scannen will.

IBM lädt für Ende Januar bis Anfang Februar Vertreter von Unternehmen, Organisationen und dem öffentlichen Dienst in fünf

deutschen Großstädten zu kostenlosen Veranstaltungen rund ums **Data Mining** mit Hilfe von SPSS ein (Anmeldung siehe c't-Link).

Ein dreitägiger Trainingskurs des Anwenderverbands für numerische Simulation NAFEMS führt in die praktische Anwendung der **Finite-Element-Methode** ein, und zwar unabhän-

gig von einer bestimmten Software. Die Veranstaltung findet vom 21. bis 23. Januar in Wiesbaden statt.

Autodesk bietet für seine bislang durchweg kostenlose **3D-Plattform** 123D eine Premium-Mitgliedschaft für 100 US-Dollar pro Jahr an. Dafür bekommt man zunächst einen Pro-Zugang zur Bastler-Webseite Instruc-

tables.com, der normalerweise 24 Dollar pro Jahr kostet, sowie einmalig einen 3D-Druck, dessen Wert Autodesk mit 100 Dollar angibt. Später sollen 25 GByte Online-Speicherplatz und exklusive 3D-Modelle zum Download hinzukommen. Den kostenlosen Basiszugang soll es laut Autodesk aber weiterhin geben.

www.ct.de/1302030

Anzeige

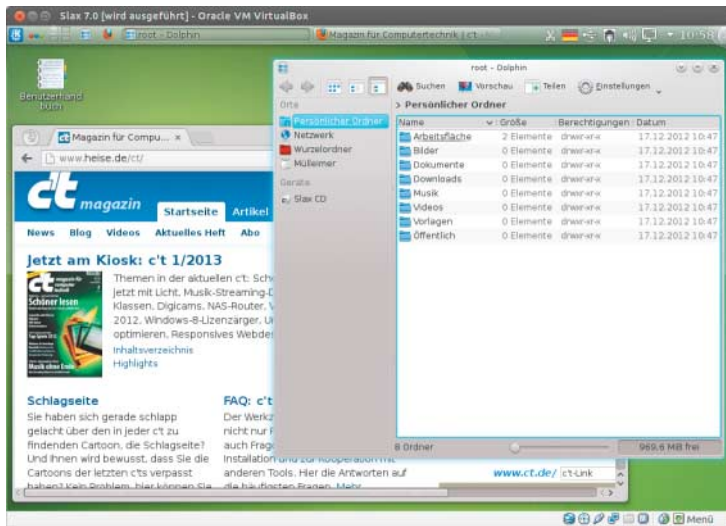
Slackware-Live-Distribution Slax 7.0

Nach gut drei Jahren Entwicklungszeit hat das Slax-Projekt die Version 7.0 der kompakten Slackware-Live-Distribution für CD und USB-Stick veröffentlicht. Es gab viele Software-Aktualisierungen, so enthält Slax 7.0 unter anderem den Kernel 3.6.9 und verwendet als Desktop KDE 4.9.4 – bei einer Größe von nur 215 MByte für das ISO-Image. Auch die übrige Software-Ausstattung mit Firefox

17.0.1, SMPlayer, Pidgin und C-Compiler kann sich ob der Größe sehen lassen.

Auf einem USB-Stick installiert kann Slax zudem um zusätzliche Software-Pakete erweitert werden. Eine der wesentlichen Neuerungen im Zuge der Veröffentlichung der Version 7.0 ist, dass Entwickler und versierte Anwender nun Build-Dateien für neue, bislang nicht angebotene Software-Pakete hochladen und sich in einer virtuellen Maschine des Slax-Projekts automatisch ein Binärpaket übersetzen lassen können. So kann jeder Anwender dazu beitragen, das Software-Angebot von Slax auszubauen.

Slax 7.0 steht in mehr als 50 Sprachen über die Slax-Website zum Download bereit, für jede Sprache gibt es ein eigenes ISO-Image. Die Entwickler verkaufen über ihre Website auch 16-GB-USB-Sticks mit vorinstalliertem Slax für 25 US-Dollar. (lmd)



Slax 7.0 verwendet KDE 4.9.4 als Standard-Desktop, trotzdem ist das ISO-Image nur 215 MByte groß.

OpenMandriva Association steht vor der Gründung

Die Unterlagen zur Gründung der OpenMandriva Association, die künftig die Entwicklung der französischen Linux-Distribution Mandriva leiten soll, wurden nach Angaben des Mandriva-Beraters Charles-H. Schulz bei den zuständigen Behörden eingereicht.

Im Rahmen der Neugründung wird es auch ein neues Forum geben, die bisherigen Mandriva-Foren werden archiviert –

weshalb laufende Diskussionen im neuen Forum noch einmal angelegt werden müssen. Auch die Distributions-Build-Server werden umgestellt, künftig sollen Rosas Automated Build Farm (ABF) des russischen Linux-Distributors Rosa Lab und Git zum Einsatz kommen. Bis zum Abschluss aller Arbeiten informiert das Mandriva-Wiki über den Fortgang der Umstellungen. (lmd)

Samba 4 ist erstes freies Active Directory

Nach rund zehn Jahren Entwicklungsarbeit hat das Samba-Team die nach eigenen Angaben erste freie und kompatible Implementierung von Microsofts Active-Directory-Protokoll fertiggestellt. Mit dem nun veröffentlichten Samba 4 können Unix-Server auch Gruppenrichtlinien und Roaming Profiles bereitstellen, außerdem wurde die Verwaltung über die unter Windows üblichen Management-Consolen implementiert.

Samba 4 kann gegenüber Windows-Systemen bis einschließlich Windows 8 als vollwertiger Domain Controller eines Active Directory (AD) auftreten. Außerdem arbeitet es als Mitgliedsserver in einem AD und kann Windows-Server als Mitgliedsserver in sein AD aufnehmen. Es gibt allerdings auch

noch Einschränkungen, so fehlt zum Beispiel die Replikation der Sysvol-Freigaben, die unter anderem die Gruppenrichtlinien beherbergen.

Mit dem neuen Release hat das Samba-Team auch die bisher getrennten Entwicklungszweige von Samba 3 und Samba 4 wieder zusammengeführt – die Version 4 enthält nun auch den aktuellen Code des Samba-3-Datei-Servers. Beim Umstieg von Samba 3 auf die Version 4 hilft das neue, zentrale Konfigurationswerkzeug samba-tool, das eine spezielle Option für ein Domain-Upgrade enthält. Auf ftp.sernet.de gibt es außerdem ein installierbares Debian Squeeze mit dem neuen Samba 4 kostenlos zum Download. (ps)

Univention Corporate Server 3.1 mit Samba 4

Der neue Univention Corporate Server (UCS) Version 3.1 stellt Domänendienste nunmehr mit Hilfe von Samba 4 bereit, zudem vereinfacht ein neues Werkzeug die Migration von einem Microsoft Active Directory auf Samba 4, indem es unter anderem die Benutzer- und Rechnerobjekte sowie die Gruppenrichtlinien aus der Active-Directory-Umgebung in den Samba-Verzeichnisdienst des UCS überführt.

Über das neue Univention App Center lassen sich Drittprodukte wie Groupware-, Dokumentenmanagement- oder Backup-Lösungen leichter nachinstallieren, der Univention App-Katalog listete bei Redaktionschluss unter anderem OwnCloud, Zarafa, Agorum Core und SugarCRM als installierbare Erweiterungen auf.

Testversionen von UCS 3.1 bietet Univention auf seiner Homepage kostenlos an, eine Version für 50 Mitarbeiter kostet inklusive Installations-Support knapp 1000 Euro. Für den Standard-Support inklusive einem Jahr Maintenance berechnet Univention knapp 1900 Euro. (odi)

Abschied vom 80386

Linux 3.8 wird auf Prozessoren der Intel-80386-Familie nicht mehr starten. Linus Torvalds hat die von Intel-Mitarbeiter Peter Anvin entwickelten Patches in den Hauptentwicklungszweig des kommenden Kernel 3.8 aufgenommen. Die Nachfolgeprozessoren ab dem 80486-SX werden weiterhin vollständig unterstützt.

In der Vergangenheit hatte der Code für die 80386-Prozessoren den Entwicklern wiederholt die Arbeit erschwert und Sonderbehandlungen notwendig gemacht. Die jetzt vorgenommenen Änderungen führen allerdings dazu, dass Linux künftig nicht mehr auf dem Rechner bootet, auf dem Torvalds vor nunmehr über 21 Jahren mit der Linux-Entwicklung begann. Torvalds gab sich wenig sentimental und übernahm die Patches ohne weitere Diskussion, lediglich in den Kommentaren findet sich ein kleiner Hinweis auf die historische Bedeutung: „Unfortunately there's a nostalgic cost: your old original 386 DX33 system from early 1991 won't be able to boot modern Linux kernels anymore. Sniff. I'm not sentimental. Good riddance.“

Die Co-Prozessor-Emulation, die Torvalds bei der Gelegenheit ebenfalls entfernen wollte, wird weiter gepflegt, da im Embedded-Bereich noch immer Systeme mit 80486-SX-Prozessoren angeboten werden. (mid)



Bild: Konstantin Lanzer (CC-BY-SA 3.0)

W3C: HTML5 ist fertig

Nach seinem Siegeszug in der Praxis ist der HTML5-Standard nun auch in der Theorie fast fertig. Das World Wide Web Consortium (W3C) hat seine Beschreibung sowie jene zu Canvas2D als „Candidate Recommendation“ vorgestellt. Nun sammelt das Konsortium Erfahrungen mit der Implementierung, bevor es die Spezifikationen verab-

schiedet. Die Standardisierung soll 2014 abgeschlossen sein.

Die Spezifikation von HTML5 deckt nur einen Teil dessen ab, was unter dem Label „HTML5“ läuft. Themen wie Microdata, RDFa, WebSockets oder Web Workers sind in eigene Entwürfe ausgelagert, wie das Entwicklerverzeichnis verrät. (rzl)

Semantische Suche von Google

Google hat seine Suchmaschine auch in Deutschland um den Knowledge Graph erweitert, eine Datenbank mit abgesicherten Fakten, Biografien und Bildern. Die Suchfunktion arbeitet semantisch und kann beispielsweise inhaltliche Zusammenhänge zu verwandten Themen herstellen. Seit dem Frühjahr ist sie im englischsprachigen Raum verfügbar.

In den vergangenen zwei Jahren hat Google eine Datensammlung zu 500 Millionen Personen, Örtlichkeiten und Gegenständen zusammengestellt, eindeutig identifiziert

und in inhaltliche Zusammenhänge gestellt. So hat das System etwa den Maler und Bildhauer Leonardo da Vinci der Kunstepoche Renaissance zugeordnet und mit bekannten Werken des Universalgelehrten verknüpft.

Google verteidigt mit der neuartigen Suchfunktion den Vorsprung vor der Microsoft-Suchmaschine Bing, die im Frühjahr eine Suchfunktion für soziale Netzwerke vorgestellt hatte. Google hat in Deutschland einen Marktanteil von 96 Prozent, in den USA jedoch nur von 67 Prozent. (jo)

Nutzung fremder Marken für Keyword-Advertising zulässig

Der Bundesgerichtshof (BGH) bleibt bei seiner liberalen Rechtsprechung zum Thema Keyword-Advertising. Ein Unternehmen dürfe die Wortmarke eines Wettbewerbers als Schlüsselwort bei Google Adwords verwenden, urteilte das Gericht (Az. I ZR 217/10). Allerdings sei dafür Bedingung, dass die von Google eingeblendete Werbung „in einem von der Trefferliste eindeutig getrennten und entsprechenden Werbeblock erscheint.“ Die Werbung dürfe weder

die Marke noch sonst einen Hinweis auf den Markeninhaber oder die unter der Marke angebotenen Produkte enthalten.

Bereits im Januar 2011 hatte der BGH ein ähnliches Urteil gesprochen (Az. I ZR 125/07). Der BGH hat nun präzisiert, dass der Werbetreibende die Konkurrenzmarke auch dann als Keyword nutzen darf, wenn er in der Google-Anzeige nicht darauf hinweist, dass es keine wirtschaftliche Verbindung zwischen ihm und dem Markeninhaber gibt. (hob)

Anzeige

Höhere Bußgelder für unerlaubte Telefonwerbung

Die Höhe der Bußgelder, die die Bundesnetzagentur im Jahr 2011 wegen unerlaubter Telefonwerbung verhängt hat, ist im Vergleich zum Vorjahr drastisch angestiegen. Die Behörde verhängte Strafzahlungen in Höhe von insgesamt 8,4 Millionen Euro, 15-mal so viel wie im Jahr zuvor.

Zugleich ging die Zahl der Beschwerden von Verbrauchern deutlich zurück. 2011 gingen noch rund 30 000 Beschwerden ein, das sind rund 13 000 weniger als im Jahr zuvor.

Das Niveau der Beschwerden liegt nun wieder auf dem des Jahres 2009.

Das Bundesjustizministerium führt die positive Entwicklung auf das neue Telefonwerbe-gesetz zurück, das seit August 2009 in Kraft ist. Es sieht unter anderem härtere Strafen vor. Derzeit arbeitet das Ministerium an einer weiteren Verschärfung der Vorschriften, unter anderem einer Erhöhung der Obergrenze für Bußgelder von derzeit 50 000 auf 300 000 Euro pro Fall. (uma)

Google entkommt Kartellklage in USA

Die US-Regierung will gegen Google keine Wettbewerbsklage mehr anstrengen. Nach einigen freiwilligen Zugeständnissen des Internet-Konzerns wolle man das seit rund zwei Jahren laufende Ermittlungsverfahren nun einstellen. Der am schwersten wiegende Vorwurf der Konkurrenten, Google habe Suchergebnisse zugunsten eigener Dienste manipuliert, sei vom Tisch.

Google greift Medienberichten zufolge künftig weniger auf Restaurant-Bewertungen oder Reiseberichte anderer Websites zu, so

eins der Zugeständnisse. Außerdem wolle der Suchmaschinenbetreiber den Wechsel von Werbekampagnen zu Wettbewerbern erleichtern. Exklusive Deals zur Nutzung nur seiner Suchmaschine soll es nicht mehr geben.

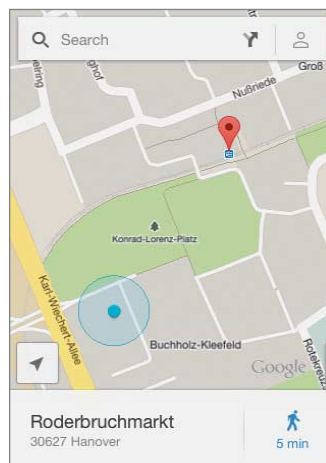
Auch wenn die US-Handelskommission FTC das Verfahren gegen Google einstellt, ist das Kartell-Thema für Google damit aber noch nicht erledigt. Denn in Europa, wo der Marktanteil von Google höher ist als in den USA, läuft immer noch eine Wettbewerbsuntersuchung der EU-Kommission. (uma)

Google Maps für iOS

Google hat knapp drei Monate nach Erscheinen von iOS 6 eine eigene Karten-App in Apples App Store veröffentlicht. Die native Google-Maps-Anwendung liefert die Daten jetzt als schlanke Vektorgrafiken und nicht mehr im Bitmap-Format aus. Das war bis iOS 5.1, als Google das Material der eingebauten Karten-App gestellt hat, noch anders. Der Funktionsumfang deckt sich weitgehend mit dem der Android-Version – lediglich die Spracheingabe und eine Möglichkeit, gezielt Kartendaten für die Offline-Nutzung zu speichern, fehlen. Allerdings werden Daten in einem lokalen Cache zwischengespeichert, damit die Turn-by-Turn-Navigation weiterhin funktioniert, wenn man keinen Netzempfang hat. Auf Routenplanung muss man auch dann nicht verzichten, wenn sich die App im Hintergrund befindet; per Sprachausgabe wird man zum gewünschten Ort gelotst. Im Unterschied zur Karten-App von Apple ist Turn-by-Turn-Navigati-

on ab einem iPhone 3GS möglich. Routen werden für Fußgänger, Autofahrer und in 500 Städten für öffentliche Verkehrsmittel angeboten. Laut Google anonymisierte Daten helfen dem Dienst bei Verkehrsprognosen. Wie gewohnt gibt es eine Satellitenansicht ebenso wie Street View. Fotorealistische 3D-Modelle sind nicht direkt verfügbar, ein Ausklappenmenü bietet aber die Möglichkeit, zur Google-Earth-App zu wechseln. Laut Google sind 80 Millionen „Points of Interest“ abrufbar. Diese werden in der Umgebungskarte oder auf Wunsch in einer Liste nach Distanz sortiert angezeigt. Einen direkten Zugriff auf iOS-Adressbuchdaten gibt es zurzeit nicht.

Die Bedienoberfläche hat Google komplett neu entwickelt. Die zweidimensionalen Elemente fallen zwar für langgediente iOS-Nutzer anfangs etwas ungewohnt aus, sind aber funktional und hübsch anzusehen. Die Anwendung greift auf Googles



Flache Bedienelemente bestimmen die Oberfläche von Google Maps.

Datenbestand zurück und dürfte Apples Lösung zumindest in dieser Hinsicht in den Schatten stellen. Mittels SDK lassen sich Googles Karten auch in Apps von Dritt-Anbietern einbinden. Auf welches Material Entwickler in Zukunft setzen werden, bleibt aber abzuwarten. Denn als Systemstandard lässt sich Google Maps erwartungsgemäß nicht festlegen. (tru)

www.ct.de/1302036



Apple-Notizen

Einen detaillierten Überblick über die **Verfügbarkeit von Apples Cloud-Diensten**, von iMessage über das Game Center bis hin zu iTunes Match, bietet nun eine neue Statusseite.

Apple hat laut eigenen Angaben in drei Tagen nach Verkaufsstart über **zwei Millionen iPhones 5 in China** abgesetzt. Dies sei ein Rekord für das beste Verkaufswochenende in China, so Apple-CEO Tim Cook.

Bohrt Apple das **Apple TV** auf? Einem Bericht zufolge unterstützt die jüngste Apple-TV-Beta-Firmware Bluetooth-Tastaturen. Zusätzlich ist im amerikanischen Apple-TV-Menü angeblich eine neue Rubrik „Apps & Games“ aufgetaucht.

www.ct.de/1302036

Trackpad von Logitech

Mit dem „Rechargeable Trackpad for Mac“ hat Logitech eine Alternative zu Apples Magic Trackpad vorgestellt. Das Gerät ist im Unterschied zu Apples Lösung mit einem Akku ausgestattet, der sich per beiliegendem USB-Ladekabel aufladen lässt. Um Strom zu sparen, kann man das Trackpad auch ausschalten. Eine LED zeigt den aktuellen Ladestand an, Angaben zur Akkulaufzeit macht Logitech aber nicht. Das mit einer „superglatte“ Glasoberfläche versehene Eingabegerät soll laut Hersteller



Track-Pad-Konkurrenz für Apple

das gesamte Spektrum an Mac-OS-Gesten beherrschen und Multitouch-fähig sein. Im Handel ist es für knapp 70 Euro erhältlich. (tru)

www.ct.de/1302036

Das Beste aus 2012

Apple lässt das vergangene Jahr Revue passieren und veröffentlicht unter dem Titel „Das Beste aus 2012“ Toplisten im iTunes- und App Store. Die redaktionelle Übersicht deckt das gesamte Angebot des digitalen Ladens ab, also Musik, Filme und Bücher sowie Anwendungen für die iOS- und Mac-OS-X-Plattform.

Zur iPhone-App des Jahres hat Apple „myTaxi“ erkoren, zur besten iPad-App die Skizzen-Anwendung „Paper“. Weitere

Sieger wurden in Kategorien wie „Spiel des Jahres“, „Innovative Dienste“ oder „Foto- und Videofaszination“ und einigen anderen ermittelt. Die am meisten gekaufte App war der „Whats App Messenger“, der zuletzt wiederholt wegen Datenschutzproblemen aufgefallen ist. Auf dem Mac wurde das Tagebuch-Programm „Day One“ App des Jahres. (tru)

www.ct.de/1302036

PCIe-Erweiterungsbox für Thunderbolt

Der Markt für Thunderbolt-Zubehör ist immer noch überschaubar. Indirekt Abhilfe soll nun mLink schaffen, eine PCIe-2.0-Erweiterungsbox für Thunderbolt. Das Gerät lässt sich unter anderem mit Fibre-Channel-, Ethernet- und Audio/Video-Capture-Karten halber Länge bestücken. Voraussetzung sind PCIe-Adapter, die Thunderbolt „kennen“. Der Hersteller mLogic bietet auf seiner Webseite eine Übersicht

kompatibler Karten an. Die Box wiegt ohne eingebaute Karte 800 Gramm und bietet zwei Thunderbolt-Anschlüsse. Der Chipsatz erkennt den Ruhezustand des angeschlossenen Macs und legt mLink bei Bedarf schlafen. Ein temperaturgeregelter Lüfter soll übermäßigen Lärm vermeiden. Preis: etwa 400 US-Dollar. (tru)

www.ct.de/1302036

Einigung im E-Books-Streit

Die EU-Kommission hat sich mit Apple und vier großen Verlagen auf eine Lockerung der Preise für E-Books geeinigt. Die aktuellen Verträge werden aufgelöst und Händlern für mindestens zwei Jahre „unter bestimmten Auflagen“ Spielräume für Rabatte eingeräumt. Somit bestimmen nicht mehr die Verlage die Preise, sondern Großhändler wie der Internet-Riese Amazon, der verbilligte Bücher anbieten will.

Zum Start des digitalen Buchladens iBooks hatten sich Apple

und die an der Einigung beteiligten Verlagsgruppen Simon & Schuster, Harper Collins, Hachette und die Gruppe Georg von Holtzbrinck auf ein „Agentur-Modell“ festgelegt. Die Preise für den Kunden haben die Verlage und Autoren bestimmt, wobei Apple die auf der iTunes-Plattform üblichen 30 Prozent des Verkaufserlöses kassiert hat. Letzteres bleibt von der Einigung bis auf Weiteres unberührt. (tru)

www.ct.de/1302036

Anzeige

Zertifikat für Datenschutzbeauftragte

Die Hochschule Aalen veranstaltet im Februar 2013 ein Fortbildungsseminar für betriebliche Datenschutzbeauftragte. Behandelt werden die Themenbereiche IT-Sicherheit (u. a. Cloud Computing, Mobilgeräte im Unternehmen, Fremd- und Wartungsfirmen im LAN, RFID, VoIP, Industriespionage), organisatorischer Datenschutz (exemplarischer Aufbau eines Datenschutzmanagements) sowie Datenschutzrecht. Im Anschluss an die dreitägige Schulung haben Teilnehmer die Möglichkeit, eine schriftliche Prüfung abzulegen, die bei erfolgreichem Bestehen zur Verleihung der Bescheinigung „Zertifizierter Datenschutzbeauftragter (Hochschule Aalen)“ führt.



Hochschule Aalen

Das von der Weiterbildungsakademie der Hochschule Aalen (WBA) organisierte Seminar findet vom 25. bis 28. Februar statt, die Kosten belaufen sich auf 1600 Euro; Anmeldeschluss ist der 15. Februar 2013 (siehe c't-Link). Zu den Teilnahmevoraussetzungen gehören eine „einschlägige abgeschlossene Berufs- oder Hochschulausbildung“ sowie eine „mindestens dreijährige Berufserfahrung“. Das Seminar wolle keine komplette Ausbildung ersetzen, verdeutlicht Professor Roland Hellmann von der Hochschule Aalen, sondern verstehe sich als „Update“ für Datenschutzexperten mit entsprechender Vorbildung. (pmz)

www.ct.de/1302038

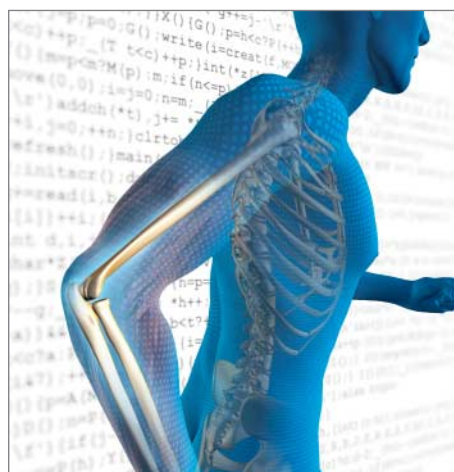
40 Jahre Medizinische Informatik

Die Universität Heidelberg und die Hochschule Heilbronn feiern am 18. und 19. Januar das 40-jährige Bestehen des gemeinsamen Studiengangs Medizinische Informatik (siehe c't-Link). Hochschulangaben zufolge handelt es sich um den ältesten Studiengang für Medizininformatik in Deutschland. Während die medizinischen und medizininformatischen Kompetenzen überwiegend an der Medizinischen Fakultät in Heidelberg vermittelt werden, liegt der Schwerpunkt der naturwissenschaftlichen Fächer und der Softwareentwicklung bei der Informatik-Fakultät in Heilbronn.

Der Bachelor-Studiengang ist auf sechs Semester angelegt und

umfasst 21 Module aus den Bereichen Informatik, Medizin, Medizinische Informatik, Software Engineering, Mathematik und Betriebswirtschaftslehre. Eine inhaltliche Vertiefung ist auf den Gebieten „Informationssysteme im Gesundheitswesen“, „Diagnose- und Therapiesysteme“ oder „Telemedizinssysteme“ möglich. Das viersemestrige Masterstudium umfasst sieben Pflicht- sowie vier Wahlmodule und behandelt Themen wie Bioinformatik, Methoden der medizinischen Forschung und IT-Management. Die Bewerbungsfrist für das Sommersemester 2013 endet jeweils am 15. Januar. (pmz)

www.ct.de/1302038



Der Studiengang Medizinische Informatik wird schon seit 1972 im Rahmen einer Kooperation der Universität Heidelberg und der Hochschule Heilbronn angeboten.

Rangliste zu Informatik-Masterstudiengängen

Das Gütersloher „Centrum für Hochschulentwicklung“ (CHE) hat im Dezember die Ergebnisse einer aktuellen Befragung unter Informatik-Studenten aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und den Niederlanden veröffentlicht, die an einer Universität oder Fachhochschule den Masterabschluss anstreben. Für das „Master Ranking Informatik 2012“ sollten die Studenten unter anderem angeben, wie zufrieden sie mit der allgemeinen Studiensituation an ihrer Hochschule sind. Bewertet wurden außerdem Details wie das Lehrangebot, die Qualität und Nutzbarkeit von IT-Infrastrukturen, Betreuung durch das Lehrpersonal, Einsatz von E-Learning-Tools, Arbeitsmarkt- und Berufsbezug des Studiums oder auch eventuelle Schwierigkeiten beim Übergang zum Masterstudium.

Berücksichtigung fanden in der Rangliste 2012 (siehe c't-Link) 33 Universitäten und 31 Fachhochschulen. Den 1. Platz im Uni-Segment belegt das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI), ein sogenanntes „An-Institut“ der Universität Potsdam, das bis auf den Bereich „Bibliothek“ (Mittelgruppe) in allen Kategorien „Spitzengruppe“-Klassifizierungen erhielt. Ähnlich positiv bewerteten Informatikstudenten den Masterstudiengang der Technischen Universität Claus-

thal in Niedersachsen. Wesentlich schlechter schnitten die Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main und die Ludwig-Maximilians-Universität in München ab: Acht-respektive neunmal hagelte es „Schlussgruppe“-Einstufungen, darunter bei der IT-Infrastruktur sowie beim Praxis-, Berufs- und Wissenschaftsbezug des Studiums.

Die Rangliste der Fachhochschulen führen die Hochschule Trier (bereits beim ersten „Master Ranking Informatik“ des CHE im Jahr 2010 auf Platz 1), die Fachhochschule Oberösterreich sowie die FH St. Pölten (Niederösterreich) mit jeweils zehn Spitzengruppe-Platzierungen an. Auch die Hochschule Reutlingen steht bei den Master-Studenten offenbar hoch im Kurs – sie erreichte neunmal Spitzengruppen-Einstufungen. Ganz hinten finden sich die Hochschule Fulda (zehnmal „Schlussgruppe“) und die Fachhochschule Erfurt (siebenmal „Schlussgruppe“) wieder. Insgesamt, heißt es beim „Centrum für Hochschulentwicklung“, liege die Zufriedenheit mit der Studiensituation im Fachhochschulbereich bei knapp 80 Prozent, an Universitäten werde das Informatik-Masterprogramm sogar zu mehr als 85 Prozent mit „sehr gut oder gut“ bewertet. (pmz)

www.ct.de/1302038

Förderpreis für MINT-Nachwuchsforscherinnen

Der norddeutsche Energiekonzern EWE vergibt über seinen Stiftungszweig gemeinsam mit der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg auch 2013 wieder den Helene-Lange-Preis für herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Der Preis ist mit 10 000 Euro dotiert und richtet sich an Frauen aus dem ganzen Bundesgebiet, die sich nach der Promotion für eine wissenschaftliche Laufbahn entschieden haben, die aber noch nicht auf eine ordentliche Professur berufen sind (Post-Doc-Phase).

Zu den Teilnahmebedingungen gehören Stiftungsangaben zufolge

eine herausragende Promotion im MINT-Bereich, die Mitarbeit an zukunftsweisenden Forschungsprojekten sowie einschlägige Publikationen und Lehrerfahrungen. Die Bewerbungsfrist endet am 31. März, die Preisverleihung findet am 23. Mai in Oldenburg statt. Namensgeberin des Preises ist die 1848 in Oldenburg geborene Pädagogin und Frauenrechtlerin Helene Lange, die zu den wichtigsten Wegbereiterinnen der Mädchen- und Frauenbildung in Deutschland zählt. Das Formular für eine Online-Bewerbung kann über den nachfolgenden c't-Link abgerufen werden. (pmz)

www.ct.de/1302038

Anzeige

Holger Bleich, Monika Ermert

Gespaltene Regulierung

Neuer weltweiter Telekommunikationsvertrag gescheitert

Auf ihrer Konferenz WCIT konnten sich die ITU-Mitglieder nicht darauf einigen, inwieweit ihre Organisation künftig Einfluss auf die Internet-Regulierung bekommen soll. Nach 14 Tagen mit bizarren Verhandlungen scheiterte das Treffen, weil Dutzende Staaten angekündigt haben, die ausgehandelten neuen Regeln nicht mitzutragen.

Es stand einiges auf dem Spiel: In Dubai rangen Teilnehmer aus 193 Staaten zwei Wochen lang darum, welchen Einfluss die International Telecommunication Union (ITU) als Sonderorganisation der Vereinten Nationen künftig auf die Regulierung des Internet haben soll. Gemessen an dem Ziel, einen weltweit gültigen Vertrag zu schließen, scheiterte die Konferenz zur internationalen Telekommunikation (WCIT) krachend. Gerade mal 89 von 144 ITU-Mitgliedstaaten unterzeichneten am 14. Dezember den Vertragstext.

Zur Diskussion und Abstimmung stand eine lange überfällige Neuauflage der International Telecommunication Regulations (ITR). Das bislang gültige ITR-Regelwerk stammt aus dem Jahr 1988 und gilt nur für die leitungsvermittelte Telefonie, nicht aber für IP-Datenverkehr. Seinerzeit hatten die USA erfolgreich darauf gedrängt, alles, was mit Internet-Regulierung zusammenhängt, nicht bei der ITU, sondern bei der WTO zu verhandeln [1].

Nun, 25 Jahre später und nach dem Siegeszug des Internet, stand die Überarbeitung der ITR an. Die Fronten waren bereits beim Start klar: Westliche Industrienationen, allen voran die USA und die europäischen Staaten, wollten den Status quo erhalten und stellten sich damit gegen Russland. Das heißt, die Hoheit über alle Verwaltungsakte, insbesondere die Vergabe von Nummern und Adressen, soll bei der Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) bleiben. Die ICANN mit ihrem Multi-Stakeholder-Konzept, bei dem soweit möglich die Interessen aller Beteiligten berücksichtigt werden, gilt als beste Alternative für die Internet Governance.

Dem standen verschiedene Lager gegenüber. Exmonopolisten wie die Deutsche Telekom und die spanische Telefonica fordern über ihren Verband ETNO vereinfacht dargestellt, der ITU und damit den Mitgliedstaaten Macht über den weltweiten IP-Verkehrsfluss zu verleihen, die Sender von Web-Content an den Transferkosten zu beteiligen und mehrere Stufen der Übertragungsqualität einzuführen. Kurz gesagt: Sie verlangen ein Ende der Netzneutralität. Diesen Forderungen schlossen sich einige Entwicklungsländer an, weil sie sich Einnahmen von „virtuellen Zollschränken“ erhoffen.

Streit ums Internet

Am Ende scheiterten alle Bestrebungen, Internet-Regulierung in den zu ratifizierenden ITR-Vertragsentwurf aufzunehmen. Stattdessen wurden diese von den USA und der EU abgelehnten Forderungen in eine unverbindliche Resolution ausgelagert. Der Vorgang war bizarr: Am 13. Dezember 2012 zu nachtschlafender Zeit erklärte der WCIT-Vorsitzende Mohamed Nasser Al Ghanim die Resolution ohne Abstimmung für angenommen, nachdem er „das Raumgefühl getestet“ habe.

Die Delegierten waren dupiert. Da nutzte es am Ende nichts, dass ITU-Generalsekretär Hamadoun Touré betonte, dass die Internet-Resolution überaus moderat und im Vergleich zu den Forderungen aus Russland stark gestutzt sei. Der russische Vorschlag sah vor, nationale Internet-Segmente unter Kontrolle der jeweiligen Regierungen zu stellen. Die ITU bekomme durch die Resolution

immerhin einen „Marschbefehl“, um weiter Boden in der Internet-Politik gutzumachen, erklärte Touré.

Am Ende stand nun ein neuer ITR-Vertragsentwurf, der eigentlich niemandem so richtig gefiel. 55 ITU-Mitgliedstaaten verweigerten die Unterschrift, unter anderem die USA, Kanada und Großbritannien. Die ITU wollte dieses Ergebnis als Erfolg verkaufen, doch fast sämtliche Teilnehmer und die breite Öffentlichkeit nehmen es als Scheitern wahr.

Auch die deutsche Bundesregierung wollte – wie die meisten anderen EU-Staaten – nicht mitmachen. Das zuständige Bundeswirtschaftsministerium teilte mit, im „zur Beschlussfassung gestellten ITR-Text seien zu viele Unschärfen, „etwa im Bereich Security und Bekämpfung von Spam, Risiken staatlicher Eingriffe in das Internet.“ Man wolle den Text „in einem breiten gesellschaftlichen Dialog erörtern und diskutieren. Hierzu sind in der nächsten Zeit Gespräche mit Unternehmen, Vertretern der Zivilgesellschaft und anderen beteiligten Akteuren in Deutschland geplant.“

Lagerkampf

Mit der breiten Ablehnung der neuen ITR zerfällt ab 2015 die Welt in zwei Regionen – in einem Teil der Welt gelten die neuen, im anderen die alten Regeln. Der Lagerkampf über internationale Netzpolitik, der in Dubai seltsame Formen annahm, dürfte weitergehen. Ein Beispiel: Der Vorschlag, den Verweis auf das Recht auf Meinungs- und Informationsfreiheit in den Telecom-Vertrag aufzunehmen, wurde ausgerechnet auf Drängen der USA und zahlreicher europäischer Delegationen zunächst geopfert, um nur ja nicht durch die „Hintertür“ Menschenrechtscharta die Regulierung von Inhalten und Internet in den ITR einzulassen. In einer Kehrtwendung forderten die westlichen Regierungen dann aber doch eine Referenz auf die Allgemeine Menschenrechtserklärung, allerdings unter der Bedingung, dass keine neuen Rechte, etwa der umstrittene „Zugang von Ländern zu den Netzen“, aufgenommen werde.

Die Unfähigkeit, sich in einer vernetzten Welt gerade zu den Themen Netze zu einigen, sei ein bedenkliches Ergebnis, sagte Frank Dolenc von der slowenischen Regulierungsbehörde. Nicht zuletzt illustriert das Scheitern auch ein Scheitern der Diplomatie. Ob das Internet vor Kill-Switches, Verträgen wie SOPA, zunehmender Filterung oder Vorratsdatenspeicherung nun sicherer ist, steht auf einem anderen Blatt. Die Verabschiedung eines neuen Telecom-Vertrags durch Mehrheitsentscheid des WCIT-Plenums öffnet die Türen sperrangelweit, um künftig staatliche Eingriffe ins Internet auch auf internationaler Ebene zu rechtfertigen. (hob)

Literatur

[1] Richard Sietmann, Netz-Kontrolleure, Internetregulierung vs. User-Freiheit vs. Netzbetreiber-Freiheit, c't 26/12, S. 68



Bild: Michael Rotert

Alle Versuche von WCIT-Präsident Mohamed Al Ghanim, einen Konsens zu zimmern, scheiterten am Ende.

Holger Bleich

Aktion Winterputz

Google klemmt ActiveSync ab

Mit der Implementierung von Microsofts Exchange-Protokoll ermöglicht Google iOS- und Windows-Phone-Nutzern den schnellen, stabilen und komfortablen Abgleich von Mail- und Kalenderdaten. Doch damit ist bald Schluss. Stattdessen setzt der Konzern auf weniger leistungsfähige Protokolle und schließt damit ein passantes Windows Phone aus – ein Affront gegen Microsoft.

Googles Mail-, Kalender- und Kontaktverwaltungsdienste sind für Privatleute kostenlos und leistungsfähiger als die der Konkurrenz. Die Services lassen sich nicht nur von Googles Mobilplattform Android, sondern auch mit iOS und Windows Phone mobil nutzen. Deshalb verzichten viele Nutzer auf Apples iCloud und Microsofts Outlook.com und synchronisieren ihr Smartphone lieber mit den Google-Diensten.

Dass dies für alle, die neu einsteigen wollen, bald komplizierter (iOS) oder sogar unmöglich wird (Windows Phone), erwähnte Google nun quasi im Nebensatz eines Blog-Beitrags: Ab dem 30. Januar 2013 dürfen Nutzer der kostenfreien Dienste keine neuen Geräte mehr bei Google Sync anmelden. Hinter Google Sync steckt das proprietäre Protokoll Exchange ActiveSync (EAS) von Microsoft, für dessen Verwendung Google Lizenzgebühren zahlt.

Die Wende kommt überraschend, weil Google lange Zeit ausdrücklich empfohlen hat, ActiveSync zu nutzen. Dies galt insbesondere für Nutzer von Smartphones und Tablets mit Apples iOS oder Microsofts Windows Phone. ActiveSync gilt als stabil und stellt den von Exchange bekannten Direct-Push-Mechanismus zur Verfügung, mit dem die Google-Server neue Mails, Termine oder Kalenderänderungen sofort zum Gerät schicken können. Das lästige Abholen in Zeitintervallen fällt damit weg.

Als Alternative für alle, die nach dem 30. Januar 2013 erstmals Geräte mit Google in Kontakt treten lassen wollen, empfiehlt der Konzern IMAP (für E-Mail), CalDAV (zum Ka-

lenderabgleich) und CardDAV zum Synchronisieren von Kontaktdaten. Da aber Googles Maildienst kein IMAP-Push (auch „IMAP idle“ genannt) unterstützt, fällt die automatische Mail-Zustellung durch den Server mit fast allen Betriebssystemen wie iOS und Windows Phone flach. Nur die von Google mit Android gelieferten Clients kennen einen gesonderten Push-Mechanismus. Für die Nutzer anderer Betriebssysteme ergibt sich mit dem Wegfall von ActiveSync folglich eine Verschlechterung des Synchronisierungsservices, auch wenn Google es anders darstellt.

Apples iOS spricht wenigstens CalDAV und CardDAV. Die Mail-App, der Kalender und die Kontaktverwaltung haben somit auch bei Erstkontakt nach dem 30. Januar die Möglichkeit, Daten mit Google abzugleichen. iPhone- oder iPad-Nutzer können die Mail-, Kalender- und Kontakte-Funktionen von iOS nutzen. Dazu wählen sie beim Hinzufügen eines Accounts „Andere“ und können dort mit dem Server-Namen google.com getrennte Konten für IMAP, CardDAV und CalDAV anlegen. Das ist weit weniger komfortabel als die Verwaltung eines einzigen Exchange-Accounts auf dem iPhone, aber es klappt immerhin.

Angriff auf Windows

Härter trifft Googles Entscheidung alle, die nach dem 30. Januar erstmals neue Windows-Smartphones, -Tablets oder -PCs synchronisieren wollen. Microsoft unterstützt sowohl in Windows als auch in Windows Phone nämlich weder CalDAV noch CardDAV, sondern lediglich IMAP und ActiveSync. Bisher galt: Legt man einen Google-Account im Smartphone oder in der Windows-Mail-App an, hat man die Auswahl, lediglich E-Mail mit IMAP auszutauschen oder via EAS auch Kalender und Kontakte per Push abzugleichen.

Mit dem Wegfall von EAS wird es diese Möglichkeit nicht mehr geben, Google wird also de facto am 30. Januar die Windows-Unterstützung abschalten. Und darum ging es dem Konzern nach Ansicht vieler Marktbeobachter bei der als „Winterputz“ bezeichneten Aktion tatsächlich: um einen Anschlag auf Microsofts Windows-Plattform.

Erst kürzlich hat Google bekannt gegeben, dass es vorerst keine Apps des Unternehmens für Windows geben wird. Dass Microsoft nun mit einer schnellen Implementierung der DAV-Protokollfamilie in Windows Phone 8 reagiert, steht zu bezweifeln. Eher dürfte der Konzern seine Nutzer noch stärker als bisher dazu drängen, die Google-Welt zu verlassen und auf die hauseigenen Mail- und PIM-Dienste umzusatteln. Google läuft mit seiner Entscheidung folglich Gefahr, Nutzer zu verlieren. Doch angesichts der geringen Windows-Phone-Nutzerbasis dürfte das Risiko überschaubar sein. (hob)



In iOS lassen sich separate DAV-Accounts zum Synchronisieren anlegen.

Anzeige

Virenbremse von Android versagt

Die mit Android 4.2 eingeführte Schutzfunktion „Apps verifizieren“ soll Malware-Apps ähnlich wie ein Virens Scanner erkennen und stoppen. Dies erfüllt sie jedoch bislang eher schlecht als recht, wie Forscher von der North Carolina State University (NCSU) herausfanden. Sie ließen 1260 Malware-Exemplare auf die Schutzfunktion los. Nur 15 Prozent davon wurden dabei als Schadsoftware erkannt.

Ist die Funktion aktiv, sendet Android vor der Installation von Apps, die nicht aus Google Play stammen, den SHA1-Hash der Installationsdatei an einen Verifizierungs-Server. Dieser schickt seine Einschätzung über die Gefährlichkeit der App zurück.

In einem zweiten Test haben die Forscher eine kleinere Auswahl an Samples zusätzlich mit zehn klassischen Antiviren-Engines wie Avast, Kaspersky und Symantec gescannt. Dafür nutzten

die Forscher den Online-Scandienst VirusTotal, der die On-Demand-Scanner der Antivirenprogramme befragt.

Dabei erkennt der Android-Dienst rund 20 Prozent, während die traditionellen Scanner mindestens 50 Prozent als Malware identifizierten. Zwei der Testkandidaten erkannten sogar alle. Das gute Abschneiden ist vermutlich auch darauf zurückzuführen, dass die Forscher ihren Virenzoo dem Fachpublikum, darunter einige AV-Hersteller, kostenlos im Rahmen ihres Android Malware Genome Project zugänglich machen. Offenbar hat Google diese Informationsquelle bislang nicht für sich entdeckt.

Nach Ansicht der Forscher könnte Google die Erkennungsrate durch eine Anbindung an VirusTotal weiter verbessern. Und dieser Vorschlag ist gar nicht so abwegig: Schließlich hat Google VirusTotal im Herbst vergangenen Jahres aufgekauft. (rei)

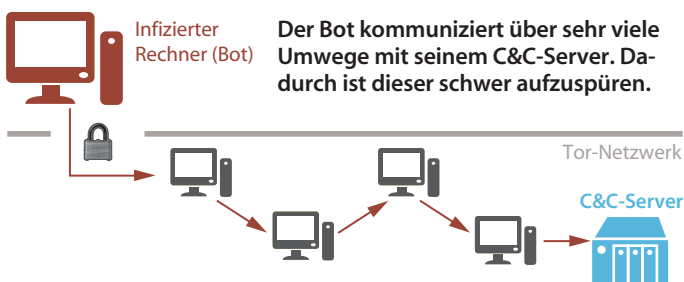
Botnet-Server im Tor-Netz

Virenforscher haben einen Bot entdeckt, der mit seinen Command&Control-Server (C&C) über den Anonymisierungsdienst Tor kommuniziert. Bei der Analyse des Bots fiel ihnen auf, dass er seinen C&C-Server nicht direkt kontaktiert, sondern über die sogenannten versteckten Dienste von Tor.

Dadurch wird einerseits die IP-Adresse des Servers verschleiert und andererseits der gesamte Datenverkehr anonymisiert durch das Tor-Netzwerk geschleust. Dabei sind immer mehrere Tor-Nodes als Vermittlungsstellen zwischengeschaltet. Der Vorteil für Botnet-Betreiber ist, dass Sicherheitsexperten und Strafverfolger C&C-Server im Tor-Netzwerk nicht ohne Weiteres stilllegen können.

Allerdings sind die versteckten Dienste im Tor-Netzwerk weder sonderlich schnell noch verlässlich. Das sind ziemliche Handicaps, wenn man eine zuverlässige Echtzeit-Kommunikation mit tausenden Clients benötigt. Vielleicht ist das die Erklärung dafür, dass das Konzept zwar bereits seit Jahren heftig diskutiert wird, aber bislang kaum konkrete Implementierungen in freier Wildbahn gesichtet wurden.

Entdeckt haben die Forscher den Schädling im Usenet. Ihr Fund ist mit 15 MB relativ groß und beinhaltet neben Datenmüll, der wohl den eigentlichen Zweck der Download-Datei verschleiern soll, unter anderem den ZeuS-Bot, den Tor-Client für Windows und das Bitcoin-Tool CGMiner. (kbe)



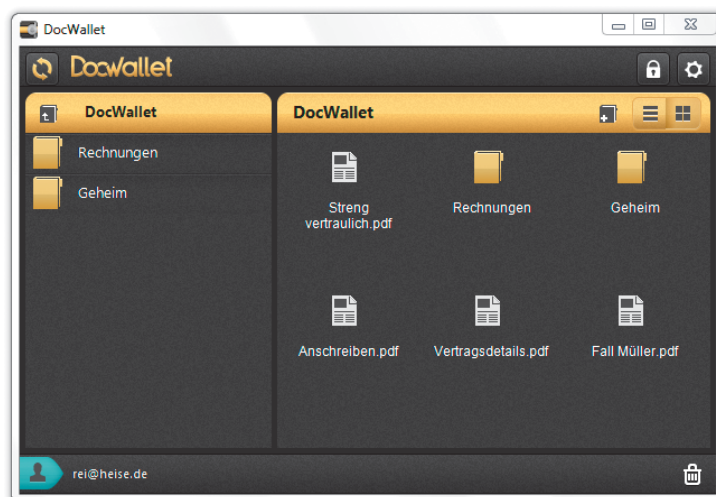
PDF-Tresor von der Post

Die Deutsche Post bietet mit DocWallet einen Cloud-Speicher speziell für PDF-Dokumente an, der sicher genug sein soll, um dort geheime Unterlagen zu speichern. Die Post wirbt mit einer Ende-zu-Ende-Verschlüsselung: Die Dokumente sollen vor dem Transport mit einem 256 Bit langen Schlüssel AES-verschlüsselt werden und sich nur auf den Endgeräten des Kunden wieder entschlüsseln lassen.

Damit soll DocWallet vor allem auch für Geheimnisträger wie Ärzte, Rechtsanwälte oder Politiker interessant sein, die ihre geheimen Dokumente noch im Aktenkoffer mit sich herumtragen. Die Sicherheit lässt sich die Post gut bezahlen: Nach einem

kostenlosen Probemonat werden monatlich sechs Euro fällig. Wer sich länger bindet, zahlt weniger. Dafür gibt es im ersten Jahr zwei GByte Speicher.

Der Betreiber bietet Clients für Windows und das iPad an, die automatisch synchronisiert werden. Mit der iPad-Version kann man PDF-Dateien nachträglich Notizen hinzufügen. Zukünftig soll DocWallet auch weitere Office-Formate unterstützen und das Speichern von Bilddateien erlauben. Eine kostengünstigere Alternative könnte der Einsatz von Dropbox und BoxCryptor sein. Auch dabei werden die Daten per AES verschlüsselt, ehe sie in die Cloud übertragen werden. (rei)



Sicheren Cloud-Speicher für geheime Dokumente verspricht der Dienst DocWallet von der Deutschen Post.



Sicherheits-Notizen

Bei zahlreichen **Smartphones und Tablets von Samsung** kann eine beliebige App Root-Rechte erlangen. Betroffen sind Galaxy S2 sowie Galaxy S3, Note, Note 2 und Note 10.1, sowie Galaxy Tab 7.7. Mehr dazu auf Seite 17.

Cyber-Kriminelle missbrauchen **Joomla-Seiten** derzeit verstärkt als Malware-Schleudern, weshalb Admins ihre Installationen überprüfen sollen (siehe c't-Link).

Ein Anfang Dezember veröffentlichtes Windows-Update hat den ungewollten Nebeneffekt, dass **OpenType-Schrift-**

arten aus Programmen wie CorelDRAW, QuarkXpress und auch PowerPoint verschwinden. Eine Lösung des Problems gab es bis Redaktionsschluss nicht.

Mit ein paar Zeilen JavaScript können Webseiten bei **Internet-Explorer**-Nutzern die exakte Position des Mauszeigers ausspionieren – auch außerhalb des Browserfensters. Laut Microsoft stellt dies kein großes Sicherheitsrisiko dar, die Funktion werde nur von Webstatistik-Firmen genutzt. Ändern will das Unternehmen das Browser-Verhalten aber trotzdem.

www.ct.de/1302042

Filter bei Twitter, Instagram teilt Fotos

Die Twitter-Apps für Android und iOS können Bilder jetzt beschneiden, automatisch die Farbe und Belichtung anpassen



oder sie mit Filtern verfremden, ihnen etwa eine Patina geben.

Die neue Version ist offenbar der letzte Schritt in einem Tauziehen zwischen dem Microblogging-Dienst und der Foto-Community Instagram. Twitter hatte die Möglichkeit abgeschaltet, Instagram-Bilder direkt im Twitterfeed anzuzeigen. Instagram räumt sich derweil mit einer neuen Datenschutzerklärung das Recht ein, Nutzerinhalte auf Facebook zu veröffentlichen. (jo)



www.ct.de/1302043

Alle Links für Ihr Handy

Firefox OS ausprobieren

Mozilla hat Release 1.0 seines Firefox OS Simulator herausgegeben. Damit kann sich jetzt jedermann ohne großen Aufwand ein Bild davon machen, wie sich Mozillas Betriebssystem für Smartphones anfühlt. Nach der Installation des Firefox-Add-on startet man den Simulator über den Menüpunkt „Web-Entwickler/Firefox OS Simulator“.

Es sind schon etliche Beispiel-Apps „vorinstalliert“, weitere lassen sich über den Marketplace nachrüsten. Hinter einigen Me-

nüpunkten verbergen sich noch Sackgassen. Nichtsdestotrotz erhält man einen guten ersten Eindruck von Firefox OS. (jo)



Die Twitter-Apps können Bilder jetzt automatisch aufpeppen, zum Beispiel mit Vintage-Filtern.

Firefox OS lässt sich einfach in Form eines Firefox-Add-Ons ausprobieren.

App-Notizen

Yahoo hat eine kostenlose iOS-App für den Zugriff auf seinen E-Mail-Dienst veröffentlicht.

Der **Spiegel** hat eine App-Version seines Magazins für Windows 8 herausgebracht. Die App selbst ist kostenlos, eine Ausgabe kostet 4 Euro, im Abonnement 3,80 Euro pro Heft.

Google bekämpft versehentliche Werbeklicks

Google ist einer der größten mobilen Werbevermarkter. Als solcher will das Unternehmen jetzt etwas gegen den sogenannten „Wurstfinger-Effekt“ unternehmen. Damit beschreiben Werber

das Phänomen, dass ein Viertel aller Tipps auf mobile Werbebanner aus Versehen passieren.

Google will dieses jetzt durch „Confirmed Clicks“ für grafische Werbebanner reduzieren. Der Be-

nutzer muss, wenn er den Rand eines Banners berührt, bestätigen, dass er die Werbesite wirklich besuchen möchte. Wer die Werbung mittig trifft, wird direkt weitergeleitet. (jo)



Wer zukünftig auf den Rand eines Werbebanners tippt, muss mit einem zweiten Tipp bestätigen, dass er wirklich zur Werbesite will.

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Heißer Kraftprotz

Der PC-Prozessor Core i7-3970X für LGA2011-Mainboards ist der neue Champion. Seine sechs Kerne verheizen aber bis zu 150 Watt.

Die LGA2011-Plattform mit dem Chipsatz X79 ist seit Ende 2011 im Rennen. Mit sechs Kernen plus Hyper-Threading, großem Cache und vier RAM-Kanälen zielt der Core i7-3900 auf Multi-Threading. LGA2011-Systeme sind teurer als solche mit LGA1155-CPU und schon im Leerlauf liegt die Leistungsaufnahme um ein Vielfaches höher.

Software, die wenige Threads nutzt, profitiert kaum vom Core i7-3970X: Er taktet nicht nennenswert höher als der viel billigere Core i7-3770. Er glänzt aber etwa im Cinebench R11.5 und mit dem hoch optimierten Code des Benchmarks SPEC CPU2006. Der Vorsprung im Vergleich zum 3,3-GHz-Vorgänger Core i7-3960X liegt aber unter 3 Prozent und lässt sich nur mit kräftiger Kühlung überhaupt nutzen.

Das Intel-Mainboard DX79SR taktete im Test die CPU trotz Wasserkühlung nach einiger Zeit unter Volllast herunter; Intel klärt die Frage noch. Problemlos lief sie auf dem Asus P9X79 Pro, das schon im Leerlauf 22 Watt mehr Leistung zog. Allerdings war sie dort zunächst nicht schneller als der i7-3960X – vermutlich, weil das Asus-BIOS die Turbo-Multiplikatoren beider Chips gleich wählte. Die zulässigen Werte verschweigt das Datenblatt, wir mussten Intel fragen. Nach manueller Konfiguration auf 37/38/40 (alle/3 oder 4/1 oder 2 Kerne) rannte der Neuling minimal schneller.

Der teure Kauf lohnt sich als Upgrade nicht, sondern höchstens bei neuen Systemen – und der 400 Euro billigere Core i7-3930K ist nicht viel langsamer. (ciw)

Intel Core i7-3970X

Hexa-Core-Prozessor für die Fassung LGA2011

Hersteller	Intel, www.intel.de
CPU-Generation/TDP	Sandy Bridge (Sandy Bridge-E)/150 W
Kerne/Takt/L3-Cache	6 + HT / 3,5 GHz (4,0 GHz) / 15 MByte
Leistungsaufnahme	51/261 W (Leerlauf/Voll., Intel DX79SR)
Cinebench R11.5 x64	1,61/10,82 Punkte (Single / 12 Threads)
SPEC CPU2006	232/203 Punkte (CINT_2006/CFP_2006)
Preis (Straße)	ca. 950 €



3D zum Nachrüsten

Ein gerahmter Folienaufsatz für iPhone 4 und 4S verleiht Videos und Fotos Tiefe. Passendes 3D-Material liefern die dazugehörigen Apps.

Das Eassee3D Frame Kit nutzt das Linsenraster-Prinzip, um 3D-Inhalte ohne Brille anzuzeigen. Dabei werden die verschiedenen Perspektiven mittels winziger Linsen auf das rechte und das linke Auge gelenkt. Weil die Linsenfolie pixelgenau ausgerichtet werden muss, ist sie in einem Alu-Rahmen verklebt. Dieser wird auf die Bildschirm-einfassung gesteckt und schließt bündig mit der umlaufenden Edelstahlkante des iPhone ab.

Geeignete Inhalte stellt der Anbieter per App bereit: Eassee 3D sucht 3D-Material auf YouTube heraus, nimmt eigene Side-by-Side-Filme aber auch über die iTunes-Dateifreigabe entgegen. Die App VideoCam3D erstellt aus iPhone-Videos räumliche Aufnahmen – im Test allerdings mit mäßiger Tiefenwirkung. Legale Bezugsquellen für 3D-Spielfilme auf iOS-Geräten gibt es nicht.

PicassoCam zeigt räumliche Fotos, wahlweise aus dem Web oder aus eigenen Quellen. Außerdem erzeugt die App aus zwei versetzten Aufnahmen 3D-Bilder, was etwas Übung erfordert.

Die Folie behindert die Touchbedienung nicht, reduziert aber die Displayhelligkeit und bei 2D-Inhalten die Bildschärfe. Prinzipbedingt gelingt die räumliche Darstellung nur aus einem engen Blickwinkel. Hat der Betrachter den sehr kleinen Sweet-Spot gefunden, wird er mit einer passablen 3D-Darstellung belohnt. Allerdings springt das Bild schon bei der geringsten Bewegung wie bei einer Wackelpostkarte zwischen 3D und Pseudo-3D hin und her. Spaß macht dieses 3D-Erlebnis nicht, weshalb der Eassee3D-Aufsatz bei den meisten schon nach wenigen Experimenten in der Schublade verschwinden dürfte. (jra)

Eassee3D Frame Kit

3D-Aufsatz fürs iPhone 4/4S

Hersteller	Banana Factory, www.eassee3d.de
Systemanforderungen	iPhone 4, iPhone 4S
Preis	40 €



Windows-Streichler

Vor allem an Anwender von Windows 8 richtet sich Logitechs drahtloses, wiederaufladbares Trackpad T650.

Es ist nicht Logitechs erstes Trackpad, aber das schickste. Das T650 ist leicht geneigt und an der höchsten Stelle nur 1,2 cm hoch. Auf der matten Glasoberfläche des fast quadratischen Pads (12,8 cm × 13,3 cm) wischt und tippt es sich sehr angenehm. Anders als Apples Magic Trackpad enthält das T650 einen Akku. Man kann es jederzeit an die USB-Leine legen und im Betrieb aufladen.

In der Logitech-Software lassen sich im Wesentlichen die einzelnen Gesten (de)aktivieren und die Scroll-Richtung umkehren – wenn man dasselbe Verhalten wie auf einem Tablet haben möchte.

Insgesamt unterstützt das Gerät 13 Multi-touch-Gesten vom normalen 1-Finger-Tipp über Pinch to Zoom bis hin zum 4-Finger-Wisch, mit dem man Fenster maximiert/minimiert respektive andockt. Die meisten Gesten klappen auch unter Windows 7, einige bleiben Windows 8 vorbehalten: Wischt man vom rechten Rand, öffnet sich die Charms-Leiste, dieselbe Geste von links wechselt zwischen Apps und öffnet bei einem Schlenker zurück die Apps-Liste. Ein Wisch vom oberen Rand klappt „Metro“-Anwendungsmenüs auf. Per 3-Finger-Wisch nach oben wechselt man zur Startseite, nach unten zum Desktop. Das Rechargeable Touchpad funktioniert auch am Mac, wird dort aber als Maus erkannt; mit dem T651 kommt im Januar eine spezielle Mac-Version heraus in weiß.

Die Windows-Bedienung mit dem großzügigen Trackpad macht Spaß und geht leichter von der Hand als etwa mit Touch-Mäusen. Dafür wischt man bei den Windows-8-Spezialgesten oft versehentlich über die Glaskante. Das tut nicht weh, ist aber etwas unangenehm. (vza)

Rechargeable Touchpad T650

Drahtloses Trackpad

Hersteller	Logitech, www.logitech.com
Systemanforderungen	Windows 7/8/RT
Lieferumfang	Unifying-USB-Empfänger, USB-Ladekabel
Preis	80 €



Anzeige



Luzide Tastatur

Das kompakte Bluetooth Illuminated Keyboard K810 von Logitech lässt seine Tasten leuchten.

Im Kern ist das K810 die Windows-Variante der Mac- und iPad-Tastatur K760 (c't 25/12, S. 57). Ohne deren Solar-Panel und Stellfüße ist es deutlich kompakter, dafür leuchten die Tasten des K810 im Dunkeln. Auch diese Tastatur lässt sich mit bis zu drei Bluetooth-Geräten paaren, zwischen denen man direkt umschalten kann.

Die oberste Tastenreihe ist mit Sonderfunktionen belegt, darunter auch eine App-Switcher-Taste für Windows 8. Zur Aktivierung der Funktionstasten muss man eine Fn-Taste drücken, die sich zwischen die Tasten Strg und Windows drängt. Die Fn-Taste ändert zudem die Belegung der Pfeiltasten. Logitechs Treiber kann die Verwendung der Funktionstasten umkehren und die Sondertasten F4, F11 und F12 umbelegen. Die Tasten haben einen flachen, aber soliden Druckpunkt – deutlich besser als das etwas labbrige K760. Auch wenn die Tasten etwas kleiner als normal sind, halten sie den üblichen Tastenabstand von 19 Millimetern ein.

Der Beleuchtungsgrad lässt sich in fünf Stufen anpassen. Die Tasten werden dunkel, wenn die Hände ein Weilchen weggezogen bleiben, und wieder hell, wenn sich die Finger den Tasten nähern. Die Haupttasten sind gut ausgeleuchtet. Leider scheint die Beleuchtung der Funktions- und Pfeiltasten sehr stark an den Rändern durch. In abgedunkelten Räumen stört besonders, dass die Tastenränder heller leuchten als die Tasten selbst. Der integrierte Akku wird per Micro-USB aufgeladen.

Insgesamt ist die K810 eine schnuckelige Tastatur für Tablet-Besitzer, deren ausschlaggebendes Alleinstellungsmerkmal jedoch nicht überzeugt – vor allem nicht bei diesem Preis. Eine Variante in Apple-Optik ist bereits angekündigt, das „Bluetooth Easy-Switch Keyboard“. (ghi)

Bluetooth Illuminated Keyboard K810

Beleuchtete Bluetooth-Tastatur

Hersteller	Logitech, www.logitech.de
Maße, Gewicht	21 cm × 1,2 cm × 12,8 cm, 342 g
Preis	100 €



Premium-Stift

Wacom schickt für Tablets mit induktiver Stifttechnik einen hochwertigen Stift mit feinfühligere Spitze ins Rennen.

Für Grafiker aller Couleur sind Tablets mit Stiftfunktion wie das Galaxy Note 10.1 und diverse Windows-8-Geräte der Heilige Gral: Mit den druckempfindlichen Stiften arbeitet es sich wesentlich präziser als mit reinen Touch-Geräten. Fast alle Stift-Tablets nutzen induktive Technik des Grafiktabletspezialisten Wacom.

Jetzt stellt Wacom für diese Geräteklasse den Bamboo Stylus Feel vor. Unserem Testexemplar lagen vier Ersatzspitzen bei: zwei harte und zwei weichere. Die weichere Spitze verändert das Stifterlebnis dramatisch. Kollegen, die dem Galaxy Note 10.1 erst skeptisch gegenüberstanden, waren nach wenigen Strichen bekehrte. Der Bamboo Stylus Feel liegt wie ein hochwertiger, ausbalancierter Kugelschreiber in der Hand; die Spitze gleitet über das Display, ohne wegzuglitschen.

Zum Test schickte Wacom die Luxus-Variante in die Redaktion, den schwarz/anthrazitfarbenen „Stylus Feel Carbon“. Die zum Redaktionsschluss noch nicht verfügbare Standardvariante soll 10 Gramm leichter und etwas kürzer sein, kostet dafür nur die Hälfte und wird sowohl in Weiß als auch Schwarz angeboten.

Zum Schreiben ist der Stylus Feel optimal. Grafiker werden sich daran gewöhnen müssen, dass Striche stets senkrecht unter der Stiftspitze entstehen. Hält man den Stift in einem natürlichen 45-Grad-Winkel und versucht, eine vorhandene Linie nachzuziehen, fällt ein Versatz von bis zu anderthalb Millimetern auf (siehe Video unter dem c't-Link). Hält man den Stift senkrecht, tritt das Problem nicht auf. (ghi)

www.ct.de/1302048

Bamboo Stylus Feel Carbon

Induktiver Stift für Tablets

Hersteller	Wacom, www.wacom.eu
Systemanf.	Windows-Tablet mit Stifteingabe, Samsung Galaxy Note (1, 2, 10.1)
Technische Daten	1024 Druckstufen, 1 Seitenschalter. Länge: 15 cm/12,8 cm (mit/ohne Deckel), Durchmesser: 1 cm (ohne Deckel), Gewicht: 36 g/17 g (mit/ohne Deckel)
Preise	40 € (Feel), 80 € (Feel Carbon)



iPad-Klaviatur

Akai erweitert bei der „SynthStation 49“ ein MIDI-Keyboards mit 49 Tasten für PC und Mac um ein iPad-Dock.

Damit man virtuelle Instrumente auf dem iPad nicht per Bildschirm-Klaviatur spielen muss, redet der Tablet-Rechner über Adapter mit MIDI-Keyboards. Die Lösung von Akai Professional ist aber aus mehreren Gründen eleganter: Das iPad steckt in einem festen Rahmen (mit einstellbarem Winkel), der Akku des Geräts wird beim Spielen vom Netzteil des Keyboards gleich aufgeladen und die Audiosignale stehen an Line-Out- und Kopfhörer-Ausgang zur Verfügung.

Das iPad 1 passt direkt, iPad 2 und 3 ließen sich mit einer beiliegenden Adapterplatte anschließen. Die 4. Auflage des Tablets passt nicht, da es statt des Dock Connectors einen Lightning-Port hat. Die Bedienelemente des Keyboards wie anschlagsdynamische Pads, Transporttasten sowie Pitch- und Modulationsrad lassen sich dank Core-MIDI-Unterstützung auch zur Steuerung der virtuellen Instrumente einsetzen – sofern die App dies vorsieht. Bei Akais „SynthStation“ (1,79 Euro im App Store) lassen sich tatsächlich alle Knöpfe nutzen, die Drum Machine „Funk Box“ (5,49 Euro) reagierte immerhin auf Eingaben über die Pads.

Die SynthStation 49 erinnert nur auf den ersten Blick an Akais MPK 49. Das neue Modell hat weniger straffe Tasten, keine Drehregler, nur einen Pedal-Anschluss und keine MIDI-Buchsen in DIN-Ausführung. An einen Windows-PC oder Mac kann man es daher nur per USB anschließen; darüber wird es dann gleich mit Strom versorgt. Schließt man ein iPad an, wird dessen Lautsprecherausgabe deaktiviert, was wegen der regelbaren Audioausgänge eigentlich zu verschmerzen wäre. Letztlich nutzten wir aber den Kopfhörerausgang des iPads, da unser Testgerät am Kopfhörerausgang unerträgliche Störgeräusche produzierte. Diese trübten den ansonsten guten Gesamteindruck. (nij)

www.ct.de/1302048

SynthStation 49

MIDI-Keyboards mit iPad-Dock

Hersteller	Akai Professional, www.akaipro.de
Anschlüsse	USB, Sustain-Pedal, 2 × Line-Out-Mono (6,35 mm Klinke), Kopfhörer (3,5 mm Klinke), Netz (mit Schalter)
Preis Liste (Straße)	264 € (220 €)



Sicherer Hafen

Eine verschlüsselnde USB-3.0-Dockingstation für SATA-Festplatten mit nützlichen und unnützen Extras.

Das Digitus LockGuard sieht durch seine Zifferntastatur und das schmale OLED-Display auf den ersten Blick wie ein extravagantes Festnetztelefon aus, bei dem man gerade den Hörer abgenommen hat. Tatsächlich handelt es sich aber um eine USB-3.0-Dockingstation für SATA-Festplatten (2,5 und 3,5 Zoll), die Daten per AES (256 Bit) im XTS-Mode verschlüsseln soll.

Das resistive Ziffernpad dient der Eingabe einer frei wählbaren vier- bis achtstelligen PIN, die den Zugriff auf verschlüsselte Platten freigibt. Damit ein Angreifer nicht einfach alle Kombinationsmöglichkeiten durchprobieren kann, verzögert das Dock die Wartezeit zwischen den Eingabeversuchen zunehmend. Der eigentliche AES-Schlüssel wird bei der Einrichtung einer Festplatte stets neu generiert. Das Dock speichert ihn intern. Laut Digitus kann man so maximal 50 Platten im Wechsel nutzen. Es besteht keine Möglichkeit, sich den AES-Schlüssel anzeigen zu lassen – das bedeutet, dass man eine verschlüsselte Festplatte nur mit dem Dock entschlüsseln kann, mit dem sie eingerichtet wurde. Man muss also hoffen, dass der LockGuard nicht so bald den Geist aufgibt.

Die Rettungsoptionen sind das größte Manko an diesem Konzept: Es gibt zwar einen sechzehnstelligen Recovery-Key, den das Dock einmalig bei der Festplatten-Einrichtung in seinem Display anzeigt. Wer jedoch erwartet, dass man damit nach einem Ausfall des Docks eigenhändig die verschlüsselten Daten retten kann, irrt. Laut Hand-

buch soll man sich in einer solchen Situation die Platte, das LockGuard und den Key unter den Arm klemmen und ein „offizielles Kundendienstzentrum“ aufsuchen, wo die Daten mit einem Spezialprogramm wiederhergestellt würden. Gegenüber c't erklärte der Hersteller, dass es nur ein solches Zentrum gibt, es befindet sich in Lüdenscheid. Die Kosten für die Rettung werde man nach Aufwand berechnen. Man muss sich in jedem Fall darauf einstellen, die Platte mitsamt den darauf gespeicherten Daten einem Servicetechniker anzuvertrauen.

Bei der Analyse einer mit dem LockGuard verschlüsselten Platte haben wir keine Hinweise auf Patzer entdeckt. Die verschlüsselten Daten sahen wie Zufallszahlen aus; Strukturen, die auf eine schwache Verschlüsselung hindeuten würden, fanden wir nicht. Die Verschlüsselung erledigt die USB-3.0-Bridge MB86C31 von Fujitsu. Das Datenblatt des Chips bestätigt, dass er tatsächlich die von Digitus versprochene AES-Verschlüsselung mit 256 Bit unterstützt. Da die Verschlüsselung komplett im Dock passiert, meldet es sich als normaler USB-Massenspeicher und sollte somit überall dort funktionieren, wo auch USB-Festplatten erkannt werden.

Freilich eignet sich das LockGuard auch zur Anbindung unverschlüsselter Platten, wobei keine Einrichtung nötig ist. In puncto Geschwindigkeit haben wir über USB 3.0 ordentliche 183 MByte/s beim Lesen und 166 MByte/s beim Schreiben gemessen. Das ist mehr, als die meisten Platten anliefern können; schnelle SSDs kann man damit jedoch nicht ausreizen. Die Verschlüsselung hat auf die Übertragungsgeschwindigkeit keinen Einfluss.

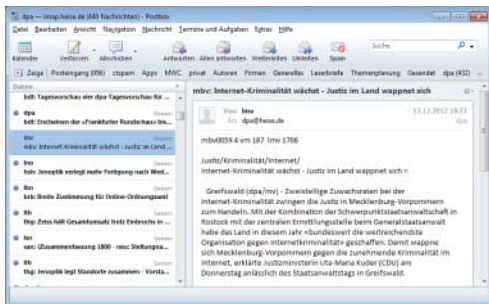
Über die Tastatur kann man einen Schreibschutz aktivieren, der beim Arbeiten mit potenziell verseuchten Systemen verhindern kann, dass Schadcode auf die Platte überspringt. Das LockGuard liest die S.M.A.R.T.-Diagnoseinformationen der Festplatte aus und zeigt auf Wunsch Nutzungszeit und Temperatur an. Außerdem ist es geschwätzig: Nach einem Verbindungsaufbau ertönt ein lautstarkes „Connected!“ aus seinem Inneren, während falsch eingegebene PINs mit „Wrong Password!“ kommentiert werden. Das kann man abschalten. (rei)

Anzeige

Digitus LockGuard

Festplatten-Dock mit Verschlüsselung

Hersteller	Digitus, www.digitus.info
Anschlüsse	1 × SATA für 2,5 und 3,5 Zoll
Rechneranbindung	USB 3.0
Preis	90 €



Smarter Briefkasten

Postbox ist ein Ableger von Thunderbird, der vieles ein wenig besser macht als das Original.

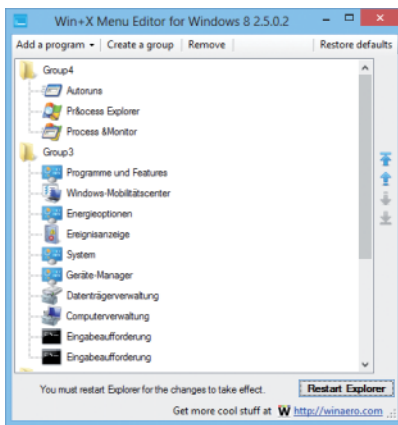
Praktisch für Gmail-Nutzer: Postbox unterstützt die Sortier-Labels und die Tastaturkürzel des Web-Dienstes. Facebook, LinkedIn und Twitter lassen sich mit Postings beschicken, mit einem Klick ist man auf den Profileiten seiner Kontakte. Die Timelines des Nutzers zeigt es, wie zuletzt Thunderbird, aber nicht an. Dropbox dient als Zwischenspeicher für lange Anhänge.

Viele Funktionen, die es für Thunderbird als Erweiterung gibt, sind in Postbox bereits integriert, etwa der Kalender Lightning inklusive Google-Calendar-Unterstützung. Ohne zusätzliche Installation bouncet Postbox Mails, sortiert Nachrichten-Threads sehr übersichtlich und führt eine Leiste häufig benutzter Mail-Ordner. Der Funktionsumfang lässt sich durch ein gutes Dutzend Erweiterungen aufbohren, etwa Quicktext für Textbausteine oder Enigmmail für die Verschlüsselung. Thunderbird-Erweiterungen funktionieren nach Angaben des Herstellers nicht. Wir haben dennoch mehrere Thunderbird-Add-ons am Laufen gebracht.

Es sind aber weniger diese „großen“ Funktionen, die die Arbeit mit Postbox wesentlich geschmeidiger von der Hand gehen lassen als mit dem Original, sondern viele Kleinigkeiten: die schnelle, intuitive Suche, die ausklappbare Ordnerliste, die elegante Bedienoberfläche – angefangen bei den Optionen bis zum Editor-Fenster –, Schnellverschieben per Tastatur et cetera: In ihrer Summe wiegen die Funktionen für mich den Preis mehr als auf. Postbox lässt sich 30 Tage lang kostenlos testen und lief dabei in unseren Versuchen problemlos parallel zu Thunderbird. (jo)

www.ct.de/1302050

Postbox	
E-Mail-Client	
Hersteller	Postbox, Inc, www.postbox-inc.com
Systemanf.	Windows XP SP2, Vista, 7, Mac OS X 10.6
Preis	9,95 US-Dollar (ein Nutzer, beliebig viele Installationen; Mengenrabatte verfügbar; Bezahlung per PayPal oder Kreditkarte)



X beliebig

Mit dem Win+X Menu Editor können sich Startmenü-Fans das Leben mit Windows 8 ein bisschen leichter machen.

Das einzige, was in Windows 8 noch entfernt an ein traditionelles Startmenü erinnert, ist das Pop-up-Menü, das aufklappt, wenn man die Tastenkombination Windows-X drückt. Microsoft will es allerdings nicht als Startmenü-Ersatz verstanden wissen, sondern verstaut hier lediglich Schnellzugriffe auf einige Verwaltungsfunktionen.

Dass der Benutzer hier eigene Programme einträgt, ist nicht vorgesehen – Microsoft verhindert das sogar aktiv, indem es für die Verknüpfungen, aus denen das Menü besteht, eine spezielle Signatur fordert. Das Freeware-Tool Win+X Menu Editor kennt diese Signatur und den Aufbau des Menüs und bietet in einer komfortablen Oberfläche die Möglichkeit, es an eigene Wünsche anzupassen: Vorhandene Einträge lassen sich in der Reihenfolge ändern, neu gruppieren oder löschen; man kann neue Einträge hinzufügen und dabei zwischen beliebigen Programmen, einigen vorkonfigurierten Werkzeugen oder Symbolen der Systemsteuerung wählen. Dass man Programmen keine Argumente mitgeben kann, ist vermutlich dem Aufbau der erwähnten Signatur geschuldet. Der Autor hat sogar an einen Button gedacht, der den Explorer neu startet und damit dafür sorgt, dass Windows das Menü neu einliest.

Wer das Tool benutzt und möchte, dass in einem neuen Eintrag ein Zeichen unterstrichen angezeigt wird und so mit einem Tastendruck erreichbar ist, kann übrigens dem gewünschten Buchstaben ein &-Zeichen voranstellen. Man sollte aber darauf achten, dass nicht mehrere Einträge denselben Buchstaben als Kürzel verwenden. (hos)

www.ct.de/1302050

Win+X Menu Editor	
System-Utility	
Autor	Sergey Tkachenko, http://winaero.com
Systemanf.	Windows 8
Preis	kostenlos



Unterschriftsreif

Zwei Jahre hat die Bundesdruckerei gebraucht, um Signaturzertifikate für den ePerso anzubieten.

Die qualifizierte elektronische Signatur (QES) war als Universallösung für rechtssichere Geschäfte und Behördenanwendungen gedacht, erwies sich aber als zu teuer. Die Bundesdruckerei hat nun den Service sign-me als Pilotprojekt gestartet: Für 10 Euro kann man ein für ein Jahr gültiges Zertifikat auf den neuen Personalausweis (nPA) laden. Notwendig ist allerdings ein nPA-Kartenleser der Komfortklasse, den es bei Reiner Kartensysteme für 125 Euro gibt.

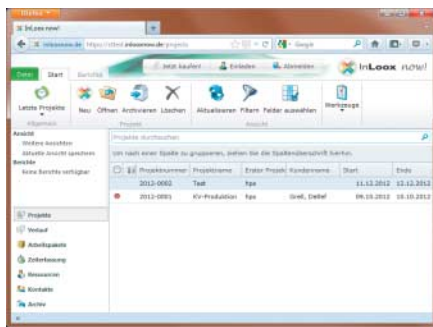
Dort kauft man auch das sign-me-Zertifikat und wird auf die Seiten der Bundesdruckerei weitergeleitet, wo man sich mit dem nPA registriert. Dann heißt es warten, bis ein Brief mit Freischaltcode ankommt, in dem aber nicht steht, wie es genau weitergeht. Die Seite der Bundesdruckerei bietet auch nach Login keine Möglichkeit, den Code einzugeben. Weder die Hotline der Bundesdruckerei noch die bei Reiner konnten uns helfen. Schließlich fanden wir den richtigen Link in der Kaufbestätigung von Reiner. Ein Java-Applet sollte dann das Zertifikat auf den Ausweis schreiben – scheiterte aber mit einer Fehlermeldung. Jetzt half ein Hinweis der Reiner-Hotline: Wir mussten die aktuelle Java Version 7 deinstallieren und durch Version 6 ersetzen, deren offizielle Unterstützung bald ausläuft.

Die AusweisApp des BSI enthält noch keine Signaturfunktion. Reiner nennt in seiner FAQ aber Programme, die Dokumente mit dem nPA signieren können, darunter das kostenlose SecSigner von SecCommerce. Es funktioniert in unserem Kurzttest unter Windows prima. Praktische Anwendungen für sign-me will die Bundesdruckerei auf der kommenden CeBIT vorstellen. (ad)

Sign-me	
Digitale Signatur mit dem ePerso	
Anbieter	Reiner Kartensysteme, www.chipkartenleser-shop.de/shop/cert_bdr
Systemanf.	MS IE 9 oder Firefox 10 ESR, AusweisApp 1.9, Java 6 und cyberJack RFID komfort
Preis	9,98 €

ct

Anzeige



Projekt-Einblicke

InLoox now! verwaltet Projekttermine, -dokumente und -abläufe, außerdem erleichtert es den Mail-Verkehr zwischen Teammitgliedern und externen Partnern.

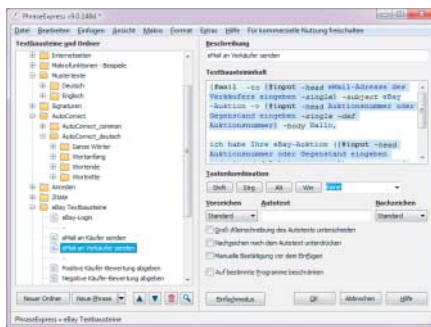
Der Projektmanagement-Webdienst InLoox now! lehnt sich bei der Bedienführung wie sein Desktop-Pendant InLoox PM lose an Microsoft Outlook an. Auf Wunsch spielt er zur Verwaltung von Kontaktdaten und Dokumenten mit lokalen Exchange- und SharePoint-Server zusammen.

Nach dem Einloggen kann man sich über einen Navigationsbereich auf Aufgaben wie Projektverwaltung, -planung, Ereignisverlauf oder Kontaktpflege konzentrieren. Die Symbolleiste am oberen Fensterband ähnelt Microsofts Ribbon, enthält aber statt ganzer Befehlsgruppen nur einfache Icons. Diese rufen jeweils eine eigene Bildschirmmaske und eigene Karteireiter auf den Plan und schließen den Navigationsbereich. Vorher sichtbare Bedienelemente erreicht man dann nur noch auf Umwegen. War man ein paar Minuten inaktiv, schließt der Webdienst die Sitzung, ohne alle Eingaben von sich aus zu speichern.

Für die Ressourcenüberwachung, Zeiterfassung und Budgetkontrolle liefert InLoox now! alle erforderlichen Funktionen. In seinen Gantt-Diagrammen lassen sich zahlreiche Informationen unterbringen, etwa zu belegten Ressourcen und den Zeitreserven jedes Abschnitts. Wie einzelne Schritte voneinander abhängen, lässt sich aber nur recht umständlich über Menüs festlegen. Im Test stieg der Dienst mehrmals mit nicht reproduzierbaren Meldungen über Server-Fehler aus. Insgesamt mutet das Konzept hinter InLoox now! elegant und vielversprechend an, erfordert aber noch etwas Feintuning in der Bedienoberfläche und insbesondere eine stabilere Umsetzung. (hps)

www.ct.de/1302052

InLoox now!	
Projektmanagement-Webdienst	
Systemanf.	Internet Explorer 8/9, Firefox, Chrome, Safari, Opera
Preis	40 €/Nutzer und Monat, 360 €/Nutzer und Jahr, 30-Tage-Test kostenlos



Effizienter formulieren

PhraseExpress stellt Textbausteine systemweit bereit und bietet pfiffige Zusatzfunktionen.

Textbausteine beschleunigen das Schreiben, weil man häufig benutzte Formulierungen nicht dauernd eintippen muss. Dabei kann es sich um einfache Grußformeln für Briefe handeln, aber auch um komplexe Textpassagen, beispielsweise für Gutachten oder juristische Schriftsätze. In Textprogrammen gehören sie seit Langem zum Standard, doch in vielen anderen Programmen vermisst man sie.

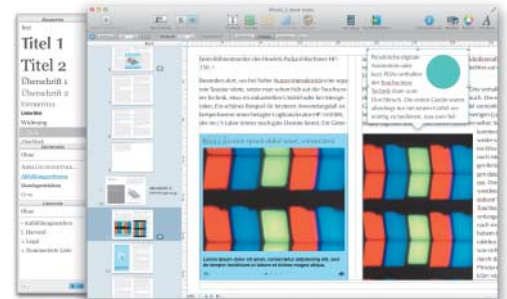
PhraseExpress rüstet eine solche Funktion systemweit ein, sodass sich dieselben Bausteine in allen Programmen nutzen lassen, die Tastatureingaben entgegennehmen. Die Textbausteine organisiert man in einer hierarchischen Struktur, sodass man zum Beispiel die in E-Mails verwendeten Texte in einer eigenen Gruppe ablegen kann. Auf diese Weise findet man Bausteine schnell wieder, wenn man den Text umformulieren will.

Die Bausteine können reinen Text, aber auch Formatierungen und Bilder enthalten. So lassen sich zum Beispiel vollständige Briefformulare inklusive Logo zu einem Baustein zusammenfassen. Mit Hilfe von Variablen kann man auch dynamische Inhalte wie das Datum oder fortlaufende Nummerierungen einbetten. Neue Bausteine muss der Anwender nicht selbst eingeben: PhraseExpress erkennt häufig eingegebene Texte und bietet sie automatisch zur Vervollständigung an. Der Clipboard-Manager sichert die Inhalte der Zwischenablage, sodass man auch ältere Inhalte bequem an die Cursor-Position übernehmen kann.

Wer viel schreibt, dem nimmt PhraseExpress eine Menge Tipparbeit ab. Sinnvoll ist das Tool auch als Alternative zu programminternen Lösungen wie der von Word, da man dann überall dieselben Bausteine nutzen kann. (db)

www.ct.de/1302052

PhraseExpress 9	
Textbausteinsystem	
Hersteller	Bartels Media, www.phrasexpress.de
Systemanforderungen	Windows XP/Vista/7/8
Preis	ab 50 € (privat kostenlos)



Bewegende Seiten

iBooks Author 2 fügt interaktiven E-Books weitere Widgets und Formelsatz hinzu.

Neben neuen Vorlagen für Algebra, Kunst und Biologie finden sich nun auch grafisch opulenter Designvorschläge für Foto- und Kochbücher. Alle Designs stehen in einer speziell für das Hochformat gestalteten Variante bereit.

Zwei neue Widgets sorgen für spielerische Abwechslung. Das Popover-Widget packt eine Bildunterschrift in eine Sprechblase, die erst nach Tipp auf ein Bild erscheint. Das von Apple Scrollbalken genannte Widget ist ein Layoutelement, das beliebig viel Text und Bilder enthalten darf. Dadurch landen Infos in einem Kasten, dessen Inhalt der Leser scrollen kann: optimal für zusätzliche Inhalte, die nicht das Seitenlayout dominieren sollen. Der Inhalt ist frei formatierbar, nicht akzeptiert werden jedoch Tabellen und Diagramme. Formeln kann man nun direkt in iBooks Author eingeben. Apple hat allerdings keinen komfortablen Formeleditor integriert, sondern erlaubt nur das Einfügen von Formel-Codes nach LaTeX- oder MathML-Schema. Experten mag das nicht schrecken, für Einsteiger wird das schnell komplex.

Schriften lassen sich individuell in Apple-E-Books einbinden, um sich typografisch von anderen Werken abzuheben. Bislang war die Auswahl an Fonts auf die in iOS verfügbaren beschränkt. Für die Einbettung müssen sie im TrueType- (TTF) oder OpenType-Format vorliegen. Ein Test mit alten PostScript-Type-1-Schriften, die wir nach TrueType und OpenType konvertierten, wollte nicht gelingen. Stattdessen akzeptierte iBooks Author von Adobe stammende und verbreitete Standard-OTF-Schriftfamilien wie Myriad Pro.

iBooks Author 2 läuft spürbar flüssiger als der Vorgänger. Die Neuerungen sind allesamt brauchbar und bis auf den Formelsatz intuitiv zu bedienen. (thk)

www.ct.de/1302052

iBooks Author 2	
Multimedia-Bücher	
Hersteller	Apple, www.apple.de
Systemanforderungen	Mac OS X, ab 10.7.4
Preis	kostenlos



Anzeige



Der siebte Streich

Steinbergs Audio/MIDI-Sequencer Cubase überzeugt in der 7. Auflage mit neuem Mixer und Unterstützung beim Arrangieren.

Klar war, dass Steinberg das angegraute Fensterkonzept seiner Vorzeige-Software Cubase über kurz oder lang würde ändern müssen. Dass die Hanseaten ausgerechnet den Mixer als Startpunkt der Renovierungsarbeiten auserkoren haben, überrascht aber dann doch. Am Ende blieb bei Cubase 7 in diesem Bereich kein Stein auf dem anderen. Veteranen müssen daher umlernen.

Dieser Aufwand lohnt sich jedoch, denn der neue Mixer ist in mehrerlei Hinsicht ein Fortschritt. Dank in ihrer Höhe variabler Fader und einklappbaren Bereichen wie Sends, Inserts, EQ und Routing lässt sich für jede Bildschirmgröße und jeden Geschmack ein passendes Mischpult-Layout einrichten. So lassen sich nun auch Status von Send- und Insert-Effekten gleichzeitig darstellen, ein häufiger Kritikpunkt am alten Mischpultkonzept. Auch die Verwaltung von sichtbaren und unsichtbaren Kanälen im Mixerfenster ist komfortabler geworden: Sowohl komplette Spurtypen als auch Einzelspuren lassen sich einfach und übersichtlich ein- und ausblenden. Wer alle verfügbaren Informationen auf einen Blick sehen möchte, braucht aber immer noch einen großen Monitor.

Hinsichtlich des Themas Übersichtlichkeit verdient ein weiteres Feature Erwähnung: Projektfenster und Mischpult sind nun weitestgehend synchron: Verschiebt man im Arrangierfenster eine Spur, verändert sich auch deren Position im Mixer. Und bei richtig großen Projekten hilft die neue Suchfunktion, den gewünschten Kanal in Windeseile aufzufinden. Ebenfalls lobenswert: Der Mixer lässt sich inzwischen nicht nur komplett per Tastatur bedienen, er ist auch zu gängigen Screenreadern kompatibel, was sehbehinderte Menschen freuen dürfte.

Dem in harmonischen Dingen weniger erfahrenen Cubase-Nutzer greift die neue

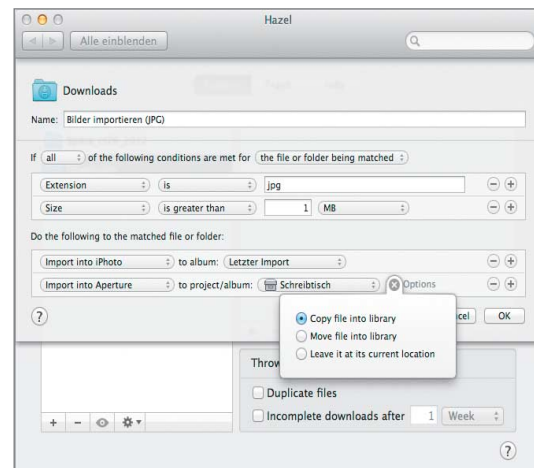
Akkordspur unter die Arme: Dort lässt sich beispielsweise eine Harmoniefolge eingeben, deren Akkorde dann wie herkömmliche Parts im Arrangierfenster auftauchen. Alle dieser Akkordspur zugeordneten MIDI-, Instrumenten- und sogar (monophonen) Audiospuren folgen jedoch dem vorgegebenen harmonischen Gerüst. Das ist auch sehr nützlich, wenn in einem fertigen Arrangement eine Harmonie ausgetauscht werden soll. Das Ganze geht so weit, dass etwa bei einer Pianospur nur der Rhythmus eingespielt werden muss, während Cubase für die richtigen Töne sorgt. Der Anwender kann sich sogar von einem Akkordassistenten helfen lassen, wenn er gerade den richtigen harmonischen Dreh nicht findet. Einen kleinen Haken gibt es jedoch: Trotz sehr schlüssiger Einbindung in Cubase ist er nicht ganz einfach zu bedienen. Und ohne Hilfe dürfte so mancher unerfahrene Anwender an den zahlreichen Optionen verzweifeln, die für ein gelungenes Ergebnis zu beachten sind.

Steinberg hat bei diesem Update auf seine Kunden gehört und nicht vergessen, dass viele Cubase-Anwender nicht Tontechniker, sondern vor allem auch Musiker sind. Wie schwer beides manchmal miteinander zu verbinden ist, lässt sich anhand der Akkordspur erahnen. Doch gerade diese Funktion sticht heraus, denn selbst professionell ambitionierte Anwender werden sich hin und wieder gerne durch das musikalische Helferlein inspirieren lassen. Und darauf, wie gut ein Audio/MIDI-Sequencer den Anwender beim Komponieren und Produzieren seiner Musik unterstützt, kommt es an. Insoweit ist Cubase 7 eines der gelungensten Updates der letzten Jahre. (Kai Schwirzke/nij)

Cubase 7

Audio-/MIDI-Sequencer

Hersteller	Steinberg, www.steinberg.de
Systemanf.	Windows 7/8, Mac OS X ab 10.7, Dual-Core-CPU, 2 GByte RAM, USB-Port für eLicenser-Dongle
Preis	Cubase 7: 600 € (Update von Cubase 6.5: 150 €, von Cubase 6.0: 200 €), Cubase Artist 7: 300 €



Ablage mit System

Hazel räumt Dateien unter Mac OS X unauffällig im Hintergrund auf.

Ähnlich wie Mail Nachrichten anhand von Regeln verarbeitet, erledigt Hazel das mit Dateien. Man definiert einen Ordner, den es beobachten soll, sowie eine oder mehrere Bedingungen, die sich untereinander verknüpfen lassen. Auch Metadaten werden berücksichtigt, etwa Spotlight-Attribute wie die Erweiterung oder die Größe einer Datei oder die Belichtungszeit eines Fotos. Für die Treffer definiert man Aktionen. Neben dem Bewegen, Kopieren und Archivieren von Dateien unterstützt Hazel auch komplexe Workflows mit AppleScripts, Automator- und Shell-Anbindung. Darüber hinaus kann das Tool Ordner synchronisieren und Dateien an iTunes, iPhoto oder Aperture übergeben. So können beispielsweise Fotosammlungen in beiden Apple-Programmen aktuell bleiben.


Im Test konnten wir nur sichtbare Ordner zur Beobachtung auswählen. Eine Ausnahme ist der Papierkorb, den Hazel wiederum anhand von Regeln automatisch entleert, etwa wenn Dateien schon länger als eine Woche darin verweilen oder größer als 100 MByte sind. Optional sucht das Tool nach Support-Dateien von Programmen oder entsorgt nicht abgeschlossene Downloads. Auf Wunsch shreddert es die zu löschenden Objekte so, dass sie sich nicht wiederherstellen lassen.

Mangels Sandbox-Tauglichkeit gibt es Hazel nicht im Mac App Store. Das Tool hilft nicht nur Ordnungsfanatikern, Zeit zu sparen. (Tobias Engler/se)

www.ct.de/1302054

Hazel 3.0.16

Dateien aufräumen

Hersteller	Noodlesoft, www.noodlesoft.com
Systemanf.	Mac OS X 10.6
Preis	25 US-D / 45 US-D (5er-Lizenz) 

Anzeige

Christian Hirsch

Leiser Dienstleister

Komplettrechner mit AMD A6-5400K

Für die typischen Aufgaben eines Büro-PC reicht eine Dual-Core-CPU mit integrierter Grafikeinheit aus. Der Trinity Office 6k11 von Quality Embedded Design mit Trinity-Prozessor bringt alle Zutaten für den sparsamen und leisen Betrieb mit.

Statt bunten Lüftern, dicken Grafikkarten und riesigen Festplatten stehen bei Büro-Rechnern Zuverlässigkeit, Effizienz und leiser Betrieb auf der Anforderungsliste. Im unscheinbaren Mini-Tower-Gehäuse des Office-PC von Quality Embedded Design stecken die derzeit schnellste Dual-Core-APU A6-5400K von AMD, 8 GByte Arbeitsspeicher, ein DVD-Brenner sowie eine Festplatte mit 1 TByte Kapazität. Auf letzterer befindet sich das vorinstallierte Windows 7 Professional. Unnütze Software-Beilagen spart sich der Hersteller, deshalb bootet der PC in lediglich 27 Sekunden. Die CPU-Leistung der beiden Piledriver-Kerne des A6-5400K liegt trotz 3,6 GHz Taktfrequenz nur auf dem Niveau eines Celerons. Das reicht aber für Textverarbeitung, Webdienste und einfache Bildbearbeitung aus.

Die im Prozessor integrierte Grafikeinheit Radeon HD 7540D schneidet im Vergleich zur Intel-Konkurrenz besser ab. Bei der 3D-Performance lässt sie die HD 4000 der schnellsten Core-i-Prozessoren hinter sich und entlastet die CPU-Kerne bei der HD-

Videowiedergabe. Aber selbst für grafisch wenig anspruchsvolle Spiele taugt sie nur eingeschränkt: Beim drei Jahren alten Aufbau-Strategiespiel Anno 1404 mussten wir für eine flüssige Darstellung bei Full-HD-Auflösung die Grafikqualität auf Mittel herunterschrauben.

Auf der 65-Watt-APU thront der CPU-Kühler Scythe Samurai ZZ, dessen 92-mm-Lüfter auch unter Volllast nicht hochdrehen muss (0,3 Sone). In leiser Umgebung fallen eher Festplattenzugriffe (0,6 Sone) und vor allem der recht laute DVD-Brenner (1,1 Sone) auf. Bei ruhendem Windows-Desktop konsumiert der Rechner knapp über 30 Watt. Die Leistungsaufnahme verringerte sich um 4 Watt, nachdem wir im BIOS-Setup den CPU-Energiesparzustand C6 aktivierten. Mit maximaler Last auf CPU und GPU reizt das System das eingebaute 350-Watt-Netzteil nur zu rund einem Drittel aus.

Von den vier USB-3.0-Ports des A75-Chipsatzes stehen zwei leicht erreichbar auf der Vorderseite des PC bereit. Das übrige Schnittstellenangebot entspricht dem gängigen Standard.



lider, gut konfigurierter Büro-Rechner, der angenehm unauffällig seinen Dienst verrichtet. Einige der eingebauten Komponenten haben wir auch in unseren PC-Bauvorschlägen empfohlen [1, 2]. Für das i-Tüpfelchen fehlt uns anstelle der Festplatte eine Solid-State Disk, die das Arbeitstempo deutlich steigern und die Zugriff Geräusche beseitigen würde. (chh)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Wunsch Dir was Flexibles, Bauvorschläge für leise, kleine und schnelle PCs, c't 26/12, S. 140
- [2] Christian Hirsch, Wunsch Dir was Effizientes, Desktop-PC mit Solid-State Disk zum Selbstbau, c't 13/12, S. 150

Monitore haben Anschluss per HDMI oder VGA.

Fazit

Der Trinity Office 6k11 für 449 Euro, voraussichtlich erhältlich ab 10. Januar 2013, ist ein so-

Quality Embedded Design Office 6k11

Garantie	3 Jahre Bring-in-Service
Hersteller-Website	www.q-e-d.biz
Hardware Ausstattung	
CPU / Fassung / Kerne / GPU	A6-5400K / FM2 / 2 / Radeon HD 7540D
Takt laut CPU-Hersteller (Turbo)	3,6 (3,6 bis 3,8) GHz
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (0)
Mainboard (Format) / Chipsatz	MSI FM2-A75MA-E35 (Micro-ATX) / A75
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Hitachi HD5721010DLE630 (3,5: SATA 6G, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MByte)
optisches Laufwerk	Optiarc AD-7280S (DVD-Brenner)
Einbauschächte (frei)	1 × 3,5" (0), 2 × 3,5"-FDD (2), 2 × 5,25" (1)
Abmessungen (B × H × T)	179 mm × 379 mm × 432 mm
Netzteil (-lüfter)	Cougar A350, 350 Watt, 80Plus Bronze (120 mm)
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 6 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 6 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × PS/2
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × Audio
Elektrische Leistungsaufnahme¹ und Datentransfer-Messungen	
Soft-Off / Standby / Leerlauf	0,4 W / 2,5 W / 31,4 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	77 W / 101 W
Festplatte: Lesen (Schreiben)	181 (175) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	29 (29) / 233 (203) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s
Funktionstests	
Standby / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	- / -
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby / Soft-Off	- / - / -
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (✓)
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostream	✓ (7.1) / ✓
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	✓ / Dolby Digital (Plus), DTS-(HD), Dolby True HD
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2012	69
Cinebench R11.5: Single- / Multi-Core	0,96 / 1,51
3DMark Vantage / 3DMark 11	3230 / 826
Anno 1404 Full-HD: mittlere Qualität / hohe Qualität	31,3 / 22,3
Geräuschentwicklung	
Leerlauf / Volllast (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,6 Sone (⊕) / 1,1 Sone (○)
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele	○ / ⊕⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ○ / ⊕
Systemaufbau	⊕
Preis	449 €
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	
✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden	

ct



Im Inneren des Trinity Office 6k11 geht es sehr aufgeräumt zu. Sämtliche Kabel sind per Kabelbinder gesichert.

Anzeige

Georg Schnurer

Kaputt oder nicht kaputt?

Streit um Rücktrittsanspruch beim Kauf eines Smartphones

Käufer haben klar umrissene Rechte. So dürfen sie nach zwei erfolglosen Nachbesserungsversuchen die Ware zurückgeben und die Erstattung des Kaufpreises verlangen. Doch wie so oft steckt der Teufel auch hier im Detail.

Anna S. aus Bayreuth sah sich Ende Mai 2012 nach einem neuen Smartphone um. Das Modell Galaxy S2 I9100 von Samsung gefiel ihr besonders gut. Im Internet fand sie beim Versender Getgoods.de ein attraktives Angebot: Das nicht mehr ganz taufrische Gerät der ersten S2-Generation sollte mit 16 GByte On-Board-Speicher 369,90 Euro kosten; hinzu kamen 6,90 Euro für den Versand. Frau S. bestellte das Gerät und bezahlte über ihr PayPal-Konto.

Wenige Tage später traf das Galaxy S2 ein. Anna S. setzte ihre SIM-Karte ein und hatte fortan Freude an dem schönen neuen Smartphone. Der Spaß endete im August 2012. Mal startete das Gerät beim Tippen einer SMS unvermittelt neu, dann brach eine Telefonverbindung abrupt ab, weil das Smartphone abstürzte. Diese Störungen wiederholten sich unregelmäßig; mal lief das Gerät zwei Tage ohne Unterbrechung, mal nur zwei Stunden bis zum nächsten Absturz.

Anna S. reklamierte und sandte das Smartphone nach Rücksprache mit der Hotline von Getgoods.de am 25. August 2012 zurück. Die Firma bestätigte den Eingang am 29. August und ließ die Kundin einen Tag später wissen, dass das Galaxy S2 an eine Service-Werkstatt weitergeleitet worden sei. Die werde das Gerät überprüfen und gegebenenfalls instand setzen. Der Vorgang könne zwei bis drei Wochen dauern.

Fehlerfrei!

Doch so lange musste Anna S. gar nicht warten: Am 5. September erhielt sie ein Paket der ECC-ESC International GmbH und fand darin ihr Smartphone nebst Reparaturbericht. Darin las sie, dass der Fehler nicht nachvollzogen werden konnte. Man habe deshalb lediglich ein Software-Update durchgeführt und das Galaxy S2 auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Sie möge das Gerät doch bitte erst einmal ohne Speicherkarte betreiben, um Inkompatibilitäten an dieser Stelle auszuschließen.

Anna S. wollte just zu diesem Zeitpunkt Urlaub machen. Sie hatte Bedenken, auf der Reise ein vielleicht nicht zuverlässig funktionierendes Mobiltelefon mitzuführen. Also reaktivierte sie kurzerhand ein altes Handy. Das neue Smartphone blieb daheim.

Nach der Rückkehr am 23. September nahm Frau S. das Galaxy S2 erstmals wieder in Betrieb – wie vom Reparaturbetrieb empfohlen, ohne die Speicherkarte. In der folgenden Woche verhielt sich das Gerät genau wie vor der Reklamation: Beim Schreiben von SMS, aber auch beim Telefonieren, startete es immer mal wieder neu.

Deshalb ging das Smartphone am 6. Oktober 2012 erneut auf die Reise zu Getgoods.de. Dort bestätigte man den Eingang des Geräts am 9. Oktober per E-Mail und einen Tag später traf die be-

reits von der ersten Reklamation bekannte E-Mail mit der Information über die Weiterleitung an den Servicepartner ein.

Hauptplatine getauscht

Dieses Mal dauerte es gut eine Woche, bis das Smartphone am 23. Oktober wieder bei Anna S. eintraf. Die Service-Werkstatt hatte jetzt die Hauptplatine getauscht. Damit erhielt das Galaxy S2 ein völlig neues Innenleben. Vom alten Gerät blieben nur das Display, das Gehäuse und der Akku übrig.

In der Hoffnung, dass das Gerät nun fehlerfrei funktionierte, machte sich die Kundin daran, ihr Gerät zu konfigurieren. Tatsächlich schien es zunächst so, also ob das Galaxy S2 nun einwandfrei funktionierte. Doch die Freude darüber währte nur einen knappen Tag. Dann stürzte das Gerät wieder ab. In der Folgezeit gewann Anna S. sogar den Eindruck, dass es nun weit häufiger als zuvor einen spontanen Neustart hinlegte.

Damit war für Frau S. klar, dass der Fehler auch im zweiten Anlauf nicht beseitigt worden war. Also teilte sie Getgoods.de am 5. November mit, dass sie nun gemäß §440 BGB vom Kaufvertrag zurücktrete. Man möge ihr doch bitte mitteilen, wie sie das Gerät zurückschicken solle.

Wiederholung

Der Kundenservice von Getgoods.de ging in seiner Antwort in keiner Weise auf den Rücktritt vom Kaufvertrag ein. Mitarbeiter Matthias F. bedauerte zwar die entstandenen Unannehmlichkeiten, forderte aber zum erneuten Einsenden des Geräts auf. Man werde dann prüfen, was mit dem Galaxy S2 los sei.

Doch auf einen erneuten Reparaturversuch wollte sich Anna S. nicht einlassen. Ihrer Auffassung nach hatte Getgoods.de bereits zwei Nachbesserungsversuche unternommen. Damit stehe ihr nun das Recht zu, vom Kaufvertrag zurückzutreten: „Ich wünsche ausdrücklich keine wei-



**VOR
SICHT
KUNDE!**

tere Reparatur und auch kein Neugerät, sondern ich möchte vom Kaufvertrag zurücktreten.“, teilte sie dem Unternehmen am 10. November per Einschreiben mit. Den Kaufpreis möge man bitte auf das angegebene Bankkonto zurückzahlen. Das Gerät hatte Anna S. inzwischen gut verpackt auf eigene Kosten an den Händler zurückgeschickt.

Aber auch auf den per Einschreiben kundgegebenen Wunsch der Kundin ging Getgoods.de nicht ein. Die Firma teilte wiederum mit, dass sie das Smartphone an ihren Servicepartner weitergeleitet habe. Im Übrigen, so ließ Oliver H. von der Assistenz Teamleitung Service/Reparatur die Kundin noch wissen, seien die Voraussetzungen für eine Wandlung nicht erfüllt.

Ignoriert

Anna S. antwortete Herrn H. mit einer Belehrung darüber, dass es den Begriff „Wandlung“ im Kaufrecht seit Jahren nicht mehr gibt. Stattdessen stehe dem Kunden ein Rücktrittsrecht vom Kaufvertrag zu, und eben dieses wolle sie nun ausüben. Eine Antwort auf diesen Kundenprotest blieb Getgoods.de schuldig.

Die Kundin war nun langsam ratlos: Auf ihre Schreiben schien niemand bei Getgoods.de einzugehen. Nicht einmal eine Begründung für die Ablehnung des Rücktritts vom Kaufvertrag wollte man ihr zukommen lassen. Stattdessen spulte die Firma ihre routinemäßige Reklamationsprozedur ab. Anna S. schickte noch ein Einschreiben, in dem sie Getgoods.de eine Frist bis zum 10. Dezember setzte, den Kaufpreis zu erstatten.

Am 23. November meldete sich erneut Oliver H. von Getgoods.de. Er ließ die Kundin wissen, dass man die erste Reklamation nicht als Reparaturversuch werte. Das Serviceunternehmen habe lediglich ein Software-Update durchgeführt und das sei nicht als Reparaturversuch anzusehen. Dem Unternehmen stehe deshalb ein weiterer Nachbesserungsversuch zu, bevor die Kundin den Rücktritt vom Kaufvertrag erklären könne.

Ausgeliefert

Am 28. November hinterlegte der Paketservice bei einer Nachbarin ein Paket von der ECC-ESC

International GmbH, dem Servicepartner von Getgoods.de. Anna S. vermutete darin das zurückgegebene Galaxy S2 und wollte zunächst nachträglich die Annahme der Sendung verweigern. Doch bei DHL hatte man kein Verständnis für dieses Begehren. Ausgeliefert ist ausgeliefert, hieß es nur. Frau S. müsse sich schon mit dem Absender der Sendung auseinandersetzen.

Anna S. rief die Getgoods.de-Hotline an und erfuhr, dass das Gerät beim Dienstleister nochmals nur mit einem Software-Update versehen worden sei. Man habe den beschriebenen Fehler trotz eines 55-stündigen Tests nicht nachvollziehen können und gehe deshalb davon aus, dass das Galaxy S2 ordnungsgemäß arbeite.

In einer Mail an die c't-Redaktion bat Anna S. nun um Hilfe. Es kann doch nicht angehen, schrieb sie uns, dass der Händler endlos nachbessern darf, weil die Werkstatt den Fehler nicht findet und das Gerät für einwandfrei erklärt.

Nachgefragt

Was sagt Getgoods.de zu der Geschichte? Wir baten Matthias Lingk und Markus Rockstädt-Mies, die beiden Geschäftsführer der hinter Getgoods.de stehenden HTM GmbH, um Stellungnahme. Anstelle der beiden Händler, zu deren Imperium auch die Webseiten Home of Hardware (hoh.de) und Handy-

shop.de gehören, beantwortete ihre Assistentin Denise Bickert unsere Fragen.

Aus Sicht von Getgoods.de habe es bislang überhaupt nur einen Nachbesserungsversuch bei dem Smartphone von Anna S. gegeben, erklärte die Assistentin. Bei der ersten und auch bei der letzten Einsendung habe man keinen Fehler feststellen können. Aus reiner Kundenfreundlichkeit sei ein Software-Update durchgeführt worden. Als echte Nachbesserung zähle das jedoch nicht. Nur bei der zweiten Reklamation, nach der der Service-Partner die Hauptplatine des Smartphones getauscht hatte, handele es sich um eine Nachbesserung im Sinne des BGB. Insofern habe Frau S. gar kein Recht auf den Rücktritt vom Kaufvertrag.

Trotzdem wolle man sich bei der Kundin für die entstandenen Unannehmlichkeiten entschuldigen. Man werde die mit der Kundin geführte Kommunikation intern prüfen und auswerten, um künftig eine reibungslose Abwicklung gewährleisten zu können. Aus Kulanz und ohne Anerkennung einer Rechtspflicht werde man der Kundin ein Retour-Label zukommen lassen und den Kaufpreis nach Eingang des Geräts erstatten.

Rekonstruktion

Ende gut, alles gut – aber wie ist die Rechtslage? Natürlich darf ein Händler nicht endlos nach-

bessern. Nach zwei erfolglosen Versuchen ist Schluss, da lässt das aktuelle Kaufrecht keinen Spielraum.

Im Falle von Anna S. und ihrem neustartfreudigen Galaxy S2 ist die Sache nach unserer Auffassung einigermaßen klar, auch wenn der Reparaturbetrieb nach der ersten Reklamation keinen Fehler gefunden und nur vorsorglich eine neue Software aufgespielt hat. Zwar hat er erst bei der zweiten Reklamation mit exakt dem gleichen Fehlerbild tatsächlich eine Reparatur an der Hardware vorgenommen, doch muss man wohl davon ausgehen, dass der Fehler bereits bei der ersten vergeblichen Aktion vorhanden war. Folglich gab es zu diesem Zeitpunkt zwei Nachbesserungsversuche. Der Kundin zufolge war auch die zweite Aktion nicht erfolgreich – im Gegenteil, das Galaxy S2 stürzte noch häufiger ab als zuvor. Damit wäre die Voraussetzung für den Rücktritt vom Kaufvertrag gegeben gewesen.

Allerdings hat Frau S. nach der ersten erfolglosen Nachbesserung nicht rechtzeitig auf das Weiterbestehen des Fehlers hingewiesen. Zu den Pflichten eines Käufers gehört es, unverzüglich zu reklamieren, das hat der BGH (Urteil vom 11. 2. 2009 – VIII ZR 274/07) eindeutig klargestellt. Eine Reklamation, die erst einen Monat nach Erhalt des vermeintlich reparierten Geräts erfolgt, ist nicht „unverzüglich“ – Urlaub hin oder her, zumal Frau S. durchaus Gelegenheit gehabt hätte, den Fehler zeitnah zu rügen.

Doch was ist mit dem dritten Nachbesserungsversuch des Händlers? Laut Reparaturbetrieb konnte der Fehler ja wieder nicht nachvollzogen werden und es wurde nur ein Software-Update durchgeführt. Wenn kein Fehler auftritt, kann man nicht von einem erfolglosen Reparaturversuch sprechen.

In der Hoffnung, dass ein Test im c't-Labor für Klarheit sorgen werde, baten wir Anna S., uns das noch ungeöffnete Paket mit dem Smartphone zuzusenden. Doch leider traf es erst einen Tag vor Redaktionsschluss bei uns ein. In der verbleibenden Zeitspanne gab es keinen Absturz oder Neustart. Das heißt freilich nicht, dass der Fehler behoben ist – sporadische Abstürze sind nun mal nicht nach Wunsch zu reproduzieren. (gs) **ct**



Der Stein des Anstoßes: Dieses Samsung Galaxy S2 I9100 soll immer mal wieder selbstständig einen Neustart machen.

Ulrike Kuhlmann

Viele Wege führen zum TV

Mobilgeräte mit Großbildschirmen verbinden

Videos auf kleinen Smartphone-Schirmen sind nicht der Hit – schöner wäre es, wenn man das Bild zum großen Monitor oder noch besser zum Fernseher rüberbeamern könnte. Das gelingt je nach Mobilgerät und Großbildschirm auf unterschiedlichen Wegen.

Einige Mobilgeräte geben ihren Schirminhalt, Videos oder Fotos über eine **Micro-HDMI**-Buchse respektive den Apple-Dock-Connector aus und lassen sich per HDMI-Adapterkabel an größere Displays anschließen. Seit Anfang 2012 können zudem Smartphones wie Samsungs Galaxy S2 und S3 oder HTC's One-Serie an ihrer Micro-USB-Buchse über den Mobile High Definition Link **MHL** HDMI-kompatible Signale ausgeben [1]. Beherrscht auch der Monitor oder das TV-Gerät MHL, wie es etwa aktuelle Samsung-Fernseher und diverse Philips/TPV-Displays tun, genügt ein passendes HDMI-USB-Kabel. Wenn nicht, kann ein MHL-Adapter für 20 Euro die Daten vom Handy für die Großbildschirme aufbereiten.

Aktuell kommt mit **SlimPort** ein weiteres Übertragungsformat ins Spiel, das den Bildschirminhalt ebenfalls kabelgebunden vom Micro-USB-Ausgang zum großen TV-Schirm schickt. Erstes prominentes Gerät mit SlimPort ist Googles Vorzeige-Smartphone

Nexus 4, das von LG produziert wird [2]. Den SlimPort hat die Firma Analogix entwickelt. Er entspricht dem Mobility DisplayPort **MyDP**, einer von der VESA abgesegneten Erweiterung des DisplayPort-Standards. Wie MHL nutzt SlimPort/MyDP fünf Pins am Micro-USB-Ausgang zur Übertragung, setzt aber auf den in der PC-Welt verbreiteten DisplayPort, während MHL den bei Unterhaltungselektronik vorherrschenden HDMI-Standard nutzt.

Im Unterschied zu MHL benötigt man für SlimPort respektive MyDP stets einen Adapter – die rein passive Kabelverbindung ist mangels Unterstützung auf der TV- und Monitorseite zumindest derzeit nicht möglich; für MHL gibt es dagegen immer mehr kompatible Monitore und TVs. Der MyDP-Adapter muss nicht zwingend an die Steckdose: Die Stromversorgung kann alternativ das Mobilgerät oder das angeschlossene Großdisplay übernehmen. Letzteres ist auch bei MHL der Fall, sofern die beteiligten Geräte dies unterstützen.



Per Adapter für SlimPort (oben) und MHL (unten) lässt sich ein Videosignal von Mobilgeräten auf große Displays und Beamer übertragen.



Sowohl SlimPort/MyDP als auch MHL erlauben die Datenübertragung bis maximal Full-HD-Auflösung mit 60 Hz (1080p/60). Anders als der ausgewachsene DisplayPort kann MyDP durch die Begrenzung auf einen DP-Link keine 4K-Auflösungen (3860 x 2160 Pixel) übertragen. Dafür soll es für SlimPort/MyDP gleich vier Adapter geben: Für DisplayPort, für HDMI, für DVI und für analoge VGA-Anschlüsse. Letztere können bis zu 720p-Auflösung zum Monitor übertragen, das Smartphone aber anders als bei den digitalen Varianten nicht gleichzeitig laden. Die analoge Übertragung ist bei MHL respektive HDMI ausgeschlossen – was für aktuelle Gerätegenerationen verschmerzbar zu sein scheint. SlimPort-Adapter sind hierzulande noch Mangelware: Aktuell (Ende 2012) bekommt man nur den HDMI-Adapter für rund 30 Euro.

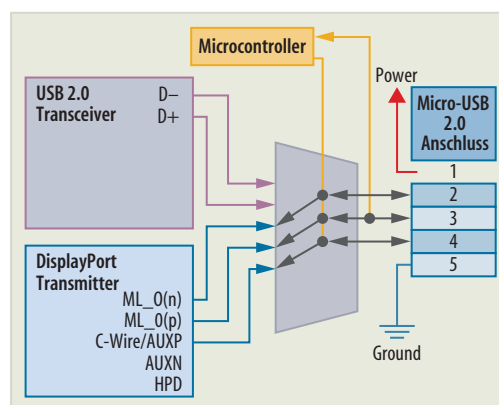
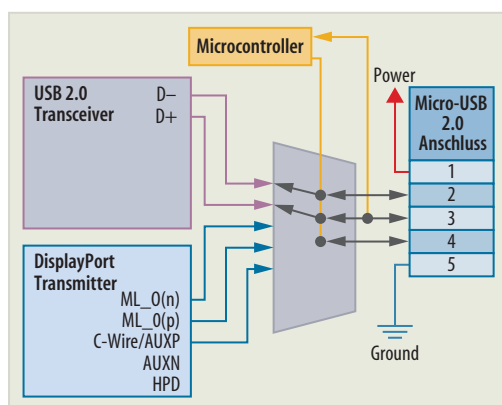
Drahtlos

MHL und SlimPort/MyDP benötigen stets eine Kabelverbindung. Die meisten Nutzer werden jedoch eine drahtlose Verbindung zwischen Mobilgerät und TV-Schirm/Monitor bevorzugen – wer will schon ein langes Kabel durchs Wohnzimmer ziehen ...

Bislang schickt man die Videos von aktuellen Mobilgeräte deshalb per **DLNA** zum großen Fernsehschirm – sofern dieser WLAN und DLNA unterstützt, was bei vielen aktuellen Fern-



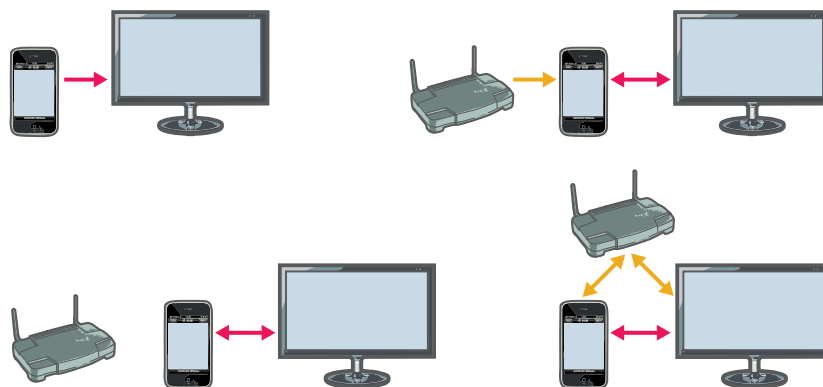
Sitzt der Receiver im Display, genügen passive Kabel für MHL (unten) und Micro-HDMI zur Übertragung.



SlimPort- alias MyDP-Schaltsschema: Abhängig vom Widerstand an Pin 4 im Adapter schaltet der Mikrocontroller im Smartphone auf USB-Betrieb oder in den SlimPort-Modus.

sehen der Fall ist. Diverse Smartphones und Tablets erlauben inzwischen auch den umgekehrten Weg und holen den Inhalt des Fernsehdisplays auf den kleineren Schirm. iOS-Geräte unterstützen zudem Apples **AirPlay** und streamen ihre Daten über eine AirPlay-fähige Gegenstelle zum großen Fernseher. Die Zuverlässigkeit der Übertragung hängt in beiden Fällen von den lokalen Begebenheiten ab, also beispielsweise störenden Nachbarnetzen.

Alternativ könnte sich mit **Miracast** ein Funkstandard durchsetzen, der eine Peer-to-Peer-Verbindung nutzt: Das heimische WLAN muss man für Miracast nicht bemühen, stattdessen wird die Anbindung per WiFi Direct inklusive WPA2-Verschlüsselung umgesetzt. Miracast gleicht Intels Wireless Display Protokoll **WiDi**, über das aktuelle Notebooks die Bildschirmdaten zum externen Display senden, etwa zu neueren Fernsehern von Toshiba und Samsung. Google unterstützt Miracast ab Android



Miracast-Verbindungen funktionieren unabhängig von vorhandenen Netzwerken: Der Fernseher kann im WLAN hängen und zugleich vom Smartphone per Miracast Videos streamen.

4.2 Jelly Bean – womit das Nexus 4 wiederum als erstes Android-Smartphone diese kabellose Übermittlung beherrscht. Allerdings mangelt es hierzulande an noch passenden Gegenstellen, etwa einem Miracast-fähigen TV. Intels WiDi soll aber ab Version 3.5 zusätzlich Miracast unterstützen; große Hersteller wie Broadcom, Marvell und Realtek wollen es in ihre Funk-Chips integrieren.

Miracast-fähige Mobilgeräte können den per HDCP geschützten Full-HD-Videostrom im H.264-

Format zum Empfänger weiterleiten. Als Audioformat wird standardmäßig Zweikanal-LPCM (Linear Pulse-Code Modulation) mit 16 Bit 48 kHz unterstützt, optional ist auch AAC und AC3 möglich. Wie bei MHL und MyDP kann auch der Bildschirminhalt des Smartphone inklusive Audiosignal ans große Display gespiegelt werden. Die Marktbeobachter von iSuppli gehen davon aus, dass man mit dem herstellerunabhängigen Protokoll Miracast in wenigen Jahren die

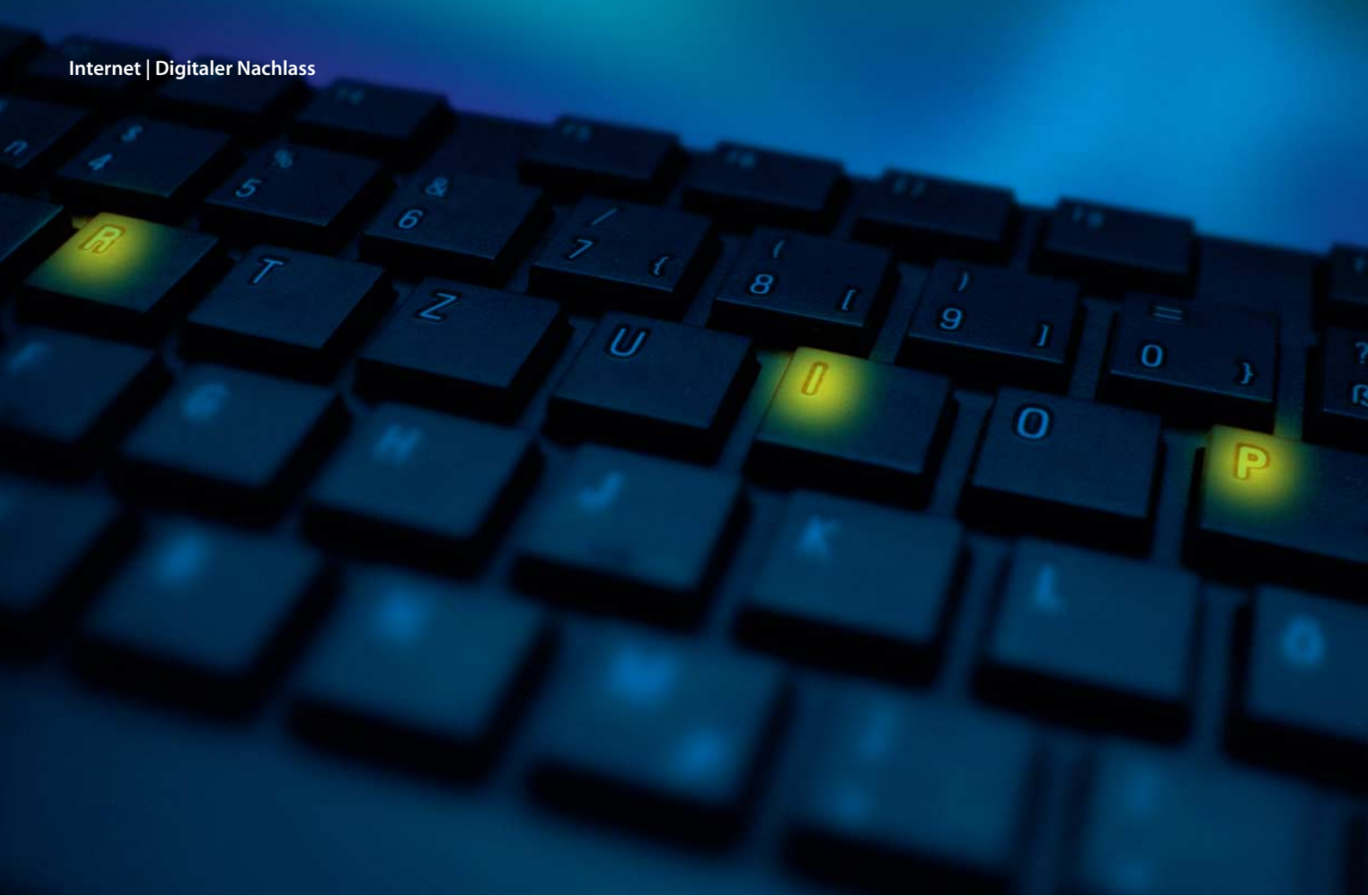
meisten Mobilgeräte drahtlos an Fernsehgeräte anbinden kann. Wünschenswert wäre es. (uk)

Literatur

- [1] Ulrike Kuhlmann, HDMI wird mobil, Die herstellerübergreifende Videoschnittstelle MHL für Mobilgeräte, c't 21/12, S. 136
- [2] A. Barczok, H. A. Czerulla, L. Labs, Das Imperium würde gern zurückschlagen, Spitzen-Smartphones mit Windows 8, Android und iOS, c't 26/12, S. 84

ct

Anzeige



Holger Bleich

Ableben 2.0

Wie mit den Internet-Hinterlassenschaften Verstorbener umzugehen ist

Zu Lebzeiten eröffnet jeder Internet-Nutzer unzählige Accounts im Web, schreibt vertrauliche Mails, hinterlässt Daten in sozialen Netzen und Clouds. Im Todesfall entsteht ein digitaler Nachlass, der geborgen und verwaltet werden muss. Die Hinterbliebenen haben einiges zu erledigen. Dankbar sind sie, wenn der Verstorbene ein wenig vorgesorgt hat.

Bisweilen entwickeln noch aktive Konten verstorbener Facebook-Nutzer ein bizarres Eigenleben. Mitglieder berichten, dass sie mehrere Monate nach dem Ableben von Freunden plötzlich „Gefällt mir“-Benachrichtigungen dieser Accounts erhalten. „Jedesmal kommen mir die Tränen, ich wünschte, das würde aufhören“, schreibt eine Userin auf Reddit.

Facebook behauptet, es handle sich lediglich um verspätet durchgeführte „Like“-Bekundungen, und rät Hinterbliebenen in solchen Fällen, den Account zu schließen, ihn aber zumindest in den passiven, den sogenannten „Gedenkstatus“ setzen zu lassen. Doch oft sind die Angehörigen so sehr mit

der Trauer und der Verwaltung von materiellen Hinterlassenschaften beschäftigt, dass sie sich um Daten oder aktive Online-Zugänge nicht kümmern. Marktforscher vermuten, dass bis zu fünf Prozent der aktiven Facebook-Accounts Personen gehören, die nicht mehr am Leben sind. Wenn diese Konten wie beschrieben zu digitalen Zombies mutieren, stören sie die Trauer immens.

Seien es nun Bildergalerien auf Flickr, Profile bei Facebook und Xing, Forenbeiträge oder private Videos bei Youtube: Je intensiver ein Verstorbener das Web genutzt hat, desto schwerer wird es für Hinterbliebene, post mortem Spuren zu verwalten und gegebenenfalls zu entfernen. Das Internet

sorgt dafür, dass Erinnerungen an Personen auch lange nach deren Ableben öffentlich erhalten bleiben – und das oft ungewollt. Online-Accounts sind mit wenigen Mausklicks eröffnet, sie zu schließen, ist meist weit aufwendiger.

Qua Gesetz obliegt es den rechtmäßigen Erben von Verstorbenen, diesen digitalen Nachlass zu regeln, sofern der Verstorbene zu Lebzeiten nicht explizit etwas anderes verfügt hat. Juristen nennen das „Gesamtrechtsnachfolge“ oder, juristisch korrekt, „Universalsukzession“. Dazu gehört beispielsweise auch die Übernahme der Urheberrechte an Werken wie Fotos und Texten sowie die Verteidigung der Persönlichkeitsrechte des Verstorbenen. Doch wie sollte man am besten vorgehen, wenn – wie üblicherweise der Fall – testamentarisch zwar festgelegt ist, wer Haus und Hof erbt, nicht aber, was mit dem E-Mail- oder Facebook-Account geschehen soll? Erst seit wenigen Jahren beschäftigen sich Juristen mit dieser Thematik, Rechtsprechung existiert bislang kaum.

Privatsphäre postmortal

Grundsätzlich hat der Erbe ein Anrecht auf sämtliche Hardware des Verstorbenen. Außerdem gehen alle Verträge mit Online-Diensten, ob kostenpflichtig oder nicht, in seinen Besitz über. Dies betrifft nicht nur Cloud-Speicher, sondern auch E-Mail-Konten und Zugänge etwa bei sozialen Netzwerken. Wenn in den beim Vertragsschluss gültigen allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB)

nichts anderes vereinbart wurde, gilt der sogenannte Primärleistungsanspruch: Der Erbe hat gegenüber den Diensten das Recht auf Herausgabe aller Daten.

Ein wichtiger Bestandteil des digitalen Nachlasses ist der E-Mail-Account des Verstorbenen. Bereits hier stößt der Erbe auf erste Probleme. Hat er das Recht, Mail-Konten zu öffnen und die enthaltenen, teils höchst privaten Nachrichten zu lesen? In einer richtungsweisenden Abhandlung zum Thema hat der Münsteraner Juraprofessor Thomas Hoeren auf das Spannungsfeld zwischen dem Recht des Erben auf die sogenannten vermögenswerten Positionen und dem postmortalen Persönlichkeitsschutz aufmerksam gemacht [1].

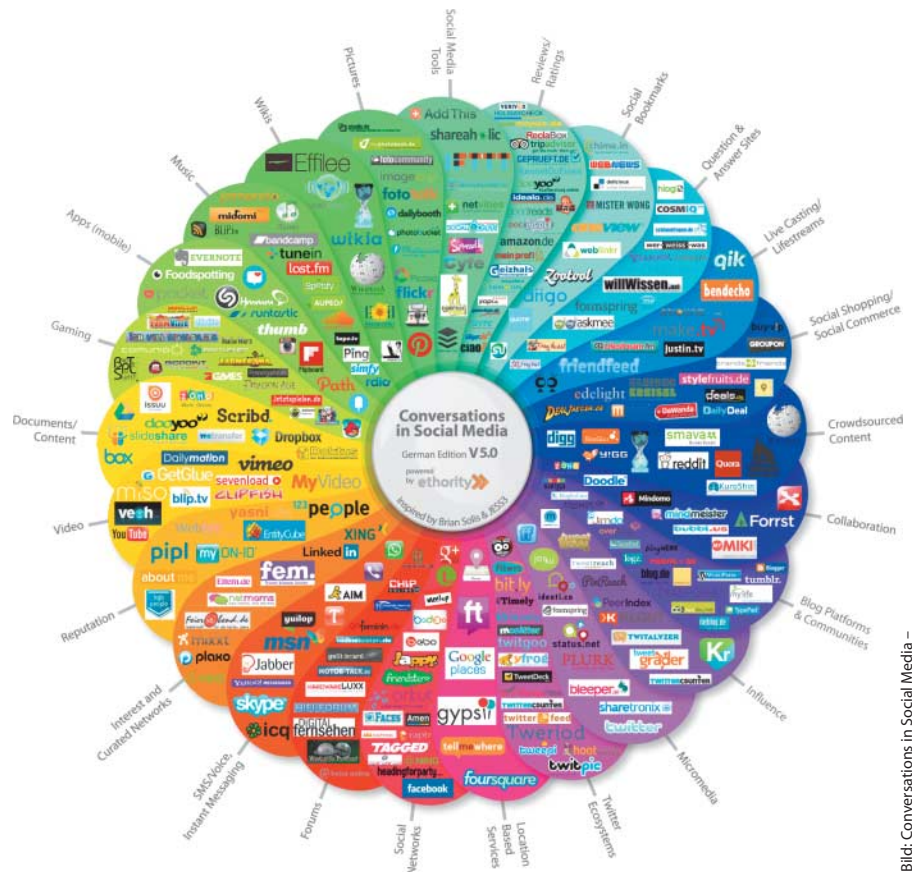
Hoerens Interpretation der Gesetzeslage: Wer den Nachlass erbt, übernimmt Vermögen, aber auch Schulden. Um Vertragsverhältnisse zu klären, muss er Zugriff auf diesbezügliche Mail-Korrespondenz des Verstorbenen erhalten. Man denke etwa an offene Rechnungen zu Online-Bestellungen oder an nicht abgeschlossene eBay-Versteigerungen. Liebesbotschaften oder Mail-Grüße sind auch nach dem Tod vom Persönlichkeitsrecht gedeckt, sie müssen eigentlich geheim bleiben. In der Praxis wird dieser Schutz aber nicht funktionieren, denn der Erbe kann diese Nachrichten nicht aussortieren, ohne sie zu sichten.

Identitätsschlüssel

Hat der Verstorbene eine Website gepflegt, gehen sowohl die Domains als auch der Host-Zugang an den Erben. Wie diese Übertragung abläuft, unterscheidet sich von Provider zu Provider. Eine Anfrage sollte schnelle Klärung bringen. Wurde der Web-Auftritt gewerblich genutzt, ist Handeln angesagt, um beispielsweise weitere Shop-Bestellungen zu verhindern, die man nicht bedienen kann. Der Erbe sollte die Site abschalten oder anpassen und – so pietätlos das klingen mag – Site-Besucher spätestens sechs Wochen nach dem Tod im Impressum über das Ableben des vorherigen Inhabers informieren, um keine rechtlichen Schwierigkeiten zu bekommen.

Wie verschiedene Online-Plattformen reagieren, wenn sie vom Tod eines Mitglieds in Kenntnis gesetzt werden, untersuchte die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in ihrem Forschungsprojekt „Sterben und Erben in der digitalen Welt“. Für Hinterbliebene ist die Website dieses Projekts eine sehr informative erste Anlaufstelle (siehe c't-Link). Insbesondere die umfangreiche Beschreibung der Forscher, was alles zum digitalen Nachlass gehören kann, liefert wertvolle Hinweise, in welche Richtungen Hinterbliebene Spuren des Verstorbenen folgen sollten.

Was die praktische Seite der Nachlassverwaltung angeht, ziehen die Forscher ein ernüchterndes Fazit: „Für die Mehrheit der Plattformanbieter scheint noch kein ausreichender ‚Leidensdruck‘ zu bestehen, um die Thematik



(Bild: Conversations in Social Media – Version 5.0 – 09.2012 by ethority [CC-BY-SA])

Das Social Media Prisma von ethority.de gibt einen Eindruck davon, auf wie vielen Kanälen sich Nutzer im Web bewegen können und wo sie überall Accounts sowie persönliche Daten hinterlassen.

in Form öffentlich kommunizierter Regelungen zu adressieren.“ Den Umgang mit verstorbenen Nutzern handhaben Online-Dienste in der Tat denkbar unterschiedlich. Manche gewähren Zugriff auf den Account, andere bieten nur die Löschung an. Auch die Art und Weise, wie der Tod eines Nutzers und gegebenenfalls der Anspruch auf den Account gemeldet werden soll, differiert von Anbieter zu Anbieter.

Facebook etwa bietet nicht nur Erben, sondern jedem die Möglichkeit, den Tod eines Mitglieds zu melden (siehe c't-Link). Das Unternehmen verlangt einen vergleichsweise schwachen Nachweis in Form der Kopie einer Todesanzeige, eines Zeitungsartikels oder Ähnlichem. Akzeptiert Facebook diese Meldung, setzt das Unternehmen den Account des verstorbenen Nutzers in den „Gedenkstatus“. In diesem Modus ist das Profil reduziert – beispielsweise um das Geburtsdatum – und nur noch für Freunde zu sehen. Sie dürfen dort ihre Kondolenzbekundungen an die Pinnwand schreiben; so will Facebook einen würdigen Austausch der Trauernden ermöglichen.

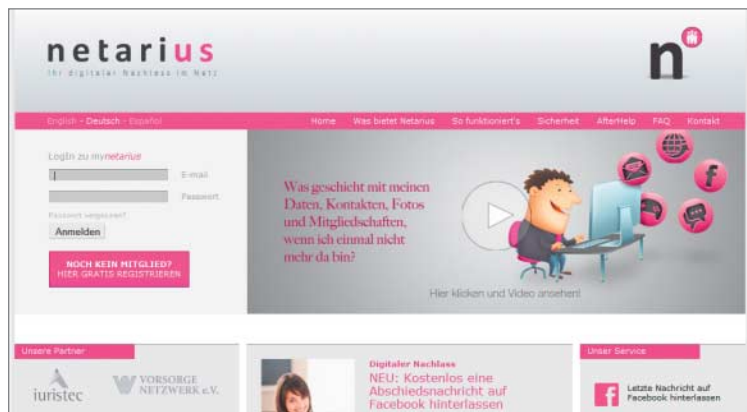
Facebook gestattet es auch Erben von Verstorbenen nicht, die Zugangsdaten zum Konto zu erhalten. Nur die endgültige Löschung ist möglich, auch dazu bietet das Unternehmen ein Webformular, wo man „Sterbeurkunde, Geburtsurkunde des Verstorbenen oder andere Berechtigungsnachweise“ hochladen muss. Wenn man hier nicht an-

gibt, „unmittelbares Familienmitglied“ zu sein, hat man schlechte Karten.

Kompliziertes Google

Auch das deutsche Netzwerk Xing gewährt Erben keinen Zugriff auf den Account. Die Nutzerdaten gebe man keinesfalls an Dritte heraus, heißt es in den AGB – was sich auch auf den Todesfall bezieht. Dafür aber darf jeder Xing per Mail vom Tod eines Mitglieds informieren. Das Profil wird nach einer solchen Meldung deaktiviert. Xing sendet dem angeblich verstorbenen Nutzer eine Mail an die angegebene Recovery-Adresse. Meldet er sich binnen drei Monaten nicht, löscht der Anbieter den Account und sämtliche hinterlegten Daten.

Dieser simplen, für den Anbieter Ressourcen-schonenden Vorgehensweise, steht ein aufwendiges Procedure bei Google gegenüber. In einem Webformular klärt der Konzern Erben in trockenen Worten über dieses Verfahren auf. Er verlangt eine Kopie des Personalausweises, die Gmail-Adresse des verstorbenen Nutzers, die Sterbeurkunde sowie eine komplette Mail des Verstorbenen in Plaintext inklusive des vollständigen Mail-Headers. Damit nicht genug: Die Urkunden müssen ins Englische übersetzt und amtlich beglaubigt ins Google-Headquarter im kalifornischen Mountain View gefaxt werden. Es folgt eine „Vorprüfung“ durch die „Decedents' Accounts“-Abteilung von Google.



Services wie Netarius bieten an, den digitalen Nachlass bereits zu Lebzeiten online zu verwahren.

Online-Tresore

Wer es seinen potenziellen Erben leichter machen möchte, betreibt am besten selbst Vorsorge. Das muss nicht viel Aufwand bedeuten. Passwörter könnte er etwa zentral, beispielsweise auf einem USB-Stick verschlüsselt, abspeichern. Dazu bieten sich Passwort-Safes wie das Open-Source-Tool Keepass an. Der Generalschlüssel gehört an einen sicheren Ort, vielleicht in ein vorhandenes Schließfach, idealerweise aber in die Hände einer Vertrauensperson, die nur im Fall des Todes auf den Stick zugreift. Entweder im Testament oder in einer gesonderten – am besten in Handschrift verfassten – Verfügung lässt sich ergänzend fixieren, wer post mortem Zugriff auf die Accounts erhalten soll und in wessen Besitz die Daten übergeben sollen.

Auf Erbrecht spezialisierte Rechtsanwälte raten gerne dazu, die Passwörter bei einem Notar zu hinterlegen. Dieser sei zur Verschwiegenheit verpflichtet und für die Nachlassverwaltung auch schon zu Lebzeiten des Mandanten prädestiniert, ist in Artikeln manchmal zu lesen. Folgt man aber unserer Empfehlung, aus Sicherheitsgründen oft die Passwörter zu wechseln [2], wird die Hinterlegung beim Notar schnell zur nervigen und teuren Angelegenheit, weshalb wir von diesem Vorgehen eher abraten.

In den USA hat sich um die vorsorgliche Regelung des digitalen Nachlasses eine ganze Branche gebildet. Bekanntester Vertreter ist der Dienst Legacy Locker. Für 30 US-Dollar jährlich darf man dort in einem Online-Safe Passwörter und Dokumente sichern oder private Videos für Hinterbliebene ablegen. Das Ganze sei mindestens so sicher wie ein Bankschließfach, behauptet der Cloud-Service. Im Todesfall müssen zwei eingeweihte Vertrauenspersonen die Sterbeurkunde einreichen, um die Daten entschlüsseln zu können.

Ähnliche Dienste bieten in Europa Netarius (Deutschland) und SecureSafe (Schweiz). Ähnlich wie bei Passwort-Safes ist auch bei den Online-Nachlassverwaltern eine gesunde Portion Skepsis angebracht: Die extrem vertraulichen Daten liegen irgendwo in der Cloud des Unternehmens, ob sie tatsächlich hinreichend gegen fremden Zugriff gesichert sind, lässt sich nicht in Erfahrung bringen. Immerhin sind bislang keine Fälle von Datenverlust bei derlei Services bekannt geworden. Dennoch gilt bei Zugangsdaten: Besser, sie bleiben in eigener Obhut – und gegebenenfalls der einer absolut vertrauenswürdigen Person. (hob)

Literatur

- [1] Prof. Thomas Hoeren, Der Tod und das Internet, Neue Juristische Wochenschrift, 2005, S. 2113
- [2] Jo Bager, Holger Bleich, Selbstschutz, Passwortklau verhindern, Accounts retten, c't 24/12, S. 136

www.ct.de/1302062

ct

Auch wenn diese Prüfung positiv für den Erben verläuft, seien „weitere Rechtswege erforderlich, einschließlich einer Anordnung eines US-Gerichts und/oder der Vorlage weiterer Materialien“, warnt Google. Weiter heißt es: „Beachten Sie bitte, dass die Übermittlung dieser Materialien keine Garantie dafür liefert, dass wir die Gmail-Inhalte bereitstellen können.“ Falls das Verfahren irgendwo hakt, ist eine negative Entscheidung bezüglich der Herausgabe von Daten des verstorbenen Nutzers laut Google „nicht weiter zu verhandeln“.

Dass Google die Herausgabe von Accounts grundsätzlich ermöglicht, sehen Rechtsexperten positiv. Auch dass das Unternehmen hohe Hürden vor diese Herausgabe setzt, scheint angesichts der sensiblen Daten durchaus angemessen. Hinter einem Google-Account verbirgt sich immerhin nicht nur das Mail-Postfach, sondern die hinterlassenen Daten bei vielen Diensten, beispielsweise dem Kalender, Google Docs oder Google+. Unverständlich ist aber, dass die Korrespondenz mit der US-amerikanischen Clearing-Stelle statt mit der Hamburger Google-Filiale laufen muss. Dies sei „aus rechtlichen Gründen“ eben so, erklärte uns Unternehmenssprecher Stefan Keuchel auf Anfrage, ohne diese näher zu benennen.

Was bislang kaum jemand weiß und auch von Google selbst nicht dokumentiert ist: Der Konzern ermöglicht laut Keuchel außer der Herausgabe eines Accounts auch, diesen schlicht löschen zu lassen. Dazu müsse man Google über den Todesfall informieren. Google benötige lediglich „einen Nachweis über den eingetretenen Tod des Account-Inhabers, beispielsweise in Form einer beglaubigten Sterbeurkunde. Der Account kann dann von uns gelöscht werden, inklusive sämtlicher damit verbundener Daten.“

Das Beispiel Google zeigt, wie kompliziert es sein kann, als deutscher Erbe digitalen Nachlass zu verwalten, der in den USA gehostet ist. Es gilt US-amerikanisches Recht, der Nutzer hat zu Lebzeiten nun einmal seinen Vertrag mit der Google Inc. in Mountain View abgeschlossen. Bei Twitter etwa läuft es ähnlich: Der Erbe muss eine beglaubigte übersetzte Sterbeurkunde zum Firmensitz nach San Francisco schicken, wenn er den Account des Verstorbenen löschen lassen will.

Der Fotodienst Flickr von Yahoo bietet immerhin eine deutsche Anlaufstelle. Allerdings gestattet es Flickr gemäß AGB lediglich, den Account des Verstorbenen löschen zu lassen, nicht aber ihn zu übernehmen. Sofern die Download-Option für Gäste deaktiviert ist, besteht für Hinterbliebene also keine Möglichkeit, an die hochgeladenen Fotos zu gelangen.

Vergleichsweise unproblematisch verhalten sich große deutsche Services. Für den Todesfall von Nutzern bieten beispielsweise die Mail-Dienste GMX und Web.de ein Standard-procedure an: Hinterbliebene, die sich mit dem Erbschein ausweisen können, erhalten die Möglichkeit, das Account-Passwort zurückzusetzen, und kommen so an die E-Mails des Verstorbenen.

Externe Nachlassverwalter

All diese Aktionen sind aufwendig und kommen zur Verwaltung des herkömmlichen Nachlasses hinzu. Sie zwingen Hinterbliebene dazu, sich ständig zu erinnern, und stören die Trauer. Einige Unternehmen haben es als Marktlücke entdeckt, den digitalen Nachlass zu übernehmen, zu analysieren und gegebenenfalls auch anstelle der Erben bei Online-Diensten vorstellig zu werden.

Das höchst sensible Geschäft mit der Nachlassverwaltung erfordert ein hohes Maß an Seriosität, die nur wenige dieser Anbieter ausstrahlen. Hinter digitaler-nachlass.com etwa verbirgt sich eine Berliner Detektei, deren Homepage nicht einmal mehr erreichbar ist. Solide wirkt dem Augenschein nach lediglich das Freiburger Unternehmen semno, gegründet von der Theologin Birgit Aurelia Janetzky und dem Computerforensiker Marc Zielenski.

Für 139 Euro analysiert semno den eingeschickten Computer des Verstorbenen und gibt ein Gutachten über den Umfang des digitalen Nachlasses ab. Pro Löschung eines Online-Accounts werden laut Preisliste 24,90 Euro fällig. „Sobald es um die Bearbeitung von vermögensrechtlich relevanten Accounts geht, benötigen wir einen Erbschein beziehungsweise die Vollmacht der Erben-gemeinschaft an unseren Kunden“, erläutert Janetzky. Die Frage, wie viele Nachlässe semno jährlich bearbeitet, ließ die Inhaberin unbeantwortet.

Anzeige

Florian Müssig

Touchen und Tippen

Leistungsstarke Windows-8-Geräte zwischen Notebook und Tablet

Windows 8 ist für fingerbedienbare Bildschirme entwickelt worden, und die Hardware-Hersteller liefern dazu passende Geräte: Es gibt sowohl klassische Notebooks mit Touchscreen als auch neue Hardwarekonzepte mit dreh-, klapp- oder verschiebbaren Displays – oder gleich zwei Bildschirme in einem Gerät.



Ein Touchscreen im Notebook erleichtert die Bedienung der Kachel-Oberfläche von Windows 8 und der Apps enorm, ohne dass man wie beim Tablet auf flottes Tippen per Tastatur und präzises Mauszeiger-Steuern per Touchpad verzichten müsste. Gegenüber All-in-One- oder Desktop-PCs mit Touch-Monitor wiederum ist die kürzere Distanz zwischen Tastatur und Bildschirm von Vorteil, nur wenige Zentimeter sind zu überbrücken. Zudem sind die Wege auf dem Bildschirm klein: Anders als auf den Desktop-typischen Diagonalen jenseits von 20 Zoll, auf denen man sich bei der Touch-Bedienung wie im Hollywood-Film *Minority Report* vorfindet, hat die erste Reihe an Touch-fähigen Windows-8-Notebooks 11- bis 14-Zoll-Bildschirme. Zu den ersten Modellen zählen Acers Aspire S7, das VivoBook S400CA von Asus, HPs Envy 4 TouchSmart und Samsungs Serie 5 540U3C.

Während man mit solchen Geräten schnell das gewünschte Icon auf dem Desktop per Fingerzeig markiert oder die Verwandtschaft durch die letzten Urlaubsfotos blättern lässt, machen speziell für Touch entwickelte Anwendungen und Spiele wenig Spaß: Im mitunter von der App vorgesehenen Hochkantformat lassen sich die Notebooks nicht sinnvoll halten, zudem kann man das Display üblicherweise nicht flach wie ein Tablet vor sich legen. Einzig Acers Touch-Ultrabook Aspire S7 erlaubt ein Aufklappen auf 180°, sodass Deckel und Rumpf auf dem Tisch aufliegen.

Hybrid-Konzepte

Sind Hochkantformat oder einhändige Tablet-Handhabung auf dem Arm gefragt, dann schlägt die Stunde der Hybrid-Geräte, die sich vom Notebook in ein Tablet verwandeln. Ihre Entwickler konnten den Ideen freien Lauf lassen, weshalb es viele unterschiedliche Konzepte gibt.

Bei Sonys Vaio Duo 11 zeigt der Bildschirm bei zusammengelegtem Notebook nach außen und wird von hinten hochgeklappt. Ganz ähnlich hat Toshiba gedacht: Hier klappt man den Deckel nach hinten um und schiebt ihn dann nach vorne über die Tastatur. Der Deckel ist deutlich weiter hinten befestigt

als beim Sony-Gerät, was vor der Tastatur Platz für ein Touchpad lässt – Sony bietet lediglich einen optischen Trackpoint. Zudem lässt sich der Öffnungswinkel hier von ganz flach nach hinten bis fast senkrecht variieren.

Dells XPS 12 sieht auf den ersten Blick wie ein normales Notebook aus. Der Clou: Der Touchscreen lässt sich in einem Rahmen wie eine alte Schultafel nach hinten drehen, sodass bei zugeklapptem Deckel der Bildschirm wahlweise nach außen guckt. Dreht man ihn nach innen, ist er beim Transport vor Kratzern geschützt.

Asus baut ins Taichi 21 statt komplizierter Mechanik schlicht je ein Panel innen und außen ein. Das äußere lässt sich mittels Finger bedienen, das innere verwöhnt mit matter Oberfläche – alle anderen Kandidaten haben Touchscreen-typisch spiegelnde Oberflächen. Man muss sich allerdings entscheiden, ob gerade Tippen oder Tatschen angesagt ist, denn für einen einzigen Wischer oder Tipper klappt man nicht den Deckel zu und danach wieder auf. Im Notebook-Modus muss man Windows 8 also eher umständlich per Tastatur und Touchpad bedienen.

Im Unterschied zu den eingangs erwähnten Touch-Notebooks haben die vier Hybrid-Geräte eine zusätzliche Windows-Taste unter ihren Touch-Bildschirmen, damit man auch im Tablet-Betrieb immer schnell zur Kacheloberfläche zurückkehren kann. Zudem sind nur hier Sensoren an Bord, die den Bildschirminhalt automatisch drehen und zum Steuern von Spielen genutzt werden können. Unter dem c't-Link am Ende des

Artikels gibt es ein Video mit allen Hybriden in Aktion.

Tablet-Brocken

Alle acht Testkandidaten tragen Intels Ultrabook-Siegel, sind also flache Notebooks mit langer Laufzeit und geringem Gewicht – im Testfeld zwischen 1,3 Kilo (Acer, Asus Taichi, Sony) und 2 Kilo (HP). Für Tablet-Verhältnisse sind es allesamt dicke Brocken: Das iPad etwa wiegt weniger als 800 Gramm, Siebenzöller unter 400 Gramm. Einhändiges Halten der Kandidaten ist damit nicht drin, doch hält man sie auf einem Unterarm, so liegen die Geräte sicher und bequem auf und können mit der anderen Hand bedient werden.

Für die langen Laufzeiten zeichnen unter anderem die energiesparenden ULV-Doppelkerne (Ultra Low Voltage) aus Intels Core-i-Familie verantwortlich. Damit Notebooks Intels Ultrabook-Siegel bekommen, müssen sie mindestens fünf Stunden durchhalten, was das VivoBook S400CA von Asus gerade so schafft; das andere Asus-Gerät (Taichi 21) und Acers Aspire S7-391 halten nur eine halbe Stunde länger durch. Dells XPS 12 erreicht dagegen Laufzeiten von bis zu 8 Stunden; dahinter folgen Samsung (7,5 Stunden) und Sony (knapp 7 Stunden).

Die Rechenleistung der Core-i-CPU ist deutlich höher als die von ARM-SoCs, wie die Ergebnisse der plattformübergreifenden Benchmarks CoreMark und GL-Bench zeigen. Ob man dies künftig in Touch-Spielen und -Apps merken wird, bleibt abzuwarten, denn die werden mit Blick auf die geringere ARM-Performance

entwickelt. In erster Linie wird die Performance bei klassischen Desktop-Anwendungen wie Photoshop benötigt – der Desktop-Betrieb ist das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zu iPad oder Android-Tablets.

Ausstattung

Acers Aspire S7-391 hat ein arg gewöhnungsbedürftiges Tastaturlayout, am Tippgefühl gibt es wie bei allen anderen Probanden aber nichts auszusetzen. Die Tastaturen von Acer, Asus Taichi, Dell, Sony und Toshiba sind beleuchtet.

Das Taichi 21 von Asus und Sonys Vaio Duo 11 erlauben präzise Bildschirmeingaben über mitgelieferte Stifte. Hier kann man also auch schnell mal Grafiken skizzieren und handschriftliche Notizen machen – Windows 8 hat ja bereits einige passende Anwendungen an Bord. Anders als früher bei Tablet-PCs üblich kann man die Stifte nicht zum Transport ins Gehäuse stecken, sondern muss sie separat verstauen. Da ist die Gefahr eines Verlusts hoch.

Allen Geräten gemein sind mindestens eine USB-3.0-Buchse (bei zwei bis drei USB-Ports insgesamt) sowie ein digitaler Monitorausgang. Bei Dells XPS 12 finden dank eines Mini-Display-Ports selbst 30-Zöller mit Auflösungen jenseits von Full HD Anschluss, bei den anderen geht alles bis Full HD. Den klassischen analogen VGA-Ausgang, den man noch für so manchen Büro-Beamer benötigt, bieten nur Acer, Asus, Samsung und Sony.

Taichi 21 und XPS 12 fehlt der sonst übliche SD-Kartenleser; nur HP und Sony lesen schnelle



Acers Aspire S7-391 ist ein schickes, besonders flaches Ultrabook mit leider vermurkstem Tastaturlayout. Der helle, farbkraftige Bildschirm lässt sich flach nach hinten klappen.



Doppelt hilft: Das innere Display des Taichi 21 von Asus ist matt und taugt damit auch fürs Arbeiten im Freien, das Außendisplay lässt sich per Finger bedienen. Für Präsentationen kann man auch beide gleichzeitig benutzen.

SDXC-Karten mit voller Geschwindigkeit. Eine LAN-Buchse haben nur das Vivobook, HPs Envy 4, Samsungs 540U3C und Sonys Vaio Duo 11. Dem Taichi und Acers S7 liegen immerhin USB-LAN-Adapter bei, bei den anderen muss man sich einen solchen selbst kaufen oder ausschließlich per WLAN online gehen. Alle Kandidaten haben Funkmodule nach IEEE 802.11n, die von Acer, Asus Taichi, Dell, Samsung und Sony funken sowohl im 2,4- als auch im nicht so überlaufenem 5-GHz-Band.

Zu der Vorinstallation gehören außer Windows 8 (Core oder Pro) immer auch noch einige herstellerspezifische Tools sowie zeitlich beschränkte Testversionen – weitverbreitet sind etwa McAfee- oder Norton-Virens Scanner. Zu den zeitbeschränkten Testversionen zählt neuerdings auch Office 2010, denn die werbefinanzierte Starter-Edition mit abgespeckten Versionen von Word und Excel, die bei Windows-7-Notebooks allgegenwärtig war, gibt es nicht mehr. Stattdessen stellt Office nun nach Ablauf der Testphase den Betrieb ein, wenn man es nicht mit einem separat zu erwerbenden Produkt-Key aktiviert. Wer derzeit einen solchen Office-Key kauft, bekommt das im Früh-

jahr erscheinende Office 2013 als kostenloses Upgrade – wegen des sich ändernden Lizenzmodells will das aber wohlüberlegt sein [1].

Acer Aspire S7-391

Acers Aspire S7-391 kann sich sehen lassen: Die Rumpfdicke lässt gerade noch USB-Buchsen und einen SD-Kartenleser zu. Auf eine LAN-Buchse muss man verzichten, der HDMI-Ausgang hat das von Tablets bekannte µHDMI-Format. Die Außenseite des dünnen Deckels besteht wie der Displayrahmen aus weißem Gorilla-Glas, während der Rumpf aus mattem Magnesium besteht – damit hebt es sich deutlich von anderen Notebook-Designs ab. Sogar an Details hat Acer gedacht – das kompakte Netzteil samt Kabel ist etwa ebenfalls in Weiß gehalten.

Wer das S7 anfasst, wird vielleicht enttäuscht sein, denn während Magnesium zwar schick aussieht, fühlt es sich – anders als etwa Aluminium – nicht nach Metall an, sondern eher nach Kunststoff. Es sorgt allerdings für hohe Stabilität bei äußerst geringem Gewicht: 1,3 Kilo werden bei 13-Zoll-Ultrabooks nur von Samsungs 900X3C und vom (eben-

falls aus Magnesium bestehenden) Toshiba Satellite Z930 unterboten [2]. Die beiden haben aber keinen Touchscreen und hinsichtlich Auflösung und Farbkackigkeit schlechtere Bildschirme – der IPS-Schirm der S7 zeigt Full HD und ist sehr hell (mehr als 350 cd/m²). Da sich der Deckel bis flach auf den Tisch aufklappen lässt, kann man das Aspire S7 mit reinen Touch-Spielen nutzen, indem man den Bildschirminhalt auf den Kopf stellt und dann das Notebook herumdreht, sodass der Deckel vor einem liegt – einen Beschleunigungssensor oder Windows-Button gibt es aber nicht.

Bei der Tastatur hat Acer gepatzt: Statt wie üblich sechs gibt es nur fünf Tastenreihen, was ein arg vermurkstes Layout mit sich bringt: Zahlen- und F-Tasten teilen sich die oberste Zeile, wobei F-Tastendrücke nur in Kombination mit der Fn-Taste möglich sind – für Tastenkombinationen wie Alt-F4 muss man also gleich drei Tasten drücken. Sonderfunktionen wie Touchpad-Abschalten oder das Nachregeln der Tastaturbeleuchtung funktionieren über Fn-Kombinationen mit der QWERTZ-Reihe. Rechts der Leertaste gibt es weder eine zweite Strg-Taste noch AltGr (das über-

nimmt die linke Alt-Taste), sondern Entf. Der Tastenhub fällt sehr gering aus; der Anschlag ist aber präzise spürbar.

Schon bei kurzer Rechenlast dreht der Lüfter hörbar auf. Bei längeren Rechenaufgaben wird er unangemessen laut (2,2 Sone) und kreischt hochfrequent. Wem die Laufzeit von bestenfalls fünfeinhalb Stunden nicht ausreicht, der kann sich in Kürze einen rollenförmigen Zusatzakku dazu kaufen. Er dockt am Netzteilanschluss an, umklammert das hintere Gehäuseende und wird dort links und rechts festgeschraubt. Der Zusatzakku begrenzt den Aufklappwinkel des Deckels und hebt das hintere Ende um einen guten Zentimeter an.

Das Aspire S7-391 ist in drei Ausstattungsvarianten erhältlich, schon das Einstiegsmodell kostet 1400 Euro. Es unterscheidet sich vom mittleren Modell (1600 Euro) nur im Prozessor (Core i5 statt Core i7). Das hier getestete, nochmals 200 Euro teurere Topmodell hat ein noch schnelleres i7-Modell, 256 statt 128 GByte SSD-Speicher (je zwei SSDs im RAID 0) und Windows 8 in der Pro-Version – mehr als 4 GByte Arbeitsspeicher gibt es aber auch dort nicht.

Das in drei Konfigurationen ab 1300 Euro erhältliche kleine Geschwisterchen Aspire S7-191 mit 11,6-Zoll-Touchscreen (Full HD) hat dieselbe fünfzeilige Tastatur, aber ein anderes Deckeldesign ohne Gorilla-Glas außen; auch lässt sich der Deckel dort nicht flach nach hinten umklappen.

Asus Taichi 21

Das Taichi 21 steckt in demselben schicken Unibody-Gehäuse wie die ZenBook-Ultrabooks von Asus; hier ist das gebürstete Aluminium in edlem Dunkelgrau

gehalten. Der Deckel ist etwas dicker als bei anderen Ultrabooks, aber immer noch dünner als bei manch anderem hier getesteten Gerät – obwohl zwei Panel eingebaut sind statt nur einem. Beide 11,6-Zoll-Bildschirme zeigen Full-HD-Auflösung, was einer Punktdichte von 190 dpi entspricht. Noch feinere Pixel haben in der Notebook-Welt nur Apples Retina-MacBooks.

Im Notebook-Modus sieht die Deckelaußenseite wie eine durchgängig schwarze Glasfront aus, bei der in einer Ecke der Asus-Schriftzug leuchtet. Er verschwindet, wenn man den Deckel zuklappt. Stattdessen erstrahlt nun ein Sensorknopf mit Windows-Logo und der Bildschirminhalt wird auf das Außendisplay umgelenkt. Mit Sensorknopf und Touchscreen kann man die Kacheloberfläche von Windows 8 nun ohne Tastatur und Touchpad bedienen; präzise Eingaben gelingen über den mitgelieferten Stift (NTriq-Technik). Anders als bei einem kürzlich angetesteten Vorseriengerät klappte das Drehen des Bildschirminhalts über einen Beschleunigungssensor nun zuverlässig.



Asus' VivoBook S400CA hat trotz des niedrigen Preises ein schickes Gehäuse, viele Schnittstellen und einen leisen Lüfter.

Wer das Taichi wie sonst bei Notebooks üblich durch Zuklappen des Deckels in den Standby schicken möchte, kann dies über einen seitlichen Schiebeschalter oder ein Hilfsprogramm einstellen. Mit letzterem kann man auch beide Bildschirme gleichzeitig aktivieren und festlegen, ob der äußere den Inhalt des inneren spiegelt oder als erweiterter Desktop fungiert – für beides gibt es denkbare Nutzungsfälle. Präsentiert man auf beiden Bildschirmen, muss der Deckel senkrecht stehen, damit beide Seiten was sehen – was zu ungewohnten Blickwinkeln auf die kleinen

Displays führt. Immerhin weisen beide IPS-Panels kaum Blickwinkelabhängigkeiten auf. Sind beide Bildschirme eingeschaltet, so halbieren sich die Laufzeiten. Selbst mit einem Bildschirm – welcher ist egal – schafft das Taichi 21 die von Intel für Ultrabooks vorgeschriebenen fünf Stunden nur bei geringer Helligkeit und ohne Rechenlast.

Im Notebook-Modus freut man sich über das matte Display, doch das Taichi rutscht bei flottem Tippen auf Schreibtischen umher, denn bei mehr als senkrecht aufgeklapptem Deckel ruht das Gerät hinten nur auf zwei har-

ten Kunststoffnoppen statt Gummifüßen. An die kleinen Tasten der beleuchteten Tastatur hat man sich nach kurzer Zeit gewöhnt.

Für das Doppeldisplay-Notebook verlangt Asus mindestens 1300 Euro, dann sind der Core i5-3317U und eine 128er-SSD an Bord. Doppelt so viel Speicherplatz kostet 100 Euro mehr, für insgesamt 1600 Euro ist der schnellere Core i7-3517U eingebaut. Mehr als 4 GByte Arbeitsspeicher gibt es nicht, die Full-HD-IPS-Panels gehören zu allen Modellen. Von einem NFC-Modul hat Asus erst in letzter Sekunde Abstand genommen, in den Datenblättern mancher Onlineshops taucht es fälschlicherweise immer noch auf. Der angekündigte große Bruder Taichi 31 mit zwei 13,3-Zoll-Bildschirmen war bis Redaktionsschluss immer noch nicht erhältlich. Er soll zwischen 1400 und 1700 Euro kosten und dürfte längere Akkulaufzeiten haben.

Asus VivoBook S400CA

Das VivoBook S400CA geht in der hier getesteten Variante bereits für 700 Euro über die Ladentheke

Neue Testverfahren für Notebooks

Um Neuerungen bei Hardware, Software, Rahmenbedingungen oder Geräteklassen Rechnung zu tragen, überarbeitet c't fortlaufend seinen Test-Parcours. Für Windows-8-Notebooks haben wir besonders viel Hand an die Benchmarks gelegt: Die Geräte haben Tablet-Ambitionen, weshalb wir den Vergleich mit unseren Tablet-Tests ermöglichen wollen. Wir verwenden deshalb nun Windows-Varianten der Benchmarks CoreMark (CPU) und GLBench (GPU), deren Ergebnisse direkt mit ihren Pendanten für Android- und iOS-Tablets vergleichbar sind.

Bislang haben wir die meisten Notebook-Laufzeittests bei 100 cd/m² durchgeführt – ein Wert aus Zeiten, in denen viele Notebook-Bildschirme nicht heller waren. Das hat sich mittlerweile geändert, weshalb wir nun höhere Helligkeiten verwenden, die wiederum an unser Tablet-Testprogramm angelehnt sind: Das Abspielen eines in Schleife

laufenden 1080p-Videos erfolgt bei voller Helligkeit, das Absurfen einer sich selbst neu ladenden Webseite über WLAN bei 200 cd/m². Einzig der Laufzeittest ohne Last (ruhender Desktop) messen wir weiterhin bei 100 cd/m², um noch eine Vergleichsmöglichkeit mit bisherigen c't-Artikeln zu gewährleisten. Alle anderen Laufzeiten werden mitunter deutlich kürzer ausfallen.

Auch verwenden wir nun die (nur für Windows verfügbaren) BapCo-Benchmarks SysMark 2012 und MobileMark 2012, die aus weit verbreiteter Software zusammengesetzt sind – etwa Microsofts Office-2010-Paket, Adobes CS5.5-Produktfamilie oder Abbyy FineReader Pro 11. Während der Tests steuern die Benchmarks die Anwendungsprogramme per Skript und lassen sie – teilweise parallel – definierte Aufgaben abarbeiten. Der SysMark durchläuft dabei sechs verschiedene Szenarien

unterschiedlicher Anforderungen und Rechenlast [3], beim MobileMark nutzen wir Office Productivity (geringe Systemlast) und Media Creation (mittlere Last).

Zwischen manchen Schritten legt die Steuerung mitunter viertelstündige Pausen ein, um ein möglichst realistisches Arbeitsverhalten nachzustellen. Der MobileMark dimmt in den Pausen sogar die Bildschirmhelligkeit. Außerhalb der Skriptpausen schreibt BapCo für den MobileMark übrigens 150 cd/m² vor – ein Wert, an den inzwischen alle erhältlichen Notebooks herankommen. Aufgrund der Komplexität der Skriptsteuerung kann es vorkommen, dass die BapCo-Benchmarks auf dem ein oder anderen Notebook nicht durchlaufen, etwa weil sie sich an einem Tool der Hersteller-Vorinstallation stoßen. Dann müssen wir die Ergebnisse schuldig bleiben, denn eine frische

Windows-Installation würde nicht den Zustand widerspiegeln, in dem man als Kunde das Notebook bekommt und nutzt.

Darüber hinaus haben wir auch an unseren anderen Tests geübt. Ältere Benchmarks wie CineBench 2003/R10 und 3D-Mark 03/05 fallen weg, Transferatenmessungen auf sämtlichen Datenträgern ermitteln wir nun mit Iometer statt wie bisher mit H2benchw (siehe auch S. 140). Messungen der Leistungsaufnahme in Netzbetrieb machen wir nun mit einem selbst kompilierten LinPack, der moderne CPU-Funktionseinheiten inklusive AVX & Co. auslastet – damit sind die Testergebnisse natürlich nicht mehr mit denen älterer Artikel vergleichbar, sondern höher. WLAN-Transferatenmessungen finden nun über einen Router statt, der bereits für das kommende „Gigabit-WLAN“ 802.11ac gerüstet ist – noch fehlen allerdings Notebooks mit 11ac-Funkadaptern.



Das Ding mit dem Dreh: Der Bildschirm von Dells XPS 12 lässt sich im Rahmen schwenken. Am Schreibtisch steuert das Notebook selbst 30-Zöller mit voller Auflösung an.

– nicht gerade wenig, aber für ein Touch-Notebook günstig. Mit einem schnelleren Prozessor (Core i7-3517U statt i5-3317U) kostet es 100 Euro mehr, andere Varianten bietet Asus nicht an. Anders als im Gros des Testfelds arbeitet hier keine SSD, sondern eine klassische Festplatte (500 GByte). Ihr steht ein 24 GByte fassender SSD-Cache zur Seite, doch dieser dient lediglich dazu, das Notebook schneller aufwachen zu lassen – im Windows-Betrieb liegt er brach.

Trotz des günstigen Preises hat das S400CA ein ansehnliches Gehäuse mit gebürstetem Aluminium an der Deckelaußenseite; an der Unterseite verhindert eine Gummierung das Herunterrutschen vom Schoß. Handballenablage und Tastatureinfassung bestehen ebenfalls aus Aluminium, die Tasten und das große Touchpad sind nahtlos darin eingesetzt. Am Tippgefühl gibt es ebenso wenig auszusetzen wie an den Schnittstellen:

USB 3.0 ist einmal vertreten; HDMI, VGA und LAN lassen sich ohne Adapter nutzen.

Abstriche muss man hingegen bei der wichtigsten Komponente machen: dem Display. Eine maximale Helligkeit von lediglich 150 cd/m² ist zu wenig und schafft es selbst bei weißem Bild nicht, Spiegelungen auf der glatten Touch-Oberfläche zu überstrahlen. Bei Blick von der Seite lässt die Helligkeit sichtbar nach – dann sieht man selbst in Innenräumen nichts mehr außer Reflexionen. Farben erscheinen arg flau und sehen je nach Einblickwinkel anders aus.

Der Akku hält bei abgedunkeltem Bildschirm bestenfalls fünf Stunden durch. Der Lüfter bleibt bei kurzer Rechenlast flüsterleise und wird mit maximal 0,5 Sone nie aufdringlich laut. Unser Testgerät nervte mit deutlich hörbarem Klackern bei Festplattenzugriffen.

Der kleine Bruder VivoBook S200E mit 11,6-Zoll-Touchscreen

kostet sogar nur rund 500 Euro und hat ein ähnlich schickes Gehäuse, aber langsamere Prozessoren (Pentium, Core i3).

Dell XPS 12

Bei Dells XPS 12 ist der Bildschirm drehbar im Deckel, sodass man es sowohl als Notebook (Deckel aufgeklappt, Display innen) als auch als Tablet (Deckel zugeklappt, Display außen) nutzen kann. Beim Drehen ziehen Magnete den Bildschirm auf den letzten Millimetern in die Endposition, wo es fest einrastet – stabil genug, damit man im Notebook-Modus ein Icon in der oberen Bildhälfte anstupsen kann, ohne dass sich das Display wegdreht.

Die Deckelseite ohne Bildschirm besteht wie die Geräteunterseite aus Kohlefaser – das sieht nicht nur schick aus, sondern sorgt auch für hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht. Die Fasermatten sind wie die Hand-

ballenablage mit einer angenehmen Gummierung überzogen. Rund um Deckel und Rumpf ziehen sich Aluminiumränder.

Wie alle Ultrabooks hat auch das XPS 12 einen fest eingebauten Akku, doch nur Dell versieht sein Notebook mit einer Ladezustandsanzeige aus fünf LEDs – praktisch, sieht man so doch ohne Einschalten des Notebooks, ob der Akku geladen werden muss. Der Akku hält fast acht Stunden durch, wenn man das blickwinkelunabhängige Full-HD-Display auf 100 cd/m² abdunkelt. Maximal sind ausgesprochen helle 350 cd/m² drin, dann ist der Akku aber nach nicht einmal der Hälfte der Zeit leer.

Als einziges Gerät im Testfeld hat das XPS 12 einen DisplayPort an Bord, der Monitore mit Auflösungen jenseits von Full HD ansteuert. Bei anhaltender Rechenlast wird der Lüfter hörbare 1,1 Sone laut, er rauscht aber mit einem vergleichsweise angenehmen Frequenzgemisch.



HPs Touchscreen-Ultrabook Envvy 4 ist mit über 2 Kilo ein dicker Brocken. Der 500-GByte-Platte steht ein SSD-Cache zur Seite.



Samsungs Serie 5 540U3C ist ein ordentliches Touchscreen-Notebook; der Prozessor wird zugunsten eines leisen Lüfters aber leicht gedrosselt.

Im Fachhandel findet man nur eine Konfiguration des XPS 12 für 1200 Euro mit Core i5-3427U, 4 GByte Arbeitsspeicher und einer 128-GByte-SSD. In Dells eigenem Webshop bekommt man für denselben Betrag ein ähnliches Modell mit einem minimal langsameren Core i5. Im 200 Euro teureren Modell steckt jeweils doppelt so viel Arbeitsspeicher und SSD-Speicherplatz; für noch mal 200 Euro mehr ist der Core i7-3517U an Bord.

HP Envy 4 TouchSmart

HP verkauft das Envy 4 in etlichen Ausstattungsvarianten, doch nur das eine hier getestete 1000-Euro-Modell mit dem Namenszusatz TouchSmart hat einen Touchscreen – alle anderen kann man ausschließlich mit Tastatur und Touchpad bedienen. Letzteres fühlt sich anfangs wegen einer leichten Riffelung mit konzentrischen Kreisen etwas komisch an. Der Anschlag der Tastatur ist weich, aber präzise.

Von der Ausstattung her erinnert das Envy 4 an das 300 Euro günstigere VivoBook von Asus. So hat der Bildschirm hier wie dort Standard-Auflösung, zeigt nur flauere Farben und ist mit bestenfalls 140 cd/m² unzeitgemäß dunkel – und beim Blick von der Seite sieht man invertierte Farben. Statt einer SSD rotiert eine 500-GByte-Platte im Gehäuse, doch anders als das VivoBook nutzt das Envy 4 den zusätzlichen SSD-Cache nicht nur zum schnellen Aufwachen, sondern beschleunigt damit auch Festplattenzugriffe im Betrieb – das spürt man. Der Nachteil des Caches: Das Sichern und Wiederherstellen außerhalb von Windows ist mit Stolperfallen gespickt; manche Rescue-Systeme (etwa auf WinPE-Basis) erkennen gar keinen internen Datenträger.

Wie viele andere Consumer-Notebooks hat HPs Envy 4 den Audioverschlimmbesserer Beats Audio an Bord, wodurch es hauptsächlich basslastig klingt. Einen linearen Frequenzgang kann man dem Notebook in keiner Equalizer-Einstellung entlocken. Auch ein komplettes Deaktivieren von Beats sieht HP nicht vor, weshalb wir keine Labormessungen der analogen Ausgangsqualität vornehmen konnten. Der Lüfter dreht erst bei längerer Rechenlast in den hörba-

ren Bereich, bleibt aber selbst dann im erträglichen Rahmen (1,2 Sone). Nach Lastende läuft er lange nach, um dann schlagartig auszugehen.

Samsung Serie 5 540U3C

Samsung fährt bei Ultrabooks mit der Serie 5 und der Serie 9 zweigleisig. Anders als man vielleicht erwarten könnte, debütiert Touch aber nicht bei den 9er-

Premium-Geräten, sondern als Mainstream-13,3-Zöller 540U3C. Samsung verkauft ihn ausschließlich in der hier getesteten Ausstattungsvariante für 1000 Euro mit 128 GByte SSD-Speicher, Core i5-3317U und 8 GByte Arbeitsspeicher.

Bis auf den Touchscreen darf man hier nichts Außergewöhnliches erwarten: Es gibt weder Tastenbeleuchtung noch Helligkeitssensor. Das Display ist mit

bis zu 250 cd/m² zwar ausreichend hell, hat aber nur Standardauflösung (1366 × 768), zeigt vergleichsweise flauere Farben – und bei Abweichungen von einer senkrechten Draufsicht sieht man Farbverfälschungen bis hin zur Invertierung.

Der Lüfter bleibt selbst unter Rechenlast recht leise, was Samsung allerdings dadurch erreicht, dass die CPU ihre Turbo-Stufen nicht so lange ausfahren darf wie

Anzeige

Touchscreen-Notebooks

Modell	Acer Aspire S7-391	Asus Taichi 21	Asus VivoBook S400CA	Dell XPS 12
getestete Konfiguration	NX.M3EEG.005	CW003H	CA006H	170H7W1
Lieferumfang	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil, USB-LAN-Adapter, VGA-Adapter, Transporthülle, Maus	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil, USB-LAN-Adapter, VGA-Adapter, Stift, Transporthülle	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil	Windows 8 Pro 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)				
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / L (µHDMI) / – / V	L (proprietär) / – / R (µHDMI) / – / H + V	R / – / R / – / V	– / – / – / R (MiniDP) / V
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	– / 2 × R / – / –	– / 1 × L, 1 × R / – / –	2 × L / 1 × R / – / –	– / 2 × R / – / –
LAN / Modem / FireWire	– / – / –	– / – / –	R / – / –	– / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (SD) / L / –	– / R / –	L (SD) / R / –	– / R / –
Ausstattung				
Display	13,3 Zoll / 33,9 cm, 1920 × 1080, 16:9, 165 dpi, 19 ... 351 cd/m², spiegelnd	2 × 11,6 Zoll / 29,5 cm, 1920 × 1080, 16:9, 190 dpi, 27 ... 208 cd/m², spiegelnd + matt	14 Zoll / 35,5 cm, 1366 × 768, 16:9, 112 dpi, 9 ... 151 cd/m², spiegelnd	12,5 Zoll / 31,7 cm, 1920 × 1080, 16:9, 177 dpi, 30 ... 356 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-3517U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i7-3517U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,9 GHz (3 GHz bei einem Thread)	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,9 GHz (3 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	8 GByte PC3-10600
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM77 / – / DMI	Intel Q577 / – / DMI	Intel HM76 / – / DMI	Intel Q577 / – / DMI
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC282	HDA: VIA VT1802P	HDA: Realtek ALC275
LAN	USB: Asix AX88772B (100 MBit)	USB: Asix AX88772B (100 MBit)	PCIe: Atheros AR8161 (Gbit)	–
WLAN / Dual-Band	PCIe: Atheros AR5BMD222 (a/b/g/n 300) / ✓	PCIe: Intel 6235 (a/b/g/n 300) / ✓	PCIe: Atheros AR9485WB-EG (b/g/n 150) / –	PCIe: Intel 6235 (a/b/g/n 300) / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Atheros / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Atheros / Microsoft	USB: Intel / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: ElanTech (max. 4 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 2 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 2 Finger)	PS/2: Cypress (max. 4 Finger)
Festspeicher	2 × LiteOn CMT-128L3M (128 GByte) als 256-GByte-RAID-0	SanDisk SD5SE2256G1002E (256 GByte)	Seagate Momentus Thin (500 GByte / 5400 min⁻¹ / 16 MByte) + SSD-Cache	Samsung PM830 (256 GByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht				
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	36 Wh Lithium-Polymer / – / –	35 Wh Lithium-Polymer / – / –	43 Wh Lithium-Polymer / – / –	46 Wh Lithium-Polymer / – / ✓
Netzteil	65 W, 326 g, 8,9 cm × 6,5 cm × 2,1 cm, Kleeblattstecker	45 W, 177 g, 6 cm × 6 cm × 2,8 cm, Steckernetzteil	65 W, 316 g, 7,4 cm × 7,4 cm × 3 cm, Kleeblattstecker	45 W, 292 g, 9 cm × 4,9 cm × 2,3 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,29 kg	1,25 kg	1,85 kg	1,52 kg
Größe / Dicke mit Füßen	32,3 cm × 22,3 cm / 1,4 ... 1,5 cm	30,3 cm × 20,3 cm / 1,8 ... 2 cm	33,9 cm × 23,9 cm / 2,3 ... 2,5 cm	31,7 cm × 21,5 cm / 2 ... 2,4 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1 cm / 19 mm × 18 mm	1,2 cm / 18,5 mm × 16,5 mm	1,6 cm / 19 mm × 19 mm	1,2 cm / 19 mm × 18 mm
Leistungsaufnahme				
Suspend / ausgeschaltet	0,5 W / 0,5 W	0,5 W / 0,3 W	0,4 W / 0,3 W	0,9 W / 0,3 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	5,5 W / 7,6 W / 9,6 W	5,6 W / 8,9 W / 10,7 W	7,7 W / 10,7 W / 11,4 W	6,5 W / 8 W / 11,6 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	34,2 W / 12,5 W / 33,6 W	33,1 W / 14,2 W / 32,3 W	28,4 W / 16,6 W / 31,2 W	36,5 W / 15,4 W / 33,7 W
max. Leistungsaufn. / Netzteil-Powerfactor	41,2 W / 0,46	42,6 W / 0,46	55,4 W / 0,5	38,6 W / 0,47
Messergebnisse				
Laufzeit (100 cd/m²) / WLAN (200 cd/m²)	5,5 h (6,5 W) / 5,1 h (7 W)	5,4 h (6,5 W) / 4,5 h (7,8 W)	5 h (8,6 W) / –	7,8 h (5,9 W) / 7,4 h (6,3 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	3,5 h (10,3 W) / 1,2 h (30,3 W)	3,1 h (10,3 W) / 1,4 h (24,7 W)	3,5 h (12,2 W) / 1,6 h (26,4 W)	3,8 h (12,2 W) / 1,8 h (25,6 W)
MobileMark 2012 (Office / Media, 150 cd/m²)	4,1 h (8,8 W) / –	3,6 h (9,8 W) / –	3,9 h (11 W) / –	5,4 h (8,6 W) / 4 h (11,6 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,9 h / 2,9 h	2 h / 2,7 h	2 h / 2,5 h	3,3 h / 2,4 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 2,2 Sone	0,1 Sone / 0,8 Sone	0,1 Sone / 0,5 Sone	0,1 Sone / 1,1 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	813,8 / 665,5 MByte/s	395,5 / 364,3 MByte/s	109,2 / 76,2 MByte/s	493 / 250,8 MByte/s
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	18,3 / – / – MByte/s	–	30,2 / – / – MByte/s	–
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20m)	9,9 / 9,9 MByte/s	4,4 / 5,6 MByte/s	– / 6 MByte/s	6,3 / 7,5 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –97,4 dB(A)	⊕ / –95,7 dB(A)	⊕ / –94,2 dB(A)	⊕⊕ / –99,5 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,64 / 2,82	2,26 / 2,41	2,25 / 2,39	2,61 / 2,79
CoreMark Single-/Multi-Core	13525 / 36782	11691 / 31016	11576 / 31198	13354 / 36738
GLBench / 3DMark 2006 / 11	280 fps / 5025 / P659	250 fps / 4578 / P601	203 fps / 4230 / P562	273 fps / 4918 / P639
MobileMark 2012 (Office / Media)	119 / –	100 / –	95 / –	116 / 130
SysMark 2012 (Office / Media / Web / Data / 3D / System)	112 / 120 / 116 / 60 / 113 / 154	– / – / – / – / – / –	88 / 100 / 96 / 52 / 96 / 99	111 / 124 / 114 / 60 / – / 152
Windows-Bench (CPU / RAM / GPU / 3D / HDD)	7,1 / 5,9 / 5,5 / 6,4 / 8,4	6,9 / 5,9 / 5,4 / 6,2 / 8,1	6,9 / 5,9 / 4,7 / 6,2 / 5,9	7,2 / 7,9 / 5,5 / 6,4 / 8,1
Bewertung				
Laufzeit	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Display / Geräuscentwicklung	⊕⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊕	⊖ / ⊕	⊕⊕ / ○
Preis und Garantie				
Straßenpreis Testkonfiguration	1800 €	1400 €	700 €	1600 €
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	1 Jahr Vor-Ort
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

die Exemplare in anderen Notebooks – daher auch die etwas geringeren Ergebnisse in den Rechen-Benchmarks. Wer sein Notebook durchgängig flüsterleise wünscht, kann zusätzlich einen Silent-Modus aktivieren.

Dann dauern Rechenaufgaben aber nochmals länger, an den so wieso schon langen Laufzeit von bis zu siebeneinhalb Stunden ändert sich nichts.

Von den drei USB-Buchsen spricht nur die linke USB 3.0.

Trotz des flachen Gehäuses lässt sich die LAN-Buchse ohne Adapter nutzen. Für den proprietären VGA-Ausgang bräuchte man einen namens AA-AVON12B, ein Beilegen hält Samsung allerdings für über-

flüssig und bietet ihn derzeit nicht einmal als kostenpflichtiges Zubehör in Deutschland an: Bei Redaktionsschluss war er lediglich über englische Marktplatz-Händler bei Amazon für mehr als 40 Euro zu be-

	HP Envy 4 TouchSmart	Samsung Serie 5 540U3C	Sony Vaio Duo 11	Toshiba Satellite U920t
	1102sg	A01DE	SVD1121X9EB	U920T-100
	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil, USB-DVD-Brenner	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil	Windows 8 Pro 64 Bit, Netzteil, Stift	Windows 8 Core 64 Bit, Netzteil
	– / – / L / – / V	L (proprietär) / – / L / – / V	L / – / R / – / H + V	– / – / H / – / H + V
	1 × R / 2 × L / – / –	2 × R / 1 × L / – / –	– / 2 × R / – / –	– / 1 × L, 1 × H / – / –
	L / – / –	L / – / –	H / – / –	– / – / –
	L (SD) / R / –	R (SD) / L / –	L (SD, MS) / H / –	R (SD) / H / –
	14 Zoll / 35,5 cm, 1366 × 768, 16:9, 112 dpi, 13 ... 142 cd/m ² , spiegelnd	13,3 Zoll / 33,9 cm, 1366 × 768, 16:9, 118 dpi, 13 ... 245 cd/m ² , spiegelnd	11,6 Zoll / 29,5 cm, 1920 × 1080, 16:9, 190 dpi, 20 ... 382 cd/m ² , spiegelnd	12,6 Zoll / 31,9 cm, 1366 × 768, 16:9, 125 dpi, 16 ... 264 cd/m ² , spiegelnd
	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)
	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 3 MByte L3-Cache
	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)
	8 GByte PC3-10600	8 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600
	Intel HM77 / – / DMI	Intel HM76 / – / DMI	Intel HM76 / – / DMI	Intel HM76 / – / DMI
	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 4000 (vom Hauptspeicher)
	HDA: IDT 92HD91BXX	HDA: Realtek ALC269	HDA: Realtek ALC275	HDA: Realtek ALC282
	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Realtek (GBit)	PCIe: Realtek (GBit)	–
	PCIe: Intel 2230 (b/g/n 300) / –	PCIe: Intel 6235 (a/b/g/n 300) / ✓	PCIe: Intel 6235 (a/b/g/n 300) / ✓	PCIe: Intel 2230 (b/g/n 300) / –
	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft	USB: Intel / Microsoft
	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)	PS/2: ElanTech (max. 3 Finger)	USB: Crucial Tec Optical Trackpoint	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)
	Seagate Momentus Thin (500 GByte / 5400 min ⁻¹ / 16 MByte) + SSD-Cache	SanDisk U100 (128 GByte)	Toshiba THNSNS128GMCP (128 GByte)	Samsung MZMPC128HBFU (128 GByte)
	52 Wh Lithium-Polymer / – / –	53 Wh Lithium-Polymer / – / –	39 Wh Lithium-Polymer / – / –	35 Wh Lithium-Polymer / – / –
	65 W, 398 g, 10,6 cm × 4,5 cm × 5 cm, Kleeblattstecker	40 W, 279 g, 8,8 cm × 2,6 cm × 2,6 cm, Kleeblattstecker	45 W, 278 g, 9,3 cm × 3,9 cm × 2,7 cm, Kleeblattstecker	45 W, 257 g, 9,3 cm × 4,2 cm × 2,8 cm, Kleingerätestecker
	2,06 kg	1,64 kg	1,28 kg	1,47 kg
	34,2 cm × 23,6 cm / 2,5 cm	31,5 cm × 21,8 cm / 2,2 ... 2,3 cm	31,9 cm × 19,9 cm / 2 ... 2,2 cm	32,5 cm × 21,2 cm / 2,2 ... 2,3 cm
	1,7 cm / 19 mm × 19 mm	1,4 cm / 19 mm × 18,5 mm	1,2 cm / 18 mm × 15,5 mm	1,2 cm / 19 mm × 16,5 mm
	0,8 W / 0,4 W	0,7 W / 0,5 W	0,4 W / 0,1 W	0,6 W / 0,2 W
	6,2 W / 9,5 W / 10,7 W	6,3 W / 9,8 W / 11,7 W	6,5 W / 9 W / 10,8 W	4,1 W / 7,6 W / 10 W
	30,9 W / 13,3 W / 37,7 W	30,9 W / 14,9 W / 35,1 W	29,6 W / 13,7 W / 34 W	31,6 W / 11,8 W / 31,8 W
	61,7 W / 0,48	44,6 W / 0,45	42,4 W / 0,49	38,7 W / 0,54
	6,3 h (8,3 W) / –	7,5 h (7,1 W) / 6,5 h (8,2 W)	6,9 h (5,7 W) / 5,9 h (6,7 W)	6,4 h (5,4 W) / 4,9 h (7 W)
	4,1 h (12,7 W) / 1,7 h (30,1 W)	4,4 h (12,2 W) / 1,7 h (31,4 W)	4,2 h (9,3 W) / 1,6 h (25,3 W)	3,8 h (9,1 W) / 1,8 h (19,8 W)
	5,2 h (10 W) / 4,6 h (11,2 W)	5,9 h (9 W) / –	5 h (7,8 W) / –	4,7 h (7,4 W) / –
	2 h / 3,1 h	2,4 h / 3,1 h	2 h / 3,5 h	2,1 h / 3,1 h
	0,1 Sone / 1,2 Sone	0,1 Sone / 1,3 Sone	0,1 Sone / 0,7 Sone	0,1 Sone / 1 Sone
	108,6 / 74,6 MByte/s	379,1 / 99,1 MByte/s	475,1 / 192,7 MByte/s	494,8 / 245,6 MByte/s
	54,2 / – / – MByte/s	17,7 / – / – MByte/s	40,3 / – / 15,3 MByte/s	26,9 / – / – MByte/s
	– / 8,3 MByte/s	6,5 / 8,4 MByte/s	4,1 / 8,1 MByte/s	– / 7,4 MByte/s
	k. A.	⊕ / –94,9 dB(A)	⊕⊕ / –102,1 dB(A)	⊕ / –96,7 dB(A)
	2,24 / 2,4	2,03 / 2,17	2,27 / 2,42	2,27 / 2,41
	11664 / 31404	11741 / 31699	11760 / 31825	11727 / 30979
	295 fps / 5701 / P644	292 fps / 5521 / P639	290 fps / 5095 / P629	235 fps / 4545 / P583
	104 / 113	74 / –	105 / –	106 / –
	93 / 110 / 97 / 52 / 98 / 116	95 / 112 / 102 / 53 / 98 / 104	103 / 107 / 101 / 129 / 96 / 132	98 / 105 / 102 / 52 / 98 / 131
	6,9 / 7,8 / 5,7 / 6,4 / 5,9	6,9 / 7,4 / 5,7 / 6,4 / 7,5	6,9 / 5,9 / 5,5 / 6,4 / 8,1	6,9 / 5,9 / 4,8 / 6,2 / 8,1
	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
	⊖ / ○	○ / ○	⊕⊕ / ⊕	○ / ○
	1000 €	1000 €	1400 €	1100 €
	2 Jahre	2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre

kommen. Der HDMI-Ausgang hat normale Größe.

Sony Vaio Duo 11

Sonys Produktdesigner haben offensichtlich Gefallen an 30-

und 60-Grad-Winkeln gefunden: Am Gehäuse des Vaio Duo 11 findet man sie an vielen Ecken, Kanten und überstehenden Flanken wieder. Der Aufklappwinkel des Bildschirms beträgt dagegen 45 Grad – und zwar un-

abänderlich, denn Sony sieht nur zwei Displaypositionen vor: zusammengeklappt mit Bildschirm nach außen oder eben auf 45 Grad aufgestellt. Das ist je nach Körpergröße und Schreibtischhöhe nicht jedermanns Idealpo-

sition. Immerhin zeigt das sehr helle, hochauflösende 11,6-Zoll-Panel selbst von der Seite kaum verfälschte Farben.

Rund um den Bildschirm gibt es viel Rahmen; die Grundfläche des Duo 11 ist deshalb kaum



Sonys Vaio Duo 11 hat eine solide Klappmechanik, der Winkel des aufgestellten Touchscreens ist allerdings fix. Der Bildschirm überzeugt mit hoher Helligkeit, die Tasten sind arg klein geraten.

kleiner als die eines 13-Zoll-Geräts. Die stabile Klappmechanik rastet sicher in beiden Endpunkten ein; das Aufklappen durch Hochziehen am hinteren Ende erfordert allerdings etwas Übung. Keinesfalls sollte man – etwa aus Gewohnheit – wie bei herkömmlichen Notebooks versuchen, das vordere Deckelende hochzuziehen: Mangels Arretierung lässt sich der Deckel zwar dort einen Spalt breit hochbiegen, man riskiert dadurch aber ein Abbrechen der Klappmechanik.

Bei hochgeklapptem Deckel endet der untere Teil des Bildschirms etwa in der Rumpfmittle – das sieht ungewohnt aus, ist bei beengten Platzverhältnissen wie in Flugzeugen oder Zügen aber durchaus von Vorteil, weil das Gerät dann sicher auf dem Tischchen steht. Den Platz vor dem Bildschirm nimmt eine beleuchtete Tastatur mit ordentlichem Druckpunkt ein. Vielschreiber müssen wegen der kleinen Tasten (18 Millimeter auf 15,5 Millimeter) etwas üben, bevor sie flüssig tippen können. Ungewohnt ist auch, dass die Handballen vor dem Notebook aufliegen, denn eine Handballenablage mit Touchpad fehlt.

Wer den Mauszeiger genauer als mit dem Touchscreen möglich steuern möchte, kann dies über einen in der Tastatur platzierten, optischen Trackpoint und drei schmalen Maustasten am vorderen Rand tun. Das geht nach kurzer Übungsphase präzise und flüssig, zumal der optische Sensor auch Tipp-Klicks erkennt.

Sony verkauft das Vaio Duo 11 derzeit in zwei Varianten: mit Core i3-3217U für 1150 Euro und wie das Testgerät mit Core i5-3317U für 1400 Euro. Beide haben 4 GByte Arbeitsspeicher und eine 128-GByte-SSD. Ein noch teureres Topmodell mit jeweils doppelt so viel Speicherkapazität und Core i7-3517U ist angekündigt, war bei Redaktionsschluss aber noch nicht lieferbar. Das Einstiegsmodell hat je einen USB-2.0- und -3.0-Port, die anderen beiden zwei USB-3.0-Buchsen. Allen gemein ist das helle Full-HD-Panel, der beiliegende Stift für handschriftliche Eingaben und NFC-Funk – für letzteres fehlen derzeit aber noch Notebook-Anwendungen. Die ausklappbare LAN-Buchse lässt sich nur nutzen, wenn man das Notebook über zwei ebenfalls ausklappbare Standfüße hinten

hochbockt. Löblich: Der Lüfter bleibt selbst bei anhaltender Rechenlast leise.

Wer sich das Vaio Duo 11 in Sonys Webshop zusammenstellt, kann Prozessor, Arbeitsspeicher und SSD-Größe individuell kombinieren; voll ausgestattet kostet es knapp unter 2000 Euro. Auf Kundenwunsch verlängert Sony die Garantie auf bis zu 4 Jahre (plus 350 Euro). Wem die Laufzeit von bis zu sechseinhalb Stunden nicht reicht, der kann sie mit dem 130 Euro teuren und 350 Gramm schweren Unterschallakku VGP-BPSC31 verdoppeln.

Toshiba Satellite U920t

Bei Toshiba Satellite U920t schiebt man das Display mittels zweier Schienen im Deckel über den Rumpf und winkelt es dann an; zusammengeschieben ist das U920t ein dickes Tablet. Weil das Hochklappen über herkömmliche Scharniere realisiert ist, kann man den Bildschirm stufenlos zwischen fast senkrecht nach oben und vollständig nach hinten umgeklappt neigen. Anders als bei Sonys ähnlichem Vaio Duo 11 kann man hier also den Einblickwinkel auf das Display

der Sitzposition anpassen. Das Zusammenklappen und -schieben geht schnell von der Hand, der umgekehrte Weg braucht anfangs etwas Übung.

Die Klappscharniere sind nicht ganz hinten am Gehäuse angebracht, sondern ein paar Zentimeter nach vorne versetzt. Vor dem Bildschirm blieb deshalb nur Platz für eine gestauchte Tastatur mit normaler Tastenbreite, aber verringerter Tiefe – nach etwas Training tippt man aber auch darauf flüssig. Das querformatige Touchpad ist fast doppelt so breit wie tief: Die geringe Tiefe erfordert häufiges Neuansetzen bei größeren Mausbewegungen, für Vier-Finger-Gesten steht kaum Platz zur Verfügung.

Die gesamte Unterseite hat eine weiche Gummierung, die ein Verrutschen auf dem Schoß oder Arm verhindert. Der Lüfter bleibt bei kurzen Lastphasen leise und wird nie unangenehm laut. Dazu trägt auch der Frequenzbereich bei: Trotz der geringen Gehäusedicke rauscht der Lüfter tief und nicht nervig-hochfrequent.

Toshiba verkauft das Satellite U920t in zwei sehr ähnlichen Ausstattungsvarianten: wie getestet



Bei Toshiba Satellite U920t verschiebt man Deckel und Unterbau gegeneinander und klappt den Bildschirm erst dann hoch. Ein besserer Bildschirm würde dem Gerät gut zu Gesicht stehen.

mit Windows 8 Core für 1100 Euro und mit Windows 8 Pro für 50 Euro mehr – die Hardware ist identisch. Künftig soll es das U920t auch noch etwas günstiger mit Core i3 statt i5 geben; höherpreisige Modelle sind nicht angedacht. Das ist schade, würde dem Gerät doch ein besseres Display gut zu Gesicht stehen: Trotz weiter Einblickwinkel und maximal 260 cd/m² kommt wegen blasser Farben nur wenig Freude beim Bilder- und Video-Gucken auf.

Fazit

Windows 8 macht mit Touchscreen einfach mehr Spaß – da

kommen die hier getesteten Geräte gerade richtig. Sie sind allesamt mehr Notebook als Tablet, vom Gewicht her und auch wegen der immer vorhandenen Tastaturen. Zum Kachelmenü-Betatschen taugen alle, doch wer viel mit Touch-Apps oder -Spielen hantieren möchte, ist bei den teureren Hybridgeräten besser aufgehoben als bei normalen Notebooks mit Touchscreen. Den Preisunterschied merkt man generell vor allem bei der wichtigsten Komponente: dem Display. Unterhalb von 1000 Euro bekommt man dunkle Bildschirme mit flauen Farben, während die blickwinkelunabhängigen Panels

von Acer, Dell und Sony zwei Ligen höher spielen und das Asus Taichi immerhin eine.

Auf absehbare Zeit werden weitere Hybride erscheinen: Obwohl das IdeaPad Yoga 13 (siehe Kasten unten) noch nicht erhältlich ist, hat Lenovo bereits das Geschwisterchen Twist angekündigt – mit einem klassischen zentralen Drehscharnier wie früher bei Tablet-PCs üblich. Panasonic's Business-Gerät TouchBook CF-AX2 wird wiederum ähnlich flexible Scharniere wie das Yoga bekommen. Alternativ stehen demnächst leistungsstarke Windows-Tablets vor der Tür, die man mit Tastaturen (Microsoft Surface

Pro), Tastaturdocks mit Zusatz Akku (Asus TransformerBook) oder anschlussreichen Docking-Ständern (Acer Iconia W700) Notebook-ähnlich nutzen kann. (mue)

Literatur

- [1] Peter Schüler, Teure Großpackungen, Lizenzgebühren für Microsoft Office 2013, c't 1/13, S. 146
- [2] Florian Müssig, Flache Vielfalt, Ultrabooks mit 11- bis 15-Zoll-Bildschirmen, c't 22/12, S. 112
- [3] Christof Windeck, Zeiterfassung, Der PC-Benchmark BapCo SysMark 2012, c't 3/12, S. 126

www.ct.de/1302066

Angetestet: Lenovo IdeaPad Yoga 13

Bei Redaktionsschluss war Lenovo bereits Anfang 2012 erstmals gezeigtes IdeaPad Yoga 13 immer noch nicht im Handel, wir konnten allerdings ein Vorseriengerät ersten Tests unterziehen. Der Name ist Programm: Dank flexibler Displayscharniere kann man den Deckel vollständig um den Rumpf herum klappen, sodass der 13,3-Zoll-Bildschirm (1600 × 900 Punkte) nach außen zeigt. In diesem Tablet-Modus rotiert der Bildschirminhalt automatisch je nach Geräteorientierung, sofern man das nicht über einen seitlichen Knopf abstellt. Während 1,6 Kilogramm Gewicht für ein Ultrabook in Ordnung gehen,

ist das deutlich zu viel, um das Yoga 13 einhändig zu halten. Stattdessen sollte man es auf einem Unterarm ablegen und den Bildschirm mit der anderen Hand bedienen.

Dass die Tastatur bei dieser Haltung auf dem Arm aufliegt, macht nichts, denn bei weit aufgeklapptem Deckel wird sie automatisch deaktiviert. Handballenablage und Tastatureinfassung bestehen aus angenehmem Kunstleder, das im Tablet-Modus für rutschfesten Halt auf Arm oder Schreibtisch sorgt. Alternativ kann man den Rumpf auch als Ständer nutzen oder mit auf 180° aufgeklapp-

tem Deckel einer umstehenden Personengruppe den Blick aufs blickwinkelunabhängige IPS-Display ermöglichen.

Die flexiblen Scharniere erfordern keine Kompromisse, wenn man das Yoga 13 als Notebook nutzt: Der Deckel hält stabil den eingestellten Winkel; bei Änderungen schwingt er kaum nach. Die Tastatur ist ordentlich, kommt aber nicht an das hohe Niveau der ThinkPad-Notebooks heran – und auch der Trackpoint-Knubbel der Business-Geräte fehlt.

Unser Vorseriengerät hielt bei 100 cd/m² Bildschirmhelligkeit knapp sieben Stunden durch.

Der Lüfter wechselte mehrmals pro Minute zwischen unhörbar und leisem Rauschen. Bei warmgelaufenem Notebook pustete er durchgängig leise mit leichtem Pfeifen – das kann sich bis zur Serienreife aber noch ändern. Auch war die eingebaute Hardware (Core i3, 2 GByte Arbeitsspeicher) nicht auf Serienniveau. Lenovo plant für Deutschland zunächst eine 1300-Euro-Konfiguration mit Core i5-3317U und 8 GByte Arbeitsspeicher. Für 1500 Euro gibt es das Gerät später auch mit Core i7-3517U, 256 statt 128 GByte SSD-Speicher und wahlweise in Silber oder Orange.



Bei Lenovos IdeaPad Yoga 13 kann man den Deckel komplett nach hinten klappen oder den Rumpf als Ständer benutzen.

ct

Martin Fischer, Andreas Stiller

Ein Fächer Schnelles

Nvidias Tesla K20 gegen Intel Xeon Phi und AMD FirePro W9000

Wer hat den leistungsfähigsten Rechenbeschleuniger: AMD, Intel oder Nvidia? Diese Frage ist vielschichtig – wir schauten uns die Features der Konkurrenten und ihre Leistung bei einem der wichtigsten Aspekte für das High-Performance Computing an: der Matrixmultiplikation.

Lange angekündigt, heiß erwartet und nun endlich da: Nvidias Super-Rechenkarte Tesla K20 mit der riesigen GK110-GPU (3300 Euro) soll beim Hochleistungsrechnen neue Maßstäbe setzen und AMDs FirePro W9000 (3100 Euro) sowie Intels ab Ende Januar erhältlichen Xeon Phi 5110P (2700 Euro) locker abhängen. Nvidia strotzt vor Selbstbewusstsein – und hat auch guten Grund dazu. Denn die Kalifornier sind Marktführer im Bereich der Hochleistungsrechenkarten und haben dank jahrelanger Bemühungen auch zahlreiche Universitäten und Forschungseinrichtungen auf ihre CUDA-grüne Seite ziehen können. AMD spielt

in diesem Markt kaum eine Rolle und Intel will mit seinem Larabee-Nachfolger Xeon Phi nun David spielen und Nvidia das Leben schwer machen. Auf in die Schlacht der Shader-Kerne, Transistoren und doppeltgenauen Berechnungen!

Von der Tesla K20 gibt es zwei verschiedene Varianten, die Nvidia auf der Supercomputing-Konferenz SC12 Mitte November vorstellte: die K20 und die schnellere K20X. Letztere ist ausschließlich für Server gedacht und nur lüfterlos erhältlich. Nvidia schickte uns daher eine normale K20, die dank ihres aktiven Kühlsystems wunderbar in unsere Intel-Workstation (Asus Z9PE-

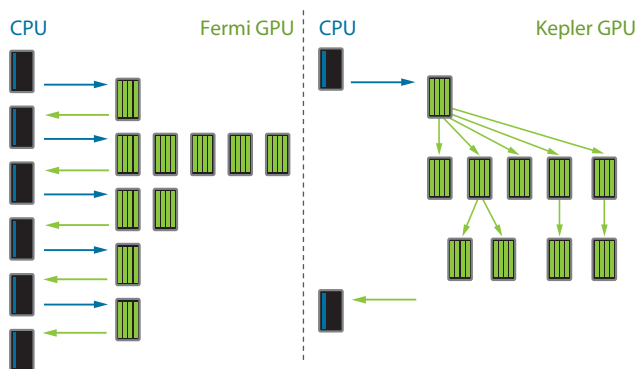
D8 WS) mit zwei Xeon E5-2690 (jeweils 8 Kerne, 16 Threads und 2,9 bis 3,8 GHz) passt. Zwei sechspolige PCIe-Stromstecker versorgen die Karte mit ausreichend Energie – schlucken darf sie bis zu 225 Watt. Damit die Tesla K20 diese Grenze nicht überschreitet, begrenzt Nvidia die Taktfrequenz des aus 7,1 Milliarden Transistoren bestehenden GK110-Chips auf konservative 706 MHz. Dank der enormen Zahl von 2496 Shader-Rechenkernen reicht das dennoch für eine beeindruckende – theoretische – Rechenleistung: 3,52 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops) schafft die Tesla K20 bei einfacher Genauig-

keit (Single Precision/SP), bei der für die Forschung viel wichtigeren doppelten Präzision (Double Precision/DP) noch ein Drittel davon (1,17 TFlops). Zum Vergleich: Der Vorgänger Tesla C2050 bietet nur 1,028 SP- und 0,514 DP-TFlops.

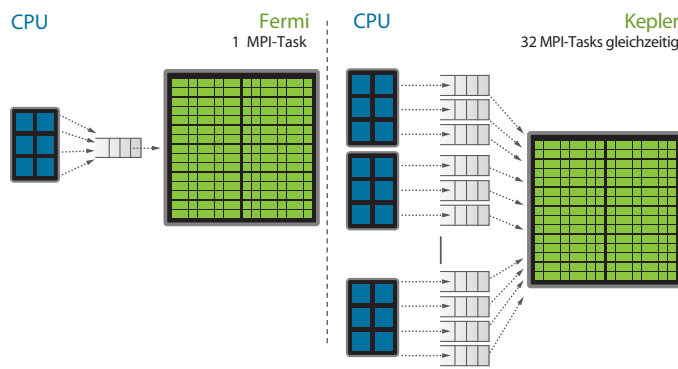
Intels Xeon Phi hat zwar ein besseres Verhältnis zu bieten (2:1), allerdings auch weniger Gesamtrechenkraft. Die 60 mit vierfachem Hyper Threading ausgestatteten Kerne des Xeon Phi 5110P schaffen mit ihren großen SIMD-Vektoreinheiten von 512 Bit Breite rund 2 SP- und 1 DP-TFlops. Die Tahiti-GPU in AMDs FirePro W9000 (2048 Kerne, 32 Rechenblöcke) ist zwar eine SP-Granate (4 TFlops), erreicht durch ihr 4:1-Verhältnis aber ebenfalls „nur“ rund 1 DP-TFlops. Einfach gesagt heißt das: Bei doppelter Genauigkeit leisten alle drei Coprozessorkarten auf dem Papier ähnlich viel – daher kommt es besonders auf die Effizienz in der Praxis an.

Beim Speicherausbau zieht Nvidia den Kürzeren und bietet nur 5 GByte, während Intel dem Phi sogar 8 GByte spendiert. Das ist gerade für extrem anspruchsvolle Matrix-Multiplikationen oder





Tesla K20 kann dank ihrer Kepler-GK110-GPU selbstständig neue Kernel erzeugen und daher etwa Rekursionen abarbeiten.



Mit bis zu 32 gleichzeitig ablaufenden MPI-Tasks lässt sich eine Tesla K20 füttern. Bei den Fermi-Vorgängern war nur einer möglich.

riesige Datenmengen, wie sie etwa bei Klima- oder Erdbebenberechnungen anfallen, enorm wichtig. Speicher kann es für Wissenschaftler nie genug geben. AMDs FirePro W9000 liegt mit 6 GByte dazwischen. Allerdings kann sie maximal 2 GByte pro Kernel zuweisen und sogar nur 512 MByte pro Speicherlokation. Doch nicht nur auf die schnöde Größe kommt es an, sondern auch auf die Höchstgeschwindigkeit der Datenautobahn zur GPU. Auch da kleckert Nvidia mit den angegebenen 208 GByte/s nur, während Intel mit 50 Prozent höherer Bandbreite richtig klotzt (320 GByte/s). AMD liegt mit 264 GByte/s mal wieder dazwischen. Alle Karten setzen auf GDDR5-Speicher.

Die real gemessenen Bandbreiten liegen aber wesentlich niedriger. So erreicht die Tesla K20 in unserem Test bei abgeschaltetem ECC nur rund 159 GByte/s. ECC-Schutz erhöht die Zuverlässigkeit, kostet aber noch mal etwas Leistung und verringert den maximal nutzbaren Speicherplatz. Von ihren 5120 MByte bleiben der Tesla K20 im ECC-Modus noch 4800 MByte und die Datentransferrate sinkt auf gemessene 141 GByte/s.

Via GPUDirect tauscht eine Tesla K20 Daten direkt mit den Speichern anderer K20-Karten aus, was sogar über eine Netzwerkverbindung zwischen Grafikkarten verschiedener Server funktioniert (RDMA). Auch Intels Xeon Phi kann direkt mit anderen Karten oder mit InfiniBand-Adaptoren kommunizieren. Die Tesla K20 kann im Unterschied zu den Vorgängern nun alleine, also ohne Mithilfe der CPU, Programmverzweigungen ausführen und selbstständig neue Threads erzeugen (Dynamic Parallelism). Zum Fahren eines eigenen Be-

triebssystems reicht das allerdings noch nicht aus.

Intels Xeon Phi hingegen betreibt mit seinen Pentium-artigen Kernen ein Embedded Linux. Dazu musste Intel an den #ifdefs des Linux-Kernels etliche Änderungen vornehmen, denn der rechnete nicht damit, dass es mal einen Pentium mit 60 Kernen, mit 64-Bit-Erweiterung, mit Hyper-Threading und mit modernen Powermanagement-Funktionen geben wird. Im Prinzip könnte der Xeon Phi komplett auf die CPU verzichten, doch Intel hat das offenbar aus politischen Gründen verworfen. Schließlich soll die Karte als Coprozessor fungieren und nicht die Hauptprozessoren ersetzen, die Intel weiterhin verkaufen möchte. So ist für Festplattenzugriffe die Hilfe der CPU zwingend erforderlich.

Man kann sich auf die Phi ganz normal wie auf jeden Linux-Rechner einloggen und die bash benutzen. Man sieht unter /pro/cpuinfo 240 Kerne, deren Arbeit man sich wie gewohnt mit „top“ anzeigen lassen kann. Softwaremäßig ist die Phi also ein „normaler“ Rechner mit 240 logischen Kernen und doppelbreitem AVX. Als Programmierer hat man die Wahl, ob man die Karte dann mit nativem Code unter dem Phi-Linux fah-

ren will oder vom Hauptprozessor aus im „Offload“-Modus, so wie es bei den GPUs üblich ist.

Bei der Hardware-Schnittstelle reibt man sich die Augen. Intels Xeon Phi beherrscht von Haus aus blamablerweise nur PCIe 2.0, lediglich AMDs FirePro W9000 kann von der vollen PCIe-3.0-Bandbreite von 1 GByte/s pro Lane profitieren. Nvidias Tesla K20 ist zwar hardwaremäßig kompatibel zu PCIe 3.0, allerdings begrenzt Nvidia sie auf 2.0er-Geschwindigkeit, da es sonst mit manchen Xeon-E5-Boards Probleme geben soll.

Softwareseite

Damit die Karten mitrechnen, muss man sie über spezielle Schnittstellen (APIs) ansprechen. Mit dem offenen und vom Khronos-Konsortium verabschiedeten Rechen-API OpenCL verstehen sich alle mehr oder weniger gut, um halbwegs bequem massivparallelen Code auszuführen. Die OpenCL-Schnittstelle ist so allgemein gehalten, dass der Code sogar auf CPUs läuft. Früher konnte man AMD- und Nvidia-Rechenkarten nur über die proprietären APIs Stream oder CUDA ansprechen. Während ersteres bereits in der Versenkung verschwunden ist, erfreut sich CUDA

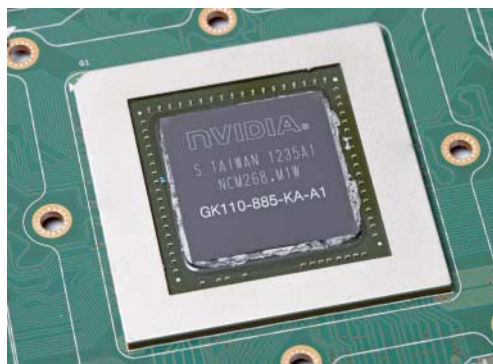
weiterhin größter Beliebtheit, weit mehr als OpenCL. Denn GPGPU-Pionier Nvidia überzeugte über die Jahre zahlreiche Forscher von CUDA und glänzt vor allem durch gute Dokumentation und SDKs. Das Resultat: Unis bilden Studenten seit Jahren in CUDA aus. AMD hat das mit Stream alles mehr oder weniger verschlafen und klammert sich an OpenCL, welches aber weniger Features bietet als CUDA.

Sowohl OpenCL als auch CUDA sind aber Low-Level-Ansätze. Um es den Programmierern einfacher zu machen, sind bei den Compiler-Bauern Anstrengungen im Gange, die Parallelisierung auf GPUs weitgehend den Compilern zu überlassen. Hierzu gibt es herstellereigenspezifische Spracherweiterungen für C++ (Microsoft AMP und Intel Cilk) sowie das offene OpenMP für C++ und Fortran. Parallel dazu gibt es von Nvidia, PGI, Cray und CAPS die OpenACC-Initiative für C++ und Fortran, welche mittelfristig in OpenMP aufgehen soll. Bislang gab es hier nur Unterstützung für Nvidia-Hardware, aber die rührige Compilerfirma PGI hat OpenACC derweil schon auf AMD-GPUs und Intel Phi ausgedehnt und die Beta-Versionen unter großer Beachtung auf der letzten Supercomputer-Konferenz SC12 vorgestellt.

Was wen besonders macht

Nvidia hat mit der K20 einen weiteren Trumpf im Ärmel, um CUDA nicht obsolet zu machen: neue Supercomputing-Funktionen, die derzeit nur unter CUDA 5.0 laufen. Durch Dynamic Parallelism und Hyper-Q lassen sich komplexe Berechnungen einfacher und schneller durchführen und das Programmieren von GPUs soll einfacher werden.

Die bislang größte GPU: Der GK110-Chip der Tesla K20 besteht aus 7,1 Milliarden Transistoren.



Hyper-Q steht für die Fähigkeit, eine GPU mit bis zu 32 Jobs gleichzeitig füttern zu können. Beim GK104 (etwa auf der Tesla K10) oder den Fermi-Vorgängern war immer nur einer möglich. Hyper-Q sorgt also für ständigen Datennachschub, minimiert so die Leerlaufzeiten und erhöht die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Im Idealfall führt jeder Kern eines Multi-Core-Hauptprozessors einen MPI-Prozess (Message Passing Interface) auf der Tesla K20 aus. Nvidia spricht von einer um den Faktor 2,5 erhöhten Leistung mit aktiviertem Hyper-Q – als Beispiel nutzte die Firma den im Hochleistungsrechnen häufig eingesetzten CP2K-Code für molekulare Simulationen, eine Tesla K20 und ein AMD-Interlagos-System mit 16 CPU-Kernen, welches die Karte mit 16 MPI-Prozessen gleichzeitig auslastete. Der Benchmark simuliert die Dynamik von 864 Wassermolekülen.

Selbstständig wird die GPU aber erst mit Dynamic Parallelism. Sie kann dadurch ohne CPU-Hilfe die anstehende Arbeit zerlegen. Bereits auf der GPU laufende Threads erzeugen bei Bedarf dynamisch neue Kernel, sodass sich sogar rekursive Funktionen, wie sie etwa beim Quicksort-Sortieralgorithmus vorkommen, eigenständig abarbeiten lassen. Das verkürzt die Berechnungszeiten – schließlich muss die CPU nicht mehr ständig neue Befehle senden –, erlaubt dadurch die Ausführung komplexerer Programme als zuvor und kann auch für Programmierer eine wirkliche Erleichterung sein. Denn Programme sollen laut Nvidia auch mit weniger Code als zuvor Gleiches leisten können. Zur Ankündigung der Tesla K20 und der GK110-GPU im Mai erklärte die Firma, dass sich dank Dynamic Parallelism ein zwischen 200 und 300 Zeilen langer Fermi-Code mit GK110-Chip auf nur rund 30 Zeilen reduzieren ließ. Bei Algorithmen wie Quicksort soll Dynamic Parallelism die Performance verdoppeln. Die K20 schafft damit immerhin 5000 Elemente in weniger als 1 ms zu sortieren (5,15 MElem/s).

Für eine GPU sind diese Funktionen wahrlich etwas Besonderes. Doch Intels Coprozessor-karte Xeon Phi 5110P, eine Art Cluster von 60 x86-Kernen, hält da locker mit. Er lässt sich Hyper-Q-mäßig mit noch mehr MPI-Prozessen füttern – theoretisch



Eine Tesla K20 lässt sich mit der Profi-Grafikkarte Quadro K5000 in einer Workstation kombinieren – Nvidia nennt diesen Verbund Maximus 2.

nämlich so vielen, wie logische Kerne auf dem Prozessor sitzen. Während der Laufzeit kann Phi ebenso selbstständig Kernel anstoßen und liegt mit der K20 auf Augenhöhe. AMDs FirePro W9000 bietet laut AMD keine Dynamic-Parallelism-ähnliche Funktion und kann mit bis zu 16 Streams gleichzeitig umgehen.

Warp mich weg!

Die GK110-GPU ist intern aufgeteilt in 13 Rechencluster, sogenannte SMX-Blöcke. In jedem sitzen 192 Rechenkerne, ein 64 KByte großer L1-Cache und 48 KByte Read-Only-Puffer. Damit die SMX-Cluster sich nicht langweilen, werden sie von vier Warp-Schedulern und acht Dispatch-Einheiten versorgt. Als Warp bezeichnet Nvidia ein Bündel

aus 32 Threads. Die komplette GPU wirft also im Idealzustand bis zu 52 Warps (1664 Threads) gleichzeitig an, um die 2496 Recheneinheiten zu versorgen. Um Wartezeiten zu überbrücken, verwaltet jede SMX weitaus mehr logische Threads, als sie Recheneinheiten bietet. Ihr Pool umfasst bis zu 64 Warps beziehungsweise 2048 Threads. Die gesamte GPU kommt also auf bis zu 26 624 im Umlauf befindliche Threads.

AMDs Tahiti-GPU hält bis zu 40 Wavefronts – Bündel aus 64 Threads – pro Compute Unit, das macht über 80 000 verwaltbare Threads pro GPU. Xeon Phi 5110P hat 60 Kerne und verarbeitet dank vierfachem Hyper-Threading bis zu 240 Threads.

Im Vergleich mit den Vorgängergchips GF110 oder GK104, wie er etwa auf der Quadro K5000

vorkommt, darf ein Thread beim GK110 nun bis zu 255 Register nutzen, was die Leistung bei Double-Precision-Berechnungen deutlich erhöhen soll – die erstgenannten GPUs bieten nur 63 Register pro Thread. Für jede SMX stehen 65 536 Register bereit. Speziell für DP-Berechnungen sitzen laut Nvidia 64 dedizierte Einheiten in jeder SMX, die nichts mit den anderen Shader-Rechenkernen zu tun haben.

Auf dem GK110 können die Threads eines Warps nun untereinander einfacher auf Daten gemeinsam zugreifen. Sie benötigen dafür dank der Shuffle-Instruktion keine zusätzlichen Load-Store-Operationen und Shared-Memory-Zugriffe mehr wie noch zu Fermi-Zeiten, was beispielsweise FFT-Berechnungen beschleunigt – Nvidia spricht dabei von einem Performance-Gewinn von 6 Prozent. Aufgestockt hat Nvidia auch bei atomaren Operationen und unterstützt mit GK110 nun zusätzlich die 64-bittigen atomicMin, atomicMax, atomicAnd, atomicOr und atomicXor.

Raytracing de Lux

Besonders gut parallelisieren lässt sich traditionell Raytracing. Die Berechnung der Strahlen verlangt einer GPU alles ab: Rechenleistung und Transferraten können nicht hoch genug sein. Für jeden kostenlos erhältlich ist hierfür der Benchmark Luxmark 2.0, der auf die Render-Engine Luxrender setzt und drei unterschiedlich detaillierte Szenen bietet. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Dreiecke. Während wir bereits beim Ergebnis der Quadro K5000 staunten ob der miesen Leistung im Vergleich zur FirePro W9000, war die Tesla

Rechenbeschleuniger – technische Daten

	Tesla K20	FirePro W9000	Xeon Phi 5110P
Hersteller	Nvidia	AMD	Intel
GPU-Codename	GK110	Tahiti	Knights Corner
Transistoren	7,1 Milliarden	4,31 Milliarden	ca. 5,0 Milliarden
Fertigungsprozess	28 nm	28 nm	22 nm
Rechenblöcke	13 SMX	32 CU	60
Rechenkerne	2496	2048	60
Concurrent Compute-Streams	32	16	240
GPU-/Speichertaktfrequenz	706 MHz / 2600 MHz	975 MHz / 2750 MHz	1053 MHz / 2500 MHz
Theo. Rechenleistung SP / DP	3,52 TFlops / 1,17 TFlops	3,99 TFlops / 1,0 Flops	2,02 TFlops / 1,01 TFlops
DirectX / CUDA / OpenCL / Sonstiges	11.0 / 5.0 / 1.1 / OpenACC	11.1 / – / 1.1 / –	– / – / 1.1 / OpenMP, Cilk
Speichergröße	5 GByte	6 GByte	8 GByte
Datentransferrate	208 GByte/s	264 GByte/s	320 GByte/s
Stromversorgung	2 × 6-Pin	1 × 6-Pin, 1 × 8-Pin	2 × 6-Pin
Kühlung	aktiv	aktiv	passiv
Kopplungsfähig	✓	✓	✓
PCI Express	2.0	3.0	2.0
TDP	225 Watt	274 Watt	225 Watt
ECC-Speicherschutz	✓	✓	✓
Ausgänge	–	6 × MiniDP, 3D-Stereo, Frame-/Genlock	–
Mehrschirmbetrieb	–	✓ (6)	–
Preis	3300 €	3100 €	ca. 2700 €

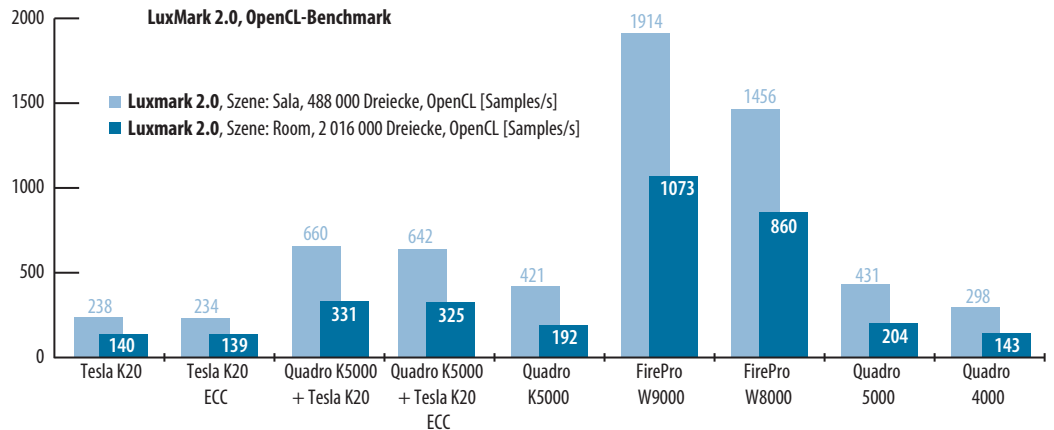
Anzeige

K20 überraschenderweise noch langsamer. Sie schaffte nur ungefähr die Hälfte an Samples pro Sekunde zu berechnen. Die FirePro W9000 war um den Faktor 8 schneller. Selbst ein Rechenverbund von Quadro K5000 und Tesla K20 (Maximus 2) kam nicht gegen die FirePro an. Im Gespräch erklärte Nvidia, dass der OpenCL-Treiber wohl noch nicht das Gelbe vom Ei ist – man konzentrierte sich voll auf CUDA und verwies auf andere, CUDA-beschleunigte Raytracer.

Runtime

Die Nvidia Tesla K20 und die AMD FirePro W9000 konnten wir in unseren oben beschriebenen GPU-Testsystemen unter Beobachtung stellen. Neben den neuesten Treibern installierten wir die entsprechenden SDKs. Bei Nvidia kommt das aktuelle SDK zu CUDA 5.0 mit vielen Programmbeispielen samt zahlreichen fertigen Projektmappen für Visual Studio 2008 und Visual Studio 2010. Dummerweise hatten wir uns vorher schon für Visual Studio 2012 (VS12) entschieden, unter anderem um mit der Parallelerweiterung AMP spielen zu können. Doch VS12 meckerte falsche Pfade und UUIDs an und es war einige Handarbeit nötig, um die Beispielprogramme zum Laufen zu bringen. Einfacher war es mit zusätzlich aufgespielten Intel-Compilern der Version 13 samt ihrer neuesten Mathematik-Bibliotheken. Die hatten zum Glück keine größeren Probleme mehr mit Visual Studio 2012. Sie klinkten sich in die Oberfläche ein und erweiterten die Menüs und die Eigenschaften um Intel-spezifische Features. Zu den nicht funktionierenden Kleinigkeiten gehörte die Übernahme einiger Flags, etwa AVX.

Intels Xeon Phi hatten wir zwar nicht physisch im Zugriff, aber Intel gewährte uns einen Zugang zum Testrechner Endeavor in Dupont bei Seattle. Der Vorteil: alle Compiler und Tools samt Beispielprogrammen waren bereits installiert und man hatte zudem die Wahl unter verschiedenen Xeon-Phi-Varianten. Unter den Beispielprogrammen waren auch solche für SGEMM in Versionen für Cilk, OpenMP und MKL jeweils „native“ oder als „offload“ zum Einbinden in Programme, die auf dem Hauptprozessor laufen. Nativ unterscheiden sich die



Der OpenCL-Treiber lässt bei Nvidia noch arg zu wünschen übrig. Beim Raytracing via Luxmark ist eine FirePro W9000 acht Mal schneller als die Tesla K20.

Programme so gut wie gar nicht von normalen CPU-Programmen. Die Daten verbleiben auf der mit 8 GByte Speicher ordentlich bestückten Karte oder werden, so wie bei den CPUs auch, von der Festplatte oder aus dem Netz geladen.

Im Offload-Betrieb reicht ein einfaches `#pragma offload target (mic)` aus, um die Daten herüberzuschicken und den Coprozessor zu starten.

Multiplizieren

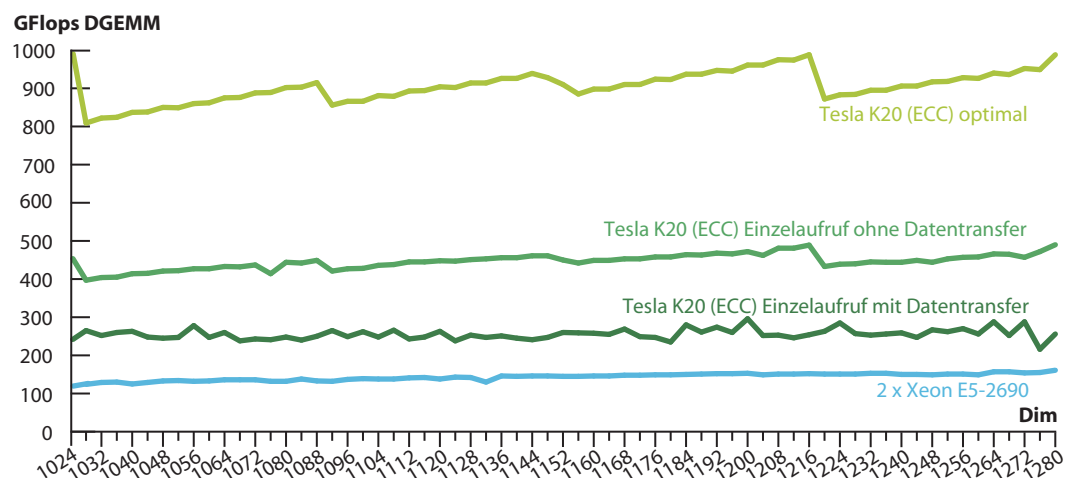
Matrixmultiplikationen (SGEMM/DGEMM) oder Fast-Fourier-Transformationen (FFT) muss man nicht selbst programmieren, hierfür gibt es hochoptimierte Bibliotheken, jedenfalls für CUDA und Intels MKL (ist für Xeon Phi derzeit noch nicht vollständig). AMDs Bibliotheken sind vergleichsweise bescheiden optimiert. Wissen-

schaftler der japanischen Universität von Aizu aus der Präfektur Fukushima konnten mit speziellem SGEMM- und DGEMM-Code weit höhere Werte als AMDs BLAS-Bibliotheken auf einer Tahiti-GPU erreichen. Dafür verwendeten sie allerdings keine FirePro W9000, sondern griffen zur nur rund ein Zehntel so teuren Consumer-Version Radeon HD 7970. Die gemessenen Datentransferaten lagen dabei deutlich unter dem theoretischen Maximum von 264 GByte/s: Sie dümpelten zwischen 20 und 160 GByte/s umher.

Wir machten uns die Sache einfach und verwendeten für SGEMM/DGEMM bewusst die Bibliotheken der Hersteller. Hier gibt es aber einige Feinheiten zu beachten, die erheblich die Performance beeinflussen können, etwa wo genau man misst. Die Event Timer auf der K20- oder FirePro-Karte messen die nackte

Kernel-Laufzeit, und die lag bei unseren Messungen bei der K20 bei über 1 Teraflops bei DGEMM. Auf diesen Spitzenwert kommt man real allerdings nur, wenn man mit HyperQ, Dynamic Parallelism oder mit mehreren direkt aufeinanderfolgenden asynchronen Aufrufen der Cublas-Bibliothek die Karte mit Jobs „überflutet“ und dabei davon ausgeht, dass sich die Daten bereits auf der Karte befinden.

Die K20 mag vor allem Matrixgrößen, die Vielfache der Warpgröße von 32 sind. Doch auch hier gibt es bedeutende Unterschiede: Mit einer Matrixgröße von 1024×1024 etwa liegt der reine Kernelwert bei 1004 GFlops, bei 1056×1056 jedoch bei nur 870 GFlops – und die Werte dazwischen liegen noch darunter (etwa 812 GFlops bei 1028×1028). Und all das sind Idealwerte. Ein einzelner Cublas-Auf-



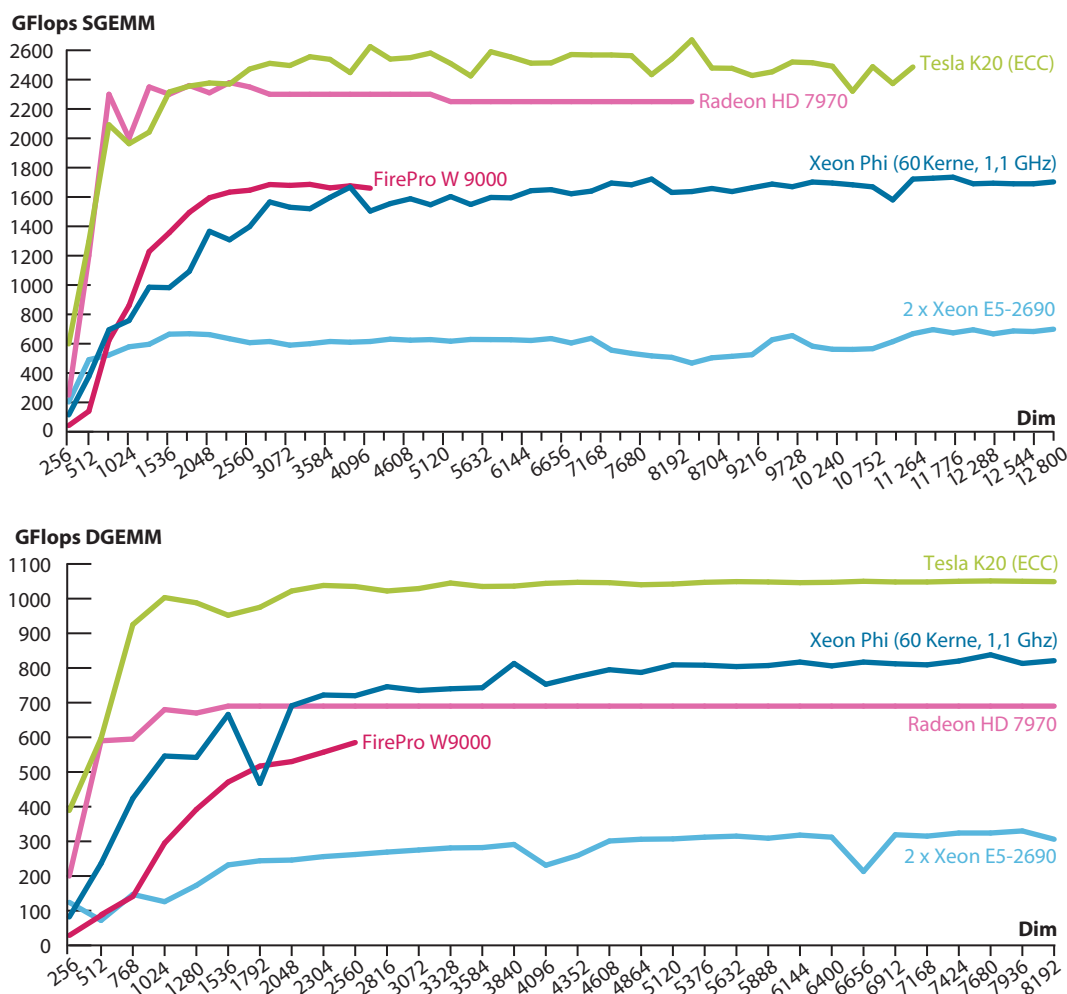
Die K20-Matrizen unter der Lupe. Je nach Matrixgröße kann die Performance erheblich schwanken. Neben dem optimalen Wert sind zum Vergleich die Werte für einen einzelnen Cublas-Aufruf ohne und mit Datentransfer sowie die der beiden Xeon-E5-Prozessoren aufgeführt.

ruf ohne Überlappung mit anderen Jobs kommt nämlich bei 1024er Matrizen nur auf 470 GFlops, und sollten Datentransporte der Ausgangsmatrizen nötig sein, so bleiben netto im schlechtesten Fall ohne Überlappung nur mäßige 114 GFlops übrig. Bei größeren Matrizen etwa im Bereich zwischen 7680 und 8192 sieht die Bilanz etwas besser aus: Der gemessene DGEMM-Spitzenwert liegt bei 1050 GFlops, ein einzelner Cublas-Aufruf kommt auf die Hälfte (rund 525 GFlops) und mit gegebenenfalls nötigem Daten-transfer sind es dann ohne Überlappung rund 370 GFlops. SGEMM kommt nach unseren Messungen etwa auf das Zweieinhalbfache von DGEMM. Die Performance ist bei Matrixgrößen von 8192 mit 2670 GFlops am höchsten und nimmt bei größeren Matrizen wieder leicht ab. Ein einzelner Cublas-Aufruf schafft etwa die Hälfte davon und mit Datentransfer liegt der Wert bei netto 1 TFlops.

Da wir misstrauisch waren, ob bei Überlappung von mehreren gleichen Cublas-Aufrufen nicht allein die Cache-Effekte für eine Performance-Steigerung verantwortlich sind – wer außer Benchmarks wiederholt denn auch die gleiche Berechnung mehrfach? –, versahen wir die aufeinanderfolgenden Aufrufe mit zusätzlichen Abhängigkeiten, sodass der neue Job auf die Ergebnisse des alten warten muss. Das ist bei S/DGEMM über den Parameter beta zu realisieren, der dafür sorgt, dass zur Matrixmultiplikation $A*B$ noch $beta*C$ addiert wird. Hier zeigte sich aber im Wesentlichen das gleiche Bild wie zuvor.

Für Intels Xeon Phi hat Intel für DGEMM und einer Matrixgröße von 7680×7680 einen Wert von 833 GFlops (5110P) und auf 838 GFlops (SE110P) angegeben und bei SGEMM für 11264×11264 von 1729 GFlops (5110P) und 1836 (SE10P). Diese Werte konnten wir auch nachvollziehen. Im Offload-Betrieb ohne Datentransfer liegt die Performance nur geringfügig darunter, ansonsten teilt die Xeon-Phi bei den Datentransfers das gleiche Schicksal mit den anderen Karten. Hier hat AMDs Firepro ein kleines Plus, da diese über PCIe Express 3.0 nahezu doppelt so schnell transferieren kann.

Die Firepro W9000 legte bei uns aus unklaren Gründen bei

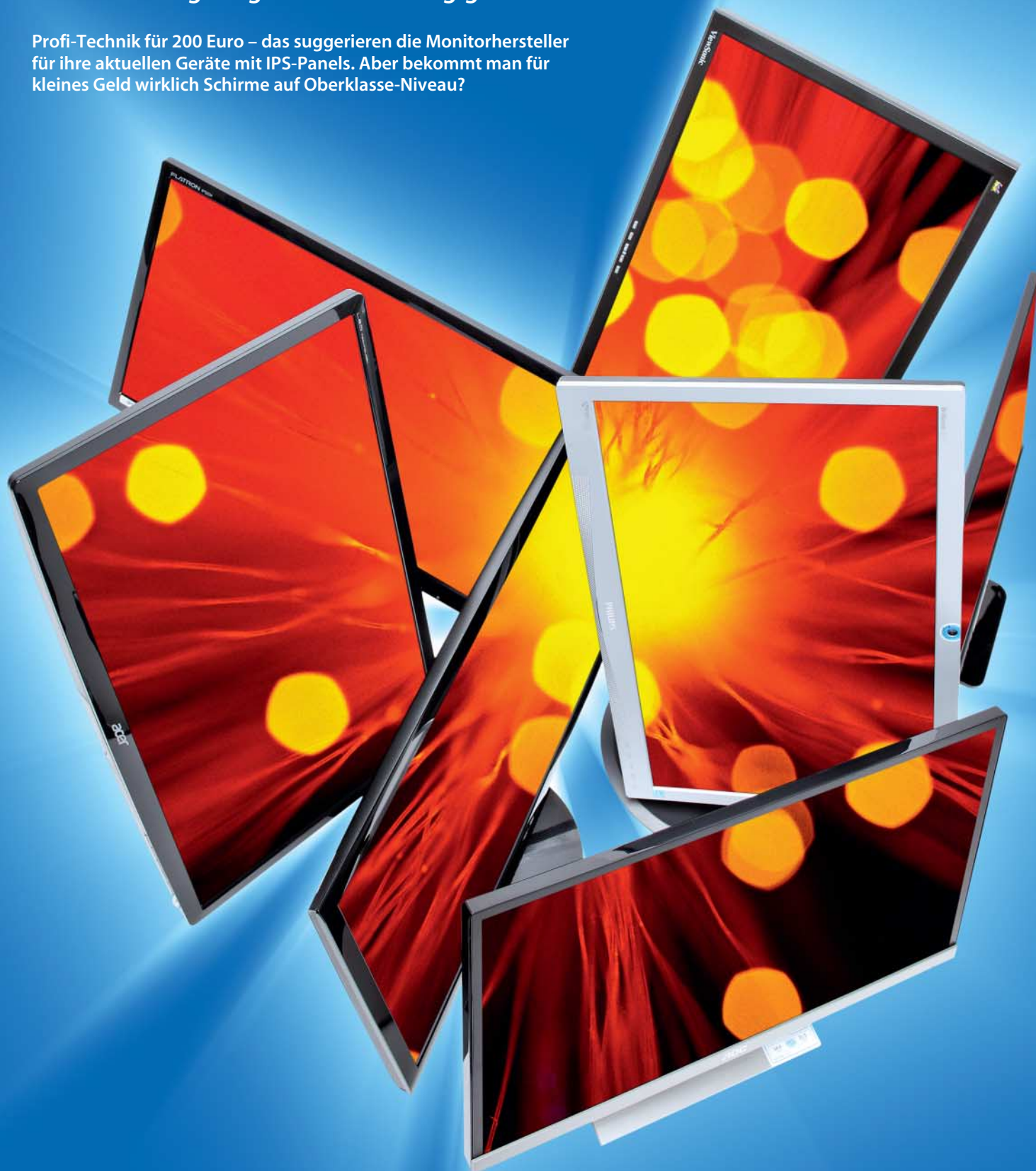


Stefan Porteck

Große Einsicht

Monitore mit geringer Winkelabhängigkeit

Profi-Technik für 200 Euro – das suggerieren die Monitorhersteller für ihre aktuellen Geräte mit IPS-Panels. Aber bekommt man für kleines Geld wirklich Schirme auf Oberklasse-Niveau?



Bislang musste man sich bei der Suche nach einem guten Monitor mit Begriffen wie Mega-Kontrast und superkurzen Reaktionszeiten herumschlagen. Nachdem dies vom Marketing ausgepresst wurde wie Zitronen, bringen die Hersteller nun reihenweise Einstiegsgeräte mit IPS-Panel auf den Markt.

Bis vor rund einem Jahr war IPS-Technik teuren Profimonitoren für die Bildbearbeitung vorbehalten – unter 400 Euro wechselte kaum ein Gerät den Besitzer. Der Durchschnittsnutzer mit kleinerem Budget musste sich mit blickwinkelabhängigen TN-Monitoren oder mager ausgestatteten VA-Displays begnügen.

Anhand von sechs 23"-Monitoren und einem 22-Zöller haben wir getestet, ob es die neuen IPS-Modelle tatsächlich mit ihren teuren Geschwistern aufnehmen können oder ob der günstige Preis mit Einbußen bei der Bildqualität einhergeht.

Offensichtlich gut

Von der Seite, von oben oder von unten sieht man bei unseren Testkandidaten praktisch keine Änderungen der Farbsättigung. Dass Dells S2240L die stabilste Farbdarstellung erreicht, während die Farben auf Acers B235HL geringfügig verblassen, dürfte man mit bloßem Auge nicht erkennen: Alle Displays liegen auf gutem Niveau sehr dicht zusammen.

Wenn man allerdings aus der Diagonalen auf IPS-Monitore schaut, nimmt ihre Farbsättigung leicht ab. Im Alltag dürfte das dennoch keine große Rolle spielen: Zum einen verblasst das Bild unserer Testkandidaten nur leicht und zum anderen bleibt bei ihnen der bei TN-Schirmen übliche Gelb- oder Grünstich aus. Außerdem sitzt man nur höchst selten so am Schreibtisch, dass man aus diesen Richtungen auf den Bildschirm schaut.

Außer den Farben ändert sich auf LCDs auch der Kontrast abhängig vom Blickwinkel. Auf den getesteten Monitoren erscheint das Bild geringfügig dunkler, wenn man sehr flach von der Seite daraufschaut. Das steht aber in keinem Verhältnis zu TN-Monitoren, deren Bild insbesondere von unten düster und kontrastarm aussieht.

Wo ist der Haken?

In puncto Winkelabhängigkeit schneiden unsere Testkandidaten also ziemlich gut ab. Da nach unseren Erfahrungen selbst schlechte IPS-Monitore ihre TN-Geschwister meist übertrumpfen, gilt dieses Ergebnis wahrscheinlich auch für viele der anderen IPS-Neulinge. Die Kunden können sich über das IPS-Revival also erst mal freuen.

Trotzdem laufen die Hersteller Gefahr, das einstige Qualitätssiegel IPS zu verwässern, denn dem Vergleich mit Profi-Monitoren halten unsere Testkandidaten nicht Stand: In der Oberklasse erlauben die Schirme üblicherweise sehr gute Einblickwinkel und sie warten zudem mit satteren Farben auf. Die Kategorie der Wide-Gamut-Displays zeichnet sich durch so kräftige Rot- und Grüntöne aus, dass unsere Probanden trotz ordentlicher Farbdarstellung stets das Nachsehen haben.

Bei der Graustufenanzeige rangieren die Schnäppchen ebenfalls nicht auf Oberklasse-Niveau: Offenbar handelt es sich bei den derzeit erhältlichen 23"-IPS-Panels um Geräte mit einer Farbtiefe von 6 Bit. Für die Anzeige von Grau-

und Farbverläufen stehen ihnen entsprechend weniger Abstufungen zur Verfügung. Das führt dazu, dass keinem der Monitore im Test eine perfekt farbneutrale Graustufenwiedergabe gelingt. Auf Testbildern mit Graukeilen oder -Treppen geraten bei ihnen stets einige Töne einen Hauch grün-, ocker- oder lilastichig. Für heimische Bildbearbeitung kann man das meist noch tolerieren, Profis greifen aber besser zu teureren Schirmen mit 8-Bit-Panels oder gar zu 10-Bit-Modellen, die über DisplayPort auch Signale mit einer Farbtiefe von 10 Bit entgegennehmen können.

In der Werkseinstellung schafft es keiner der getesteten Monitore, helle Grau- und Farbtöne sauber zu differenzieren. Statt fein abgestuft erscheinen diese Bereiche einfach weiß. Dieses Überstrahlen wäre problemlos zu vermeiden gewesen. In der oberen Preisklasse sind solche Nachlässigkeiten der Hersteller bei den Werkseinstellungen die Ausnahme.

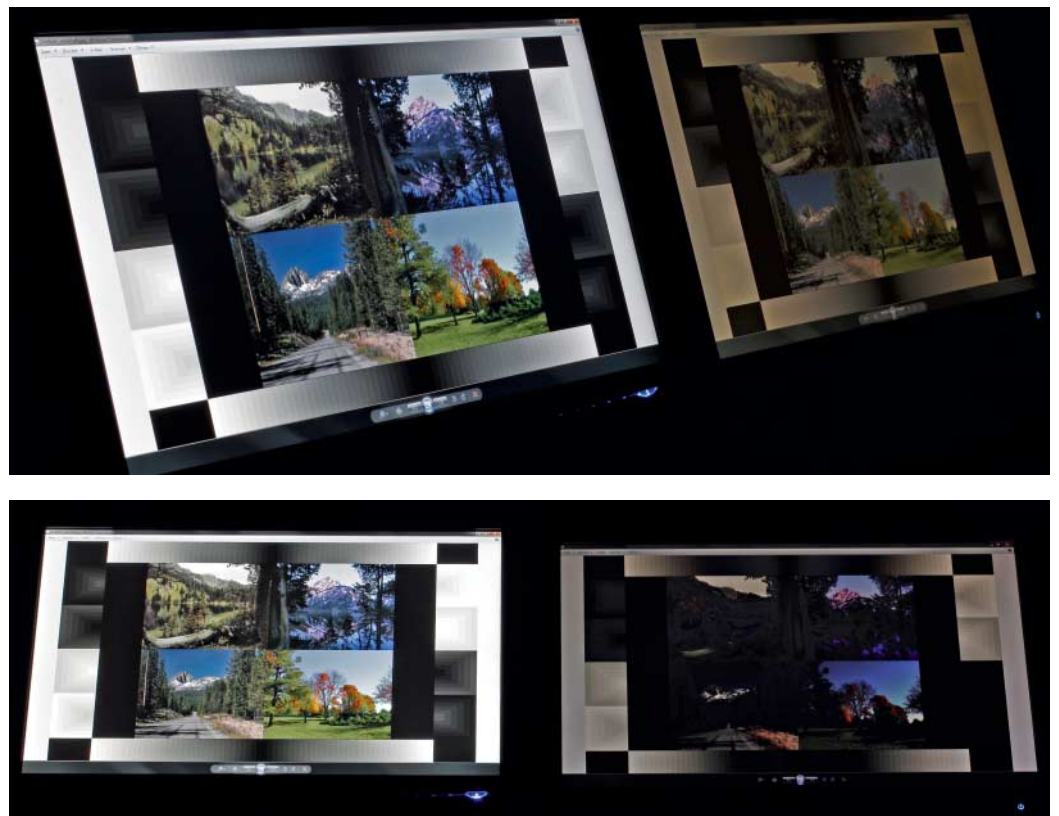
Nachdem wir den Kontrast in den Monitormenüs von Hand verringert hatten, war der Spuk behoben. Auf AOCs i2367F und Philips' 231P4QRYES sorgte dieser

Eingriff jedoch ungewollt dafür, dass sich auf eigentlich gleichmäßigen Helligkeitsverläufen von Schwarz nach Weiß nun leichte Helligkeitssprünge zeigen. Egal wie wir den Kontrast einstellten, es blieb bei einer Entscheidung zwischen den beiden Übeln.

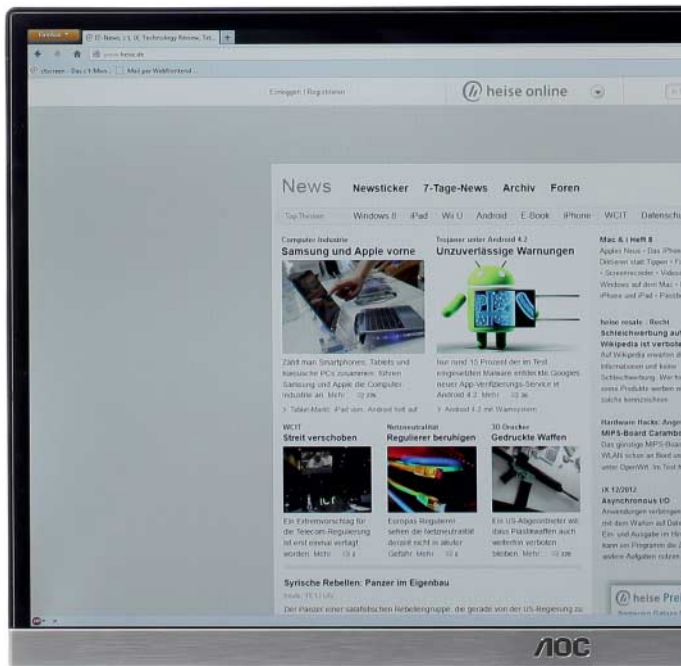
Schwarzmalerei

Was die satte Schwarzdarstellung angeht, galten IPS-Monitore gegenüber anderen Display-Techniken bislang als benachteiligt. Mittlerweile stimmt das nicht mehr ganz: Selbst der kontrastärmste Monitor unseres Tests (231P4QRYES von Philips) erreicht mit einem Wert von 970:1 ein gutes Ergebnis und liegt mit TN-Schirmen auf Augenhöhe. Acer, AOC, Asus, Dell und LG knacken sogar die 1000:1-Marke. Für alltägliche Anwendungen reicht der Kontrast aller getesteten Schirme völlig aus. Einzige Spieler und Filmfreaks dürften eventuell etwas neidisch auf die knackigere Darstellung von VA-Panels schielen.

Schwerer wiegt bei unseren Probanden jedoch, dass sie schwarze Bildbereiche ungleichmäßig abdunkeln. So zeigten



Auf IPS-Schirmen (links) bleibt die Bildqualität konstant, während der TN-Monitor bei der Betrachtung von der Seite einen deutlichen Gelbstich bekommt und von unten dunkler wird.



Bei AOC ist das Display nur von einem sehr dünnen Metallrand eingefasst. Ausgeschaltet ist das sehr schick, im Betrieb sieht man aber einen rund ein Zentimeter breiten schwarzen Trauerrand – anders als es das Produktfoto auf dem AOC-Karton suggeriert.

sich auf Acers B235HL und LGs IPS234V leichte Aufheller entlang des unteren Displayrands. Auf Dells S2240L hellt sich das Bild an allen vier Rändern etwas auf. Bei allen dreien bemerkten wir diese Schwäche aber nur im abgedunkelten Testlabor.

Anders bei den Testgeräten von AOC, Asus und Philips: Offenbar wurde hier das Panel nicht spannungsfrei montiert, was sich durch deutlichere Lichthöfe in einer oder mehreren Ecken der Displays äußert. Bei Philips' 231P4QRYES kam zudem eine unschöne IPS-Eigenart stärker zum Tragen: Bei ihm hellen

sich schwarze Flächen aus diagonalen Einblickswinkeln deutlich auf und bekommen einen Lila-Stich.

Äußerlichkeiten

Bei AOCs i2367F und Dells S2240L wird das Display von einem rund anderthalb Millimeter breiten Metallrahmen eingefasst. Die sichtbare Bildfläche reicht aber nicht bis an die Einfassung heran – die Displayoberfläche ist an den Rändern rund einen Zentimeter geschwärzt und verbirgt dahinter die Steuerleitungen des Panels. Wegen

dieses Trauerrands haben andere Hersteller, die die Schirme als rahmenlos bewarben, bereits ein PR-Debakel erlebt. Wohl deshalb bezeichnen weder AOC noch Dell ihre Schirme als rahmenlos. AOC lehnt sich allerdings mit dem Produktfoto auf der Monitorverpackung zu weit aus dem Fenster: Die sichtbare Bildfläche reicht dort bis an die schmale Einfassung heran, was nicht der Realität entspricht.

Im Betrieb wirken die Monitore mit ihrem Trauerrand zwar nicht schlanker als die übrigen Testkandidaten. Ausgeschaltet sehen sie mit ihrer Oberfläche wie aus einem Guss aber ziemlich schick aus.

Der Standfuß des i2367F von AOC passt optisch sehr gut zum schlanken Look, ist aber zu klein geraten – bereits bei kleinen Rucklern fängt der Monitor an zu kippen. Auf andere mechanische Freiheitsgrade als die Displayneigung muss man bei ihm verzichten. Kein Einzelfall. Im Vergleich zu Profi-IPS-Monitoren schneidet das Gros der günstigen Testkandidaten deutlich schlechter ab. So lässt sich LGs IPS234V ebenfalls nur in der Neigung verstellen. Das Gelenk an der Displayrückseite ist zudem nicht besonders solide, weshalb der Schirm schnell anfängt, auf seinem Standfuß zu schwingen.

Dells S2240L und den VS239H von Asus kann man ebenfalls nur neigen, dank ausreichend großer Standfläche und besserer Mechanik stehen sie aber merklich stabiler. Philips' 231P4QRYES und Viewsonics VP2365 eignen sich mit ihrer soliden und flexiblen Mechanik besonders für den Büroalltag: Beide lassen sich neigen, seitlich drehen und in der Höhe verstellen und sie stecken selbst starke Remppler weg, ohne zu kippen oder gar umzufallen. Vor ihnen findet man somit problemlos eine Sitzposition, in der man verspannungsfrei arbeiten kann. Praktisch beim Lesen und Bearbeiten von Dokumenten: Beide lassen sich ins Hochformat drehen. Aufgrund der geringen Winkelabhängigkeit muss man dann – anders als bei TN-Monitoren – weder still sitzen, noch eine besondere Sitzposition einnehmen.

Acers B235HL wartet mit denselben flexiblen Verstellmöglichkeiten auf. Seine Standfläche ist jedoch kleiner, weshalb er nicht so stabil steht wie Geräte von Philips und Viewsonic.

Nachgeholfen

IPS-Panels sind nicht gerade für ihre kurzen Reaktionszeiten bekannt. Die meisten unserer Testkandidaten haben deshalb eine Overdrive-Funktion, die bei je-



Per OSD-Einblendung weist der Philips-Monitor darauf hin, wenn Kopfhaltung oder Abstand zum Display nicht stimmen.

dem Bildwechsel den Flüssigkristall kurzzeitig mit einer etwas höheren oder geringeren Spannung ansteuert, als zum Erreichen der gewünschten Leuchtdichte eigentlich nötig wäre. Durch den stärkeren Impuls richten sich die LC-Moleküle schneller aus und sorgen dadurch für eine schärfere Darstellung von Bewegtbildern.

Bei den Testkandidaten von AOC und Philips lässt sich die Stärke des Overdrive im Menü variieren. In der höchsten Stufe brauchen sie für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) nur zwischen 6 und 7 ms. Allerdings ist in dieser Einstellung der Overdrive nicht besonders gut dosiert, wodurch beim Bildwechsel die gewünschte Leuchtdichte zwar sehr schnell erreicht, aber eben auch deutlich über- beziehungsweise unterschritten wird. Diese Überschwinger dauern bei beiden Modellen bis zu 30 ms und sorgen je nach Bildinhalt für einen hellen oder dunklen Saum an den Kanten bewegter Objekte. Schnelle Bewegungen gewinnen im Vergleich zu langsamen LCDs somit kaum an Schärfe.

Stellt man an den AOC- und Philips-Monitoren eine gemäßigte Overdrive-Stufe ein, schießen sie beim Bildwechsel nicht so stark und auch nicht so lange übers Ziel hinaus. Obwohl sie dann rund zwei Millisekunden langsamer sind, ist diese Einstellung besser für schnelle Spiele. Ähnliches gilt für Dells S2240L und Acers B235HL, deren Overdrive ab Werk nicht auf Vollgas getrimmt ist: Mit rund 6 ms schalten sie flott genug und produzieren nur schwache Überschwinger.

Asus' VS239H und Viewsonics VP2365 haben keine aktive Beschleunigung. Entsprechend brauchen sie mit rund 15 ms beziehungsweise rund 16 ms deutlich länger für einen einfachen Bildwechsel als das übrige Testfeld. Zum Videoschauen reichen ihre Reaktionszeiten aus, zum Zocken eher nicht. Etwas besser schlägt sich der offenbar ebenfalls unbeschleunigte IPS234V von LG, der für einen einfachen Bildwechsel knapp 12 ms benötigt. Nicht allzu schnelle Action-Spiele sollten auf ihm noch spielbar sein.

Gut gerüstet

Eine Top-Ausstattung ist in der unteren Preisklasse eher unüb-

lich. Trotzdem lohnt es sich, nach der ein oder anderen Perle zu suchen, wie sie bei nahezu jedem unserer Testkandidaten zu finden ist. So verfügen beispielsweise mit Ausnahme von Viewsonics VP2365 alle Geräte über zwei Digitaleingänge. In den meisten Fällen setzen die Hersteller auf eine Kombination von DVI- und HDMI-Buchsen.

An Dells S2240L finden sich stattdessen zwei HDMI-Eingänge, Philips rüstet den 231P4QRYES mit DVI und DisplayPort aus. Den über HDMI oder DisplayPort übertragenen Ton geben beide Monitore über ihre integrierten Stereolautsprecher wieder, was für Systemklänge oder YouTube-Videos völlig ausreicht. Wer zum Spielen oder Filmeschauen aber satte Bässe wünscht, schließt den

PC besser an ein aktives Boxenset oder gleich an die Stereoanlage an.

Der etwas teurere 231P4QRYES von Philips bringt einen sogenannten Ergosensor mit. Dahinter verbirgt sich eine kleine Kamera im oberen Displayrahmen, die überwacht, mit welcher Körperhaltung der Nutzer vorm Monitor sitzt. Sobald der 23-Zöller meint, eine ungesunde Sitzposition zu erkennen, blendet er eine Warnung ein, dass man beispielsweise den Kopf gerade halten oder den Abstand zum Display erhöhen oder verringern sollte. Nach einer Stunde ununterbrochener Arbeit mahnt der 23-Zöller, eine kurze Pause einzulegen. Wer sich daran stört, kann den Ergosensor im Monitormenü auch abschalten.

Die gesamte Erkennung und Auswertung der Nutzerposition läuft vollständig monitorintern ab – man muss für den Ergosensor also keine Treiber installieren und kann die Funktion unter jedem beliebigen Betriebssystem benutzen. Wie auch bei der in c't 15/12 getesteten 24"-Modellvariante funktionierte die Erkennung der Körperhaltung in unseren Tests nicht immer zuverlässig: Eine schiefe Haltung des Kopfes ging dem 23-Zöller mitunter durch die Lappen und auch die Abstandswarnung erfolgte in manchen Fällen nicht.

Zuverlässig funktioniert hingegen die Erkennung, ob überhaupt jemand vorm Monitor sitzt. Falls nicht, dimmt sich die Hintergrundbeleuchtung auf ein Minimum und spart dadurch Energie. Kehrt der Nutzer zurück, schaltet der Schirm ebenso automatisch auf die vorher eingestellte Displayhelligkeit zurück.

Fazit

Das Siegel IPS sollte man nicht grundsätzlich als Garant für eine perfekte Bildqualität ansehen: Der Farbraum unserer Testkandidaten entspricht lediglich dem herkömmlicher TN-Monitore. Auch wegen ihrer nicht immer farbneutralen Graustufenanzeige können die günstigen IPS-Schirme nicht mit der Monitorklasse mithalten. Für professionelle Publisher sind sie somit ungeeignet. Wer privat seine Fotos bearbeiten möchte, sollte einen Blick auf die Geräte von Asus, LG und Viewsonic werfen. Dells S2240L käme ebenfalls in Betracht, beim Arbeiten in der Bildbearbeitung dürften sich aber viele Nutzer an dessen spiegeln- der Displayoberfläche stören.

Spieler sollten sich wegen des einstellbaren beziehungsweise ab Werk gut dosierten Overdrive an AOCs i2367F, Acers B235HL, Dells S2240L oder Philips' 231P4QRYES halten. Fürs Büro kommen dank der Mechanik die 23-Zöller von Acer, Philips und Viewsonic in Frage. Grundsätzlich erlauben zwar alle Testkandidaten größere Einblickwinkel als günstige TN-Schirme, das alleine reicht aber nicht für den Aufstieg in die Liga der Profi-Monitore. Falls die Kaufentscheidung zwischen zwei ähnlich teuren und ausgestatteten TN- und IPS-Geräten ansteht, sollte man dem IPS-Modell tatsächlich den Vorzug geben. (spo)

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulierungsbereich

	Ausleuchtung [%] <small>besser ▶</small>	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m²] <small>◀ besser</small>
Acer B235HLBbidr	89	89/284
AOC i2367F	88	95/235
Asus VS239H	84	51/259
Dell S2240L	78	29/274
LG IPS234V	86	83/255
Philips 231P4QRYES	78	49/250
Viewsonic VP2365	77	69/240
		100 cd/m²

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.
Leuchtdichteregulierungsbereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m².

Schaltzeiten

	Schaltzeiten (t _{fall} + t _{rise}) [ms] (bei optimaler Graustufe, 100 cd/m²) <small>◀ besser</small>
Acer B235HLBbidr	sw 14,8 grau 12,4
AOC i2367F	sw 19,8 grau 12,4
Asus VS239H	sw 25,3 grau 30,5
Dell S2240L	sw 14,7 grau 12
LG IPS234V	sw 17,3 grau 24,2
Philips 231P4QRYES	sw 18,4 grau 14,3
Viewsonic VP2365	sw 27,3 grau 33,9

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.

Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme [W]	Aus <small>◀ besser</small>	Standby <small>◀ besser</small>	Betrieb <small>◀ besser</small>
Acer B235HLBbidr	0,5	0,5	17,2
AOC i2367F	0,3	0,4	18,9
Asus VS239H	0,2	0,5	19,7
Dell S2240L	0,4	0,4	13,4
LG IPS234V	0,2	0,2	16,5
Philips 231P4QRYES	0,3	0,3	21,3
Viewsonic VP2365	0,7	0,8	20,8

Monitore mit geringer Winkelabhängigkeit

Produktbezeichnung	B235HLBbidr	i2367F	VS239H
			
Hersteller	Acer	AOC	Asus
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ	23" / IPS (mattiert)	23" / IPS (mattiert)	23" / IPS (mattiert)
Backlight	LED (white)	LED (white)	LED (white)
Pixelgröße	0,265 mm (96 dpi)	0,265 mm (96 dpi)	0,265 mm (96 dpi)
Auflösung	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
sichtbare Bildfläche / -diagonale	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm
Videoeingänge	Sub-D, DVI-D, HDMI	Sub-D, 2 × HDMI	Sub-D, DVI-D, HDMI
Farbmodi Preset / User	Warm, Kalt / ✓	kühl, normal, warm, sRGB / ✓	kühl, normal, warm, sRGB / ✓
Bildpresets	Standard, Grafiken, Spielfilm, Eco, Benutzer	Standard, Text, Internet, Spiel, Film, Sport	Standard, Landschaft, Theater, Nacht, Spiel
Gammawert soll / ist	2,2 / 2,22	2,2 / 2,21	2,2 / 2,12
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	- / ✓ / ✓ / -	- / ✓ / ✓ / -	- / ✓ / ✓ / -
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	- / - / -
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	- / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitlich und oben 1,4 cm, unten 2,1 cm	rundum 3 mm	seitlich und oben 1,8 cm, unten 2,2 cm
weitere Ausstattung	Netzteil extern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil extern	Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, HDMI, Audio, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	54,1 cm × 36,3–47,3 cm × 21 cm / 4,6 kg	53,1 cm × 39,4 cm × 12,1 cm / 3,8 kg	55,2 cm × 46 cm × 20 cm / 3,5 kg
Prüfzeichen	TCO 5.0, TÜV GS, ISO 13406-2	TCO 5.0, TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	hoher Kontrast, mehrere Digitaleingänge, guter Overdrive	sehr hoher Kontrast, integrierte Lautsprecher, guter Overdrive, mehrere Digitaleingänge	mehrere Digitaleingänge, hoher Kontrast
Kennzeichen negativ	leicht grünstichige Graustufenanzeige	wackelige Mechanik, bei optimalem Weißpegel Helligkeitssprünge in Grauverläufen, sichtbare Lichthöfe auf dunklen Bildern	sichtbare Lichthöfe auf dunklen Bildern, längere Reaktionszeiten
Kontrast			
minimales Sichtfeld ²	1124:1 / 15,3 %	1261:1 / 13,6 %	1084:1 / 10,6 %
erweitertes Sichtfeld ²	763:1 / 47,6 %	859:1 / 45,1 %	811:1 / 24,4 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 			
Bewertung			
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	⊕
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	⊕	⊕	⊕
Graustufenauflösung	⊖	⊖	○
Ausleuchtung	○	⊖	⊖
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕	⊕
Interpolation am PC	○	⊕	⊕
Spieltauglichkeit (Schaltzeiten)	⊕	⊕	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	○	⊕⊕	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕	⊖	○
Bedienung, OSM	○	○	⊕
Straßenpreis (ca.)	190 €	170 €	170 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920 × 1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe

S2240L	IP5234V	231P4QRYES	VP2365
			
Dell	LG	Philips	Viewsonic
3 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
21,5" / IPS (glänzend)	23" / IPS (mattiert)	23" / IPS (mattiert)	23" / IPS (mattiert)
LED (white)	LED (white)	LED (white)	LED (white)
0,248 mm (102,6 dpi)	0,265 mm (96 dpi)	0,265 mm (96 dpi)	0,265 mm (96 dpi)
1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
47,5 cm × 26,7 cm / 54,6 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm	50,9 cm × 28,7 cm / 58,4 cm
Sub-D, 2 × HDMI	Sub-D, DVI-D, HDMI	Sub-D, DVI-D, DisplayPort	Sub-D, DVI-D
warm, kühl / ✓	warm, mittel, kalt / ✓	5000K, 6500K, 7500K 8200K, 9300K, 11 500K, sRGB / ✓	5000K, 6500K, 7500K, sRGB / ✓
Standard, Multimedia, Film, Spiel, Text	Text, Foto, Cinema, Spiel, Anwender	Büroarbeit, Foto, Film, Spiel, Sparmodus	–
2,2 / 2,17	2,2 / 2,48	2,2 / 2,33	2,2 / 1,98
– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)
– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
rundum 3 mm	seitlich und oben 1,5 cm, unten 2,5 cm	seitlich 1,7 cm, oben 2 cm, unten 3 cm	rundum 1,7 cm
Netzteil extern	Netzteil extern	Lautsprecher (2 × 1,5 W), USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern	USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern
Kabel: Sub-D, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung,	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
49,9 cm × 38 cm × 17,6 cm / 3,6 kg	54,4 cm × 40,6 cm × 18,1 cm / 3,1 kg	54,7 cm × 51,5–64,5 cm × 22,3 cm / 5,3 kg	54,8 cm × 43,3–56,8 cm × 25 cm / 5,4 kg
TÜV GS, ISO 13406-2	TCO 5.0, TÜV GS, ISO 13406-2	TCO 5.2, TÜV GS, ISO 13406-2	TCO 5.0, TÜV Ergo, TÜV GS, ISO 13406-2
sehr hoher Kontrast, mehrere Digitaleingänge, sehr geringe Leistungsaufnahme, guter Overdrive	geringe Leistungsaufnahme, mehrere Digitaleingänge, hoher Kontrast	viele mechanische Freiheitsgrade, solide Mechanik, sehr gute Ausstattung, mehrere Digitaleingänge, guter Overdrive	viele mechanische Freiheitsgrade, solide Mechanik, USB-Hub
spiegelnde Displayoberfläche, inhomogene Ausleuchtung	wackelige Mechanik	bei optimalem Weißpegel Helligkeitssprünge in Grauverläufen, etwas höhere Leistungsaufnahme, Lichthöfe auf dunklen Bildern	längere Reaktionszeiten, inhomogene Ausleuchtung
1209:1 / 14,8 % 875:1 / 43,2 %	1062:1 / 14,4 % 716:1 / 47,2 %	970:1 / 11,4 % 731:1 / 36,5 %	979:1 / 10,4 % 735:1 / 34,8 %
			
⊕ ⊕⊕ ⊕ ○ ⊖ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕	⊕ ⊕⊕ ⊕ ○ ○ ⊕ ⊕ ○ ⊕⊕ ⊖ ○	○ ⊕⊕ ⊕ ⊖ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕⊕ ○	⊕ ⊕⊕ ⊕ ○ ⊖ ⊕ ⊕ ⊖ ⊕ ⊕⊕ ⊕
180 €	150 €	250 €	230 €

² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

Dr. Klaus Peeck

Nach Hause fotografieren

Digicams mit Android

Smartphones mit integrierter Kamera waren gestern – jetzt kommen Superzoom-Digicams mit Android-Betriebssystem, Internet- und Social-Media-Anbindung. Ist diese neue Kombination genial oder doch nur ein flauer Kompromiss? Und wie halten aktuelle Smartphones da fotoseitig mit?



Eine ausgewachsene digitale Kompaktkamera mit dem Android-Betriebssystem zu kombinieren ist eine bestechende Idee: Sie vereint das im Vergleich zu gängigen Kamera-Smartphones deutlich höhere Bildgütepotezial und die über Applikationen quasi beliebig erweiterbare Nachbearbeitung einschließlich direkter WLAN- oder Mobilfunk-Anbindung an Online-Speicherdienste oder soziale Netzwerke. Idealerweise bleiben dabei auch die dedizierten Bedienelemente der Kamera erhalten – ein deutlicher ergonomischer Vorteil gegenüber reinen Touch-Screen-Lösungen, wie wir sie von den Smartphone-Kameramodulen kennen.

Der Idealfall ist dann die Android-Kamera, die „alles kann“, mit der man also fotografieren, filmen, surfen und Daten übertragen, wie mit einem kleinen Android-Tablet arbeiten, spielen und nicht zuletzt auch telefonieren kann.

Wir haben Samsungs erstmals auf der IFA 2012 präsentierte und seit Kurzem erhältliche Galaxy Camera ins Labor geholt. Sie kommt mit Superzoom, 16 Megapixel Auflösung und großem OLED-Display und erlaubt

die Nachbearbeitung der Fotos und die Internet-Anbindung über Googles Android-System 4.1.1. Nikons Coolpix S800c ist schon etwas länger in Handel: Sie vereint 16 MP mit 10-fach-Zoom und Android 2.3.3. Beide mussten ihre Fähigkeiten im Vergleich zu einem aktuellen Android-Smartphone, dem HTC OneX+, unter Beweis stellen.

Nikon Coolpix S800c

Die S800c ist eine vergleichsweise flache Kompaktkamera mit weitwinkelstarkem 10-fach-Zoom ab 25 mm KB-Brennweite und mit Android-Steuerung. Mit einem Straßenpreis von etwa 330 Euro ist sie 200 Euro teurer als die S6300, auf der sie kameraseitig basiert. Das 16-MP-Modell mit kleinem 1/2,3-Zoll-Sensor besitzt nur eine einfache Blendensteuerung per einschwenkbarem Neutraldichtefilter und insgesamt wenig Eingriffsmöglichkeiten für den Anwender. So fehlen beispielsweise die (teil)manuelle Belichtungseinstellung, eine mittenbetonte oder Spot-Belichtungsmessung im Normal-

modus und Einstellmöglichkeiten für Schärfte, Kontrast und Bildsättigung. Immerhin bietet sie verschiedene schnelle Serienbildmodi und ist auch in der Scharfstellung relativ flott.

Gegenüber der konventionell gesteuerten Schwester besitzt die S800c ein höher auflösendes, 3,5 Zoll großes OLED-Display, verzichtet aber Android-typisch weitestgehend auf konventionelle Bedienelemente – lediglich der Auslöser, der Zoomhebel und drei rückwärtige Tasten sind mechanisch. Die S6300 verfügt bereits über WLAN und GPS, bei der S800c findet sich zusätzlich ein Bluetooth-Modul. Android als Betriebssystem ist in der veralteten Version 2.3.3 vorhanden; das reicht aber aus, um der Kamera per WLAN den Zugang zu den wichtigsten Apps aus dem Google Play Store zu gewähren. Mangels Mobilfunkmodul fällt der vollmobile Datentransfer und Internetzugriff ohne Zusatzgeräte aus.

Aufgrund fehlender dedizierter Bedienelemente kommt bei der Kamerabedienung weitgehend Smartphone-Feeling auf – zum Vorteil gereicht der S800c dabei ihre Funk-

tionsarmut. Sie erspart in der Regel das mühsame Navigieren in tieferen Menüebenen, während die meisten Grundfunktionen über die Soft-Icons schnell erreichbar sind. Das Kameramodul wirkt ein wenig auf das Android-System aufgesetzt – ein Druck auf die Home-Taste ruft nach dem Gerätestart beispielsweise den zu entriegelnden Android-Startbildschirm auf. Aus fotografischer Sicht ist diese gewisse Trennung konsequent – die umfangreichen Nachbearbeitungsmöglichkeiten im Android-Teil bleiben dadurch unbeeinträchtigt.

Auch mit aktualisierter 1.1-Firmware beobachteten wir gelegentlich unsystematische Totalabstürze, die sich nur durch Entfernen des Kameraakkus beheben ließen. Die Prozessorleistung reicht für eine flüssige Nutzung der Android-Apps aus, bei leistungshungrigen Anwendungen ist das Ende der Fahnenstange aber schnell erreicht. Angenehm ist die Kompaktheit der Nikon auf dem Niveau vergleichbarer konventioneller 10-fach-Zoom-Kameras.

Samsung Galaxy Camera

Das sieht bei der Samsung Galaxy Camera deutlich anders aus. Mit ihrem großen 21-fach-Zoomobjektiv von 23 bis 483 KB-Millimetern, dem riesigen 4,8-Zoll-Display und gut 300 Gramm Lebendgewicht ist sie ein ziemlicher Klopfer. Sie ist zwar flach und hat einen angedeuteten Griffwulst an der Vorderseite, doch wegen des fast vollflächigen Touchscreens lässt sich die Digicam eher unkomfortabel halten und man läuft ständig Gefahr, ungewollt Funktionen zu aktivieren.

Auch die Galaxy Camera – Straßenpreis derzeit etwa 530 Euro – basiert auf einem konventionellen, deutlich preiswerteren Schwestermodell; hier ist es die WB850F, eine 240-Euro-Kamera mit kleinem 16-MP-Sensor, die wie das Nikon-Pendant über WLAN- und GPS-Fähigkeiten verfügt. Durch den Android-Aufsatz in fast aktueller Version 4.1.1 einschließlich Micro-SIM-Card-Slot gewinnt die Galaxy Camera vollständige Mobilität, wobei künftig auch eine LTE-Version verfügbar sein soll. Trotz Mikrofon, Lautsprecherchen und origineller rudimentärer Sprachsteuerung von Kamerafunktionen fehlt die Telefonie-Funktion, sodass der Benutzer stets noch ein extra Mobiltelefon mitführen muss. Damit sind im Zweifelsfall auch zwei SIM-Karten vonnöten.

Im Gegensatz zur Nikon kommt die Samsung mit einer relativ umfangreichen fotografischen Ausstattung mit vielen Einstellungsmöglichkeiten daher. Unter anderem gibt es eine Blenden-, Zeit- und ISO-Steuerung über simulierte Einstellringe an einem fotorealistisch eingeblendeten Objektivtubus. Das ist hübsch gemacht, die Touch-and-Slide-Steuerung aber trotzdem fummelig. Einige Grundfunktionen lassen sich relativ zügig über ausklappbare Softicons erreichen. Für die meisten Einstellungen ist der mühsame Gang ins umfangreiche Hauptmenü aber Pflicht. Die Integration des Kameramoduls ins Android-

System wirkt bei Samsung geschmeidiger als bei Nikon – der Home-Softbutton führt umgehend auf den Haupt-Screen mit vorinstalliertem Instagram, Foto-Assistenten- und Video-Editor-Modulen. Der Quad-Core-Prozessor liefert ausreichend Leistung für die gängigen Android-Apps einschließlich mäßig anspruchsvoller Spiele. Das gesamte allgemeine Handling gelingt reibungslos und praktisch ruckelfrei. Der Arbeitsspeicher umfasst 1 GByte, der nichtflüchtige 8-GByte-Flashspeicher lässt sich – für Kamera-Verhältnisse fummelig – über eine microSD-Card mit bis zu 64 GByte erweitern.

HTC One X+

Hierin unterscheiden sich die Android-Kameras vom Smartphone mit Fotofunktion in Gestalt des aktuellen HTC-Topmodells One X+. Denn beim One X+ ist der Akku fest verbaut, der Speicher nicht erweiterbar und der Slot für die Micro-SIM-Karte muss mit Hilfe eines speziellen Öffnungs-Dorns entriegelt werden. Die einzige physische Kommunikationschnittstelle – sieht man von der 3,5-mm-Kopfhörerbuchse ab – ist ein Micro-USB-Anschluss, der via MHL auch als HDMI-Ausgang nutzbar ist.

Das One X+ ist ein leistungsstarkes Smartphone mit 1,7-GHz-Quad-Core-Prozessor, Android-4.1.1-Betriebssystem mit „HTC-Sense“-Aufsatz und 32 oder 64 GByte Flash-Speicher sowie großem, hochauflösendem 4,7-Zoll-Touchscreen. Das Gerät unterstützt NFC; eine LTE-Version ist in Planung. Für die 64-GByte-Version ohne LTE liegt der Straßenpreis derzeit bei etwa 580 Euro.

Der Hersteller findet das integrierte Kameramodul zwar „überragend“ und möchte „den Fotoprofi in Dir“ ansprechen, die Realität sieht allerdings sehr viel schaler aus: Das One X+ integriert ein klassisches Handycam-Modul mit 8-MP-Sensor, fester 28-mm-KB-Brennweite und ebenso fixer f/2.0-Öffnung sowie eine LED als Blitzersatz. Wie die beiden Android-Kameras erlaubt auch das HTC Full-HD-Video-Aufzeichnungen und kann gleichzeitig 6-MP-Schnappschüsse anfertigen. Ohne optischen Zoom, Blendensystem oder

Stabilisierung bleibt das Kameramodul besonders kompakt, sodass das OneX+ an der dicksten Stelle nur 11 mm aufträgt und 140 g auf die Waage bringt.

Die Kamerafunktion ist Smartphone-üblich in das Android-System integriert, schnell aufgerufen und auf den Point-and-Shoot-Einsatz ausgelegt. Ein mechanischer Auslöser fehlt, Fotos und Videos werden direkt über zwei Soft-Icons ausgelöst. Die Einstellungsmöglichkeiten sind begrenzt; immerhin ist ein flexibler Selbstauslöser mit Lächeln-Auslösung und eine manuelle ISO-Wahl vorhanden, dafür aber kein manueller Weißabgleich und wie bei der Nikon nur Mehrfeld-Belichtungsmessung. Statt freier Blenden- und Zeitwahl gibt es lediglich eine Belichtungskorrektur. Der fehlende optische Zoom schränkt den fotografischen Gestaltungsspielraum ebenso ein wie die fixe f/2.0-Blende. Eine Bildstabilisierung erfolgt lediglich elektronisch und nur im Videomodus, und die Kamera nutzt die LED-Leuchte nicht als AF-Hilfslicht. Die integrierte zusätzliche Frontkamera liefert übrigens 1,6-MP-Bilder und kann 720p-Video-clips aufzeichnen.

Fotoqualitäten

Das HTC-Smartphone nimmt Fotos mit stimmigen, teilweise etwas matten Farben auf. Die Bilddetails werden nur bei sehr guten Lichtverhältnissen passabel wiedergegeben, ohne dabei das Niveau der größeren Kameras zu erreichen. Wegen ihres hochauflösenden, sehr kleinen Bildaufnehmers muss die Kamera frühzeitig eine aggressive Rauschunterdrückung einsetzen, die detailmindernd wirkt. Die dürftigen Auflösungs-Messwerte des OneX+ bestätigen diese Beobachtung. Bereits bei ISO 100 produziert es Artefakte, die durch eine deutliche Überschärfungsneigung noch betont werden. Die feste Blendenöffnung zwingt das Gerät zudem zu einer rein elektronischen Helligkeits-Adaptation über die Verschlusszeit und eine wie simuliert wirkende ISO-Anpassung. Der elektronische Zoom vermindert die Bildqualität zusätzlich – man sollte ihn deshalb besser meiden. Die Fotofunktion der HTC liegt per saldo auf typischem, gehobenem Smartphone-Niveau und eignet sich daher im Wesentlichen für die unproblematische Foto-Dokumentation und für unkritische Motive zur Betrachtung am Monitor oder für kleinformatige Ausdrücke.

Bei den beiden „echten Kameras“ im Testfeld sind die Erwartungen an die Bildqualität naturgemäß deutlich höher. Sie werden aber leider nur ansatzweise erfüllt: Die mäßigen Abbildungsleistungen der jeweils fototechnisch zugrunde liegenden Schwestermodelle setzen sich bei den beiden Android-Kameras quasi 1:1 fort. Dabei sind die Probleme im



Statt über mechanische Drehsteller bedient man die Android-Digicams am großen Touchscreen.



Blende, Belichtungszeit oder Lichtempfindlichkeit stellt man am großen OLED-Display der Galaxy Camera an simulierten Einstellringen des eingblendeten Objektivtubus ein.

Wesentlichen sensorbedingt: 16 Megapixel auf 1/2,3-Zoll-Sensoren führen zu einer so hohen Sensordichte, dass bereits bei offener Blende erste Beugungsunschärfen entstehen.

Die winzigen lichtschwachen Einzelpixel zwingen zur starken Signalanhebung. Insbesondere die Galaxy Camera zeigt bereits auf niedrigster ISO-Stufe raue, betont kontrastreiche Flächen, während die Nikon eine zurückhaltendere Rauschkompensations-Strategie fährt und weichere, aber weniger gestörte Bilder aufnimmt. Auf niedriger ISO-Stufe mag dies Geschmackssache sein, zwischen ISO 200 und 800 erzielt die Nikon aber einen sichtbar besseren Detailerhalt, obwohl insgesamt auch nur auf mäßigem Niveau. Dabei neigt das Testgerät anders als die Galaxy Camera häufig zu deutlichen Randunschärfen. Entsprechend flau erscheinen die Bilder bereits bei ISO 100/125, der Bildschärfe-Eindruck ist häufig matschig. Bei steigenden Empfindlichkeitseinstellungen verschlechtern sich die Abbildungsleistungen zügig weiter.

Die Sensorproblematik lässt die Kameras oberhalb der Ausgangs-Empfindlichkeit bedauerlicherweise auf Point-and-Shoot-Niveau verharren; 1:1-Darstellung oder größerformatige Ausdrucke sind da nur eingeschränkt zu empfehlen.

Die gestalterischen Vorzüge der integrierten Superzoom-Optiken heben die Kameras aber deutlich von den Smartphones mit ihren Festbrennweiten ab – aber kaum auf Seiten der Farbtreue, denn die Farbwiedergabe ist bei allen Geräten vergleichbar anständig, mit leichtem Vorteil für die Nikon S800c.

Diese nimmt auch die anspruchsvollsten Videoclips auf, mit der besten Farbsättigung, angenehmer Detailtreue und guter Schärfenachführung. Samsungs Galaxy Camera geht hier deutlich träge und pumpend ans Werk, zoomt dafür aber nahezu geräuschlos. Das HTC-Handy liefert erneut nur Standardkost, mit deutlichen Kachel-Artefakten bei Helligkeitsänderungen oder schnellen Schwenks und einem kaum brauchbaren elektronischen Zoom. Die Tonqualität ist bei allen drei Geräten in Ordnung, beim HTC aber mit eher niedrigem Pegel.

Fazit

Die Idee hinter den Android-Kameras ist bestechend, könnten sie doch die starken fototechnischen Leistungen „echter Kameras“ mit den flexiblen Bild- und Video-Bearbeitungsoptionen der Smartphones verbinden und auch deren direkte Online- und Social-Media-Konnektivität anbieten.

Die beiden Vorreiter von Nikon und Samsung nutzen dieses Potenzial aber leider noch viel zu inkonsequent, verzichten unnötigerweise auf eine hinreichende Zahl dedizierter Bedienelemente und kämpfen zudem mit Abbildungsschwächen der verbauten Kameraeinheiten. Die Nikon Coolpix S800c gibt mit ihrer Beschränkung auf WLAN und Bluetooth und mit kompakten Abmessungen und vertretbarem Preis noch das stimmigere Gesamtbild ab. Samsungs Galaxy Camera kommt dagegen nicht nur als ziemlich wuchtiger und kostspieliger Brummer daher, sondern besitzt ärgerlicherweise trotz Mobilfunk-Anbindung keine Telefonie-Funktion. So muss der Fotograf doch noch ein Handy extra mitführen, was den Konnektivitäts-Vorteil in der Praxis nivelliert und noch zusätzliche Mobilfunk-Kosten mit sich bringt. Immerhin sind die Android-Funktionen einschließlich der gängigen Apps bei beiden Kameras flüssig und sinnvoll nutzbar.

Vielen Anwendern wird im Alltag aber die Point-and-Shoot-Fotografie der Smartphone-Kameramodule genügen. Dies bietet das HTC One X+ auf gehobenem Handyskamera-Niveau problemlos an, gepaart mit souveräner Leistungsfähigkeit bei den übrigen Smartphone-Anwendungen.

Wer aus Qualitätsgründen eine echte Kamera mitführen möchte, sollte derzeit besser zu einem konventionellen Modell greifen. Bereits ultrakompakte Digicams sind hier überlegen, und zahlreiche kompakte Superzoom-Modelle bieten eine anerkannt hohe Abbildungsgüte, wie etwa die moderat auflösenden aktuellen Canon-PowerShot-SX- oder neuere Panasonic-TZ-Modelle. Selbst WLAN-Konnektivität bis hin zu „Wi-Fi direct“-Fähigkeit ist auch bei konventionellen Kameras zu haben. Der schnelle drahtlose Datentransfer aufs Smartphone oder Tablet ist damit nur minimal umständlicher als bei direkter Online-Anbindung.

Für den Preis der Galaxy Camera bekommt man auch schon echte Systemkameras mit ihrer drastisch höheren Bildqualität, die bei-

Android-Kameras – Messwerte I

	Sensor-Auflösung	Auflösung Zentrum				Kontrast-/Objektumfang			
	[Lp/Bh] besser ▶	ISO 100 [Lp/Bh] besser ▶	ISO 400 [Lp/Bh] besser ▶	ISO 1600 [Lp/Bh] besser ▶	ISO 3200 [Lp/Bh] besser ▶	ISO 100 [Blendenstufen] besser ▶	ISO 400 [Blendenstufen] besser ▶	ISO 1600 [Blendenstufen] besser ▶	ISO 3200 [Blendenstufen] besser ▶
Nikon Coolpix S800c ¹	1728	1484	1351	1061	899	6,2	6,5	5,7	5,9
Samsung Galaxy Camera	1728	1502	1278	872	739	7,9	7,9	6,9	7,1
HTC One X+	1224	904	887	–	–	7,8	7,8	–	–

Android-Kameras – Messwerte II

	Signal/Rauschverhältnis				Visual noise (OECF20)				Farbabweichung
	100 ISO [S/Nx] besser ▶	400 ISO [S/Nx] besser ▶	1600 ISO [S/Nx] besser ▶	3200 ISO [S/Nx] besser ▶	ISO 100 besser ▶	ISO 400 besser ▶	ISO 1600 besser ▶	ISO 3200 besser ▶	ISO 100 [Δ E] besser ▶
Nikon Coolpix S800c ¹	41,9	26,2	19,8	19,3	2,5	3,1	4,1	4,2	9,5
Samsung Galaxy Camera	28,4	30,7	15,2	14,6	2,3	2,3	4,8	5,3	11,7
HTC One X+	29,5	29,3	–	–	2,8	2,6	–	–	6,0

¹ ISO-100-Messwerte ermittelt bei Mindestempfindlichkeit ISO 125

Das visuell ermittelte Auflösungsvermögen wird in Linienpaaren bezogen auf die gesamte Bildhöhe angegeben [Lp/Bh]. Ein höherer Wert steht für eine schärfere Darstellung.

Der logarithmische Dichteumfang D gibt den Dynamikbereich der Kamera an (Kontrast-/Objektumfang), höhere Werte sind besser. Ein größerer Wert beim Signal/Rauschverhältnis steht für eine störungsärmere Darstellung. Der „Visual noise“ (VN) bewertet nach physiologischen Gesichtspunkten, wie „störend“ ein gegebenes Bildrauschen wahrgenommen wird. Er ergibt sich aus der Intensität, der Frequenz („Feinheit“) und der Farbigkeit des Rauschens. Werte bis 0,8 stehen für weitgehende Rauschfreiheit, Werte bis 3 für einen mäßigen und Werte über 3 für einen deutlich störenden Rauschindruck. VN-Werte über 5 zeigen massive Rauschstörungen an.

spielsweise im FourThirds-System auch einigermaßen kompakt ausfallen. Hier wird es preislich zwar nicht für eine Superzoom-Optik reichen, aber ein einfaches Smartphone ist zusätzlich auch noch mit drin.

Kürzlich blitzte auf Smartphone-Seite übrigens eine fotografisch überaus ernstzunehmende Konkurrenz zu den konventionellen

Kompaktkameras auf – in Gestalt des Nokia 808 PureView. Es liefert mit einem 41-Megapixel-Kameramodul eine beeindruckende Abbildungsleistung. Anstatt diesen Weg aber konsequent weiterzugehen, verhält sich Nokia diffus: Die Finnen setzen das „PureView“-Label verwässernd nun auch für Smartphones mit konventionellen Kamera-

modulen ein. Und ein Nachfolger für das 808 mit seinem obsoleten Symbian-Betriebssystem ist derzeit nicht in Sicht. Bleibt zu hoffen, dass Nokia seine Chancen wenigstens in dieser Sache besser nutzt, als es im klassischen Smartphone-Geschäft zuletzt der Fall war. (uk)

www.ct.de/1302088

Android-Kameras / Smartphone

Hersteller/Modell	Nikon Coolpix S800c	Samsung Galaxy Camera	HTC One X+
Internet	www.nikon.de	www.samsung.de	www.htc.de
  			
Digitalisierung			
Sensortyp, eff. Pixelzahl / -größe / höchste Bildauflösung	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3" / 4608 × 3456 Pixel	CMOS (BSI), 16 Mio / 1/2,3" / 4608 × 3456 Pixel	CMOS (BSI), 8 Mio / k. A. / 3264 × 2448 Pixel
Bildformat / Komprimierungsstufen / Videoformat	JPEG / 2 (nur höchste Auflösung) / MPEG-4 H.264	JPEG / 3 / MPEG-4 H.264	JPEG / 1 / MPEG-4 H.264
Video: max. Aufl. (Pixel), Clipdauer, Bildwiederholrate	FullHD 1080p, ca. 29 min., 30 fps	FullHD 1080p, 29 min., 30 fps	FullHD 1080p, k. A., 30 fps
Speichertyp / Dateigröße ³	SD(HC) (+ 1,7 GByte intern) / 7,0 MByte	microSD(HC) (+ 8 GByte intern, brutto) / 6,0 MByte	32 od. 64 GByte intern / 2,6 MByte
Betriebssystem	Android 2.3.3	Android 4.1.1	Android 4.1.1
mobile Datenverbindung / WLAN / Bluetooth / GPS	– / ✓ (IEEE 802.11 b/g/n) / ✓ (2.1 + EDR) / ✓	HSPA+ / ✓ (IEEE 802.11 a/b/g/n), WiFi Direct / ✓ (4.0) / ✓	HSPA+ / ✓ (IEEE 802.11 a/b/g/n) / ✓ (4.0) / ✓
Prozessor / RAM / SIM-Typ	Coretex-A9, 1,7 GHz / 512 MByte / –	Quad-Core, 1,4 GHz / 1 GByte / Micro-SIM	Tegra 3 AP37, 1,7 GHz / 1 GByte / Micro-SIM
Ausstattung			
ISO-Stufen	auto (125 – 400/3200), 125 – 3200	auto (100 – 400), 100 – 3200 in 1/1 Stufen	auto, 100 – 800 in 1/1 Stufen
größte Blende / -stufen / ND-Filter	f/3.2 – 5.8 / 2 / ✓ (automatisch, als Blendensatz)	f/2.8 – 5.9 / 10 (WW) – 4 (T) / –	f/2.0 / feste Blende / –
Zoomfaktor / -stufen / Brennweiten-Bereich (mm KB)	10x / 18 / 25 – 250	21x / 16 / 23 – 483	– / – / 28 fest
Mindestabstand in WW-Stellung makro / normal ⁶	6 cm / 15 cm	6 cm / 29 cm	– / 6 cm
Verschlusszeit / kürzeste Standard-Blitz-Sync-Zeit	(4) 1 – 1/2000 s (1/4000) / 1/2000 s	(16) 1 – 1/2000 s / 1/1000 s	1/8 – 1/5000 s / 1/5000 s
Fokussierung / Bildstabilisierung	AF (one shot, kontinuierlich, Tracking, Gesichtserkennung) / ✓ (Objektiv)	AF (one shot, kontinuierlich, Tracking, Gesichtserkennung) / ✓ (Objektiv)	AF (one shot, kontinuierlich, Gesichtserkennung) / –
AF-Messfelder / -Hilfslicht	9 od. 1 (touch-AF, Gesichtserkennung) / ✓ (orange)	9 od. 1 (touch-AF, Gesichtserkennung) / ✓ (orange)	1 (touch-AF, Gesichtserkennung) / –
Multi- / mittentbetonte / Spot-Messung	✓ (256 Zonen) / – ⁷ / – ⁷	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
Programmautomatik / Motivprogramme / Indiv. Presets	✓ / 19 / –	✓ / 15 / –	✓ / 6 / –
Zeit- / Blendenvorwahl / manuelle Belichtung	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
Belichtungs korrektur [Lichtwerte] / Abblendetaste	±2 LW in 1/3 Stufen / –	±2 LW in 1/3 Stufen / –	±2 LW in 1/1 Stufen / –
Belichtungsreihen / Intervallaufn. / Tonaufzeichnung	– / – / ✓ (16 Bit, stereo, 48 kHz)	✓ / – / ✓ (16 Bit, stereo, 48 kHz)	– / – / ✓ (16 Bit, stereo, 48 kHz)
Selbstauslöser	10 oder 2 s	10, 5 oder 2 s, Lächeln-, Blinzeln-, Sprachauslösung	10, 5 oder 2 s, Lächeln-Auslösung
Weißabgleich auto + man. / Festwerte / Feinabgleich	✓ / 5 / –	✓ / 5 / –	✓ (nur auto) / 4 / –
Schärfe, Kontrast, Sättigung einstellbar / Farbräume	– / sRGB	✓ / sRGB	✓ / sRGB
Display Diagonale Typ / Auflösung / Helligkeitsstufen	3,5" OLED-Touchscreen / ca. 1200 × 680 Pixel / 5	4,8" OLED-Touchscreen / 1280 × 720 Pixel / auto oder 3	4,7" LCD-Touchscreen / 1280 × 720 Pixel / auto od. variabel
Wiedergabefunktionen			
Indexübersicht (Bilder) / Zoom / Histogramm	20, 12 od. 6 / ✓ (bis 10-fach) / ✓	11 / ✓ / –	20 / ✓ / –
Anschlüsse / Abmessungen			
Stromversorgung	Netzteil (proprietär), Lilon-Akku	USB-Netzteil, Lilon-Akku	USB-Netzteil, Lilon-Akku (fest verbaut, 2100 mAh)
Schnittstellen / A/V out / HDMI / Fernbedienung	USB 2.0 / – / ✓ (Typ C) / –	USB 2.0 / – / ✓ (Typ D) / ✓ (über Smartphone-App.)	USB 2.0 / – / ✓ (MHL via Micro-USB) / –
Bodymaße (B × H × T) / ca. Gewicht (betriebsbereit) ⁶	111 × 60 × 27 mm / 185 g	129 × 71 × 35 mm / 305 g	134 × 70 × 11 mm / 140 g
Lieferumfang			
Zubehör	Lilon-Akku EN-EL12 (3,7 V, 1050 mAh, 3,9 Wh), USB-Ladegerät (Akku lädt in Kamera), Trageriemen, USB- und AV-Kabel	Lilon-Akku EBF1A2GBU (3,7 V, 1650 mAh, 6,1 Wh), USB-Ladenetzteil (Akku lädt in Kamera), USB-Kabel, Trageriemen	USB-Ladegerät, USB-Kabel, In-Ohr-Kopfhörer, Öffnungsdorn für SIM-Cardfach
optionales Zubehör	Speicherkarten, Akku-Ladegerät, Netzteil, HDMI-Kabel	Speicherkarten, HDMI-Kabel	MHL/HDMI-Kabel
Bewertung			
Abbildungsleistungen im Praxistest ¹			
Farbwiedergabe / Bilddetails	⊕ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕
Bildrauschen / sonstige Bildstörungen ²	⊖ / ○	⊖ / ○	⊖ / ⊕
Videoclips / Tonqualität	⊕ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕
Bedienung ⁴	○	○	○
Funktionsausstattung ^{4,5} / Lieferumfang ⁴	⊖ / ○	⊕ / ○	⊖ / ○
Straßenpreis (Stand Dezember 2012)	335 €	530 €	585 €
¹ Bildbeurteilungen anhand des subjektiven Bildeindrucks am kalibrierten Monitor. Bewertungen bezogen auf das aktuelle Testfeld, deshalb nicht mit früheren Tests vergleichbar. ² Artefakte, Moirés, Farbquer- und Längsfehler ³ im Mittel, bei größtem nativen Bildformat und höchster JPEG-Qualitätsstufe ⁴ gruppen- und preisklassenbezogen ⁵ nur fototechnische Ausstattung ⁶ gemessen ⁷ nur bei Digitalzoom			
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe			

ct



Jan-Keno Janssen

Sofa-Software

App-Entwicklung auf Smart TVs

Apps sind nicht nur auf Smartphones ein Riesenthema – auch auf so gut wie allen neuen Fernsehern lassen sich die Kleinstprogramme installieren. Wer TV-Apps selbst entwickeln möchte, muss sich allerdings auf nervige Inkompatibilitäten gefasst machen.

Das aktuelle Fernsehen irgendwas mit Internet können, hat sich inzwischen sogar in wenig technikaffinen Kreisen herumgesprochen. Schließlich machen Mediatheken, Video-on-Demand-Plattformen und YouTube auf großen TV-Schirmen definitiv mehr Spaß als auf kleinen Smartphones oder mittelgroßen Computermonitoren. Und dennoch: Laut Bitkom waren noch vor einem Jahr nur

30 Prozent der Internet-fähigen TVs überhaupt ans Netz angeschlossen, aktuell soll die Zahl bei immer noch recht traurigen 59 Prozent liegen. Dabei sind sich Experten inzwischen sicher, dass der Fernseher schon allein wegen seiner großen Displayfläche auch in Zukunft das Zentrum der häuslichen Medienwelt sein wird – während das klassische Fernsehgucken immer mehr in den Hintergrund

rückt, als eine Anwendung von vielen. Für App-Entwickler ist das eine große Chance: Haben sie doch nun die Möglichkeit, am lukrativen Kampf um die Aufmerksamkeit genauso teilzunehmen wie die großen Fernsehsender.

Waren die Internetfunktionen in der Anfangsphase der Smart TVs oft fest verdrahtet, lassen sich inzwischen auf allen Fernsehern der großen Hersteller Apps installieren. Da die Hersteller großes Interesse daran haben, ihren Kunden eine möglichst vielfältige App-Auswahl anzubieten, haben sie ihre Smart-TV-Plattformen für Entwickler geöffnet. Die meisten Hersteller bieten SDKs und Tutorials auf ihren Websites an (siehe Tabelle auf Seite 93). Das Einreichen der Apps funktioniert ähnlich wie bei Apple: Die Hersteller prüfen jede App auf Bugs und auf die Einhaltung der User-Interface-Richtlinien. Diese Qualitätsprüfung kann mehrere Wochen dauern. Wegen der noch sehr übersichtlichen Anzahl an Smart-TV-Apps – die monatlich hinzukommenden Apps kann man bei allen Herstellern an zwei Händen abzählen – werden Entwickler hier oft sehr persönlich am Telefon betreut.

Komplett außen vor ist Sony: Auf den Geräten des Herstellers laufen zwar einige wenige Internet-Apps, die sind aber vorinstalliert. Externe Entwickler haben keinen Zutritt.

Online vs. offline

Viele TV-Apps sind anders als Smartphone-Programme nicht offline lauffähig, sondern vielmehr sogenannte Web-Apps – es handelt sich dabei um spezielle Websites, die im TV-eigenen Browser laufen. Davon merkt der Benutzer nichts, denn die Bedienelemente des Browsers bleiben ebenso versteckt wie die URL der Web-App. Im App-Store des TV-Herstellers ist lediglich das Icon hinterlegt sowie die URL. Das Prinzip bietet sich an, denn schließlich integrieren inzwischen alle großen Hersteller einen Browser sowie den Video-text-Nachfolger HbbTV in ihre Smart-TVs. Der Unterbau für die Web-Apps ist also ohnehin vorhanden – zumindest wenn man für die App-Entwicklung die auch für HbbTV eingesetzte Beschreibungssprache CE-HTML nutzt. Die meisten Desktop-Web-Browser können mit dem auf Unterhaltungselektronik-Geräte ausgerichteten CE-HTML nichts anfangen. Ein elementarer Unterschied ist beispielsweise das Steuerungskonzept: Während man auf klassischen HTML-Websites mit der Maus navigiert, ist CE-HTML auf die Bedienung mit dem Steuerkreuz der Fernbedienung ausgelegt. Zusätzlich zu CE-HTML unterstützen die meisten Hersteller einige HTML5-Elemente.

Obwohl sich die Plattformen allesamt ähneln, sind Apps nicht ohne Anpassungen auf allen TVs lauffähig. Unterschiede gibt es nicht nur beim Code, sondern auch bei der Unterstützung von Videos. Schon eine klitzekleine abweichende Encoding-Einstellung kann zwischen läuft und stürzt ab entscheiden – und zwar nicht nur bei Fernsehern von unterschiedlichen Herstellern, sondern sogar bei unterschiedlichen Modellen eines Herstellers. Die deutsche Entwicklungsagentur Cellular, die sich neben Smartphone-Apps auf TV-Apps spezialisiert hat, löst das Problem mit einer eigenen Datenbank (Smart

Delivery Platform, kurz SmartDP): Sobald man eine App von Cellular auf einem Fernseher aufruft, weist sich das TV-Gerät per Browser-User-Agent am Server aus und bekommt dann den passenden Code ausgeliefert. Die SmartDP enthält Schnipsel für alle gängigen Grundfunktionen wie Fernbedienungs-codes. Eine zusätzliche Datenbank sorgt dafür, dass der Fernseher compatible Videostreams zugestellt bekommt.

Schlimmer als Desktop

Während schon Desktop-Web-Entwickler klagen, dass sie ihre Websites an mehrere Browser anpassen müssen, ist der Aufwand für Smart-TV-Entwickler ungleich höher: Wollen sie, dass ihre Anwendung auf allen Geräten läuft, müssen sie ihre App auf Dutzenden Hardware-Varianten ausprobieren – so ein Fernseher-Arsenal ist teuer und platzintensiv. Für die Anpassung von Desktop-Websites benötigt man dagegen nur einen einzelnen Rechner, auf dem die fünf relevanten Browser installiert sind. Zum groben Testen von TV-Apps kann man zwar den Opera-Browser, das FireHbbTV oder TV-Emulatoren als virtuelle Maschinen nutzen, diese verhalten sich aber nicht hundertprozentig so wie die echte Hardware.

Viele Hersteller haben das Problem offenbar erkannt: LG, Loewe, Philips, Sharp und Toshiba wollen in der Smart TV Alliance zusammenarbeiten. Die Allianz plant eine gemeinsame, compatible Plattform – theoretisch müssten Entwickler ihre Apps also nur einmal für die Geräte aller fünf Hersteller einreichen. In der Praxis ist man davon noch weit entfernt – im Partner-Portal yourappontv.com kann man bislang nur für Philips- und Sharp-TVs Apps einreichen, und sogar hier müssen Entwickler bei den einzelnen Modellen Kompatibilitätsunterschiede beachten. Das soll sich in Zukunft alles bessern.

Samsung und Panasonic wollen dagegen auch künftig ihr eigenes Ding drehen. Panasonic öffnet sich zumindest teilweise: Während deren TVs bislang ausschließlich pro-

Smart-TV-Plattformen (Auswahl)



Hersteller Smart TV Alliance (Philips, Sharp – demnächst auch LG, Loewe, Toshiba)
Progr.-Sprachen CE-HTML, HTML5
Prinzip Web-App vom Server
URL für Entwickler www.yourappontv.com/home



Hersteller Samsung
Progr.-Sprachen HTML5, Flash
Prinzip gezipptes HTML (u. a.) wird lokal auf TV ausgeführt
URL für Entwickler <http://developer.samsung.com/smarttv>



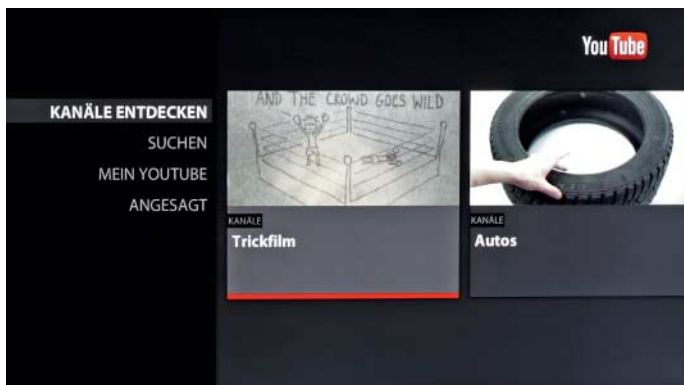
Hersteller Panasonic
Progr.-Sprachen JavaScript („Ajax-CE“), HTML5
Prinzip Web-App vom Server
URL für Entwickler <http://developer.vieraconnect.com>



Hersteller LG
Progr.-Sprachen HTML5
Prinzip wird lokal auf TV ausgeführt/
 Web-App vom Server
URL für Entwickler <https://developer.lgappstv.com>



Mit dem FireHbbTV-Plug-in für Firefox kann man CE-HTML-Web-Apps am Rechner aufrufen. Ohne Plug-in kann außer Opera kein Desktop-Browser mit CE-HTML umgehen.



YouTube hat's trotz aller Widrigkeiten geschafft: Die App des Videoportals läuft auf so gut wie allen Fernsehern und sieht überall gleich aus. Der Preis dafür ist Minimalismus – auf aufwendige Animationen muss man verzichten.



Die Beschreibungssprache CE-HTML ist zwar sehr reduziert, dennoch lassen sich damit sehr ansehnliche Apps programmieren – hier die ARD-Mediathek, die man über den Videotext-Nachfolger HbbTV aufrufen kann.

priäre JavaScript-Apps (von Panasonic Ajax-CE genannt) unterstützten, können aktuelle Geräte nun zusätzlich auch CE-HTML/HTML5-Web-Apps ausführen. Laut Panasonic ist JavaScript aber nach wie vor besser geeignet, um Apps mit aufwendigen Animationen zu realisieren, außerdem sei JavaScript schneller. Marktführer Samsung geht einen Sonderweg: Auch deren Apps laufen auf CE-HTML/HTML5 (und teilweise Flash), die Programme werden aber nicht von fremden Servern ausgeführt, sondern offline vom Fernseher. Alle statischen Inhalte (zum Beispiel Programmcode und Navigations-elemente) liegen in einer Zip-Datei, die der Fernseher bei der Erst-Installation vom Samsung-Server holt. Nur dynamische Inhalte wie Newsmeldungen und Videos kommen aus dem Netz. Laut Samsung sorgt das nicht nur für flüssiger laufende Apps, sondern auch für mehr Sicherheit. Reine Web-Apps könnten vom Entwickler nach der Hersteller-Freigabe schließlich frei verändert werden – sie liegen ja auf dem Server des Entwicklers.

Der Versuch, geschlossene Systeme zu forcieren, hat aber sicher auch mit finanziellen Hintergedanken zu tun. Es gibt wohl keinen Hersteller, der sich nicht eine so lukrative App-

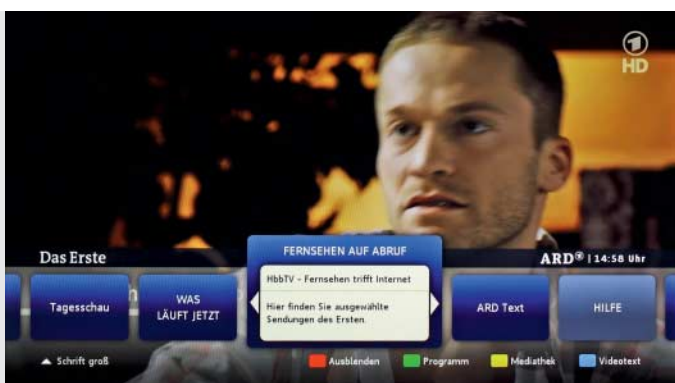
Infrastruktur wie beispielsweise bei Apple wünschen würde: Apple kassiert 30 Prozent von jeder verkauften App. Doch dafür müsste es erst einmal TV-Apps geben, für die die Kunden bereit sind, Geld zu bezahlen. Die einzigen Apps mit Geldverdien-Potenzial sind Video-on-Demand-Angebote wie Maxdome. Hiervon profitieren aber nicht die Fernsehhersteller, sondern nur die VoD-Dienstleister, schließlich benötigt man für jeden Videodienst einen eigenen Account mit hinterlegter Kontoverbindung. Für die Hersteller lukrativer und für die Kunden wohl auch einfacher wäre ein Payment-Account direkt beim TV-Hersteller, den man für alle Apps und Video-on-Demand-Angebote nutzen könnte. Einige Hersteller experimentieren schon damit, aber nicht im Sinne des Kunden – im Gegenteil: Teilweise muss man sich sowohl beim TV-Hersteller als auch beim VoD-Dienstleister anmelden.

Bedienungsdilemma

Dass TV-Apps noch nicht einmal in der Pubertät stecken, merkt man auch als Benutzer deutlich: Bei der Bedienung hakt es oft noch an allen Ecken und Enden. Entwickler, die

bislang primär für Desktop-Websites oder Smartphones programmiert haben, müssen bei Fernseh-Apps komplett umdenken. Es fehlen normalerweise Mauszeiger oder Touchfinger, außerdem muss die Oberfläche auch aus drei Metern Abstand noch ordentlich abzulesen sein – in der Branche spricht man vom „10-foot user interface“. Schwierig wird es, wenn Hersteller Alternativen zur Fernbedienung anbieten: Das User-Interface sollte flexibel genug sein, um auch mit Bewegungssteuerung (Samsung), Wiimote-ähnlichen Controllern (LG) oder Smartphone-Steuerungs-Apps (fast alle Hersteller) zurechtzukommen. Oft scheitert es dann an profanen Dingen: Obwohl man den Fernseher beispielsweise mit dem Smartphone steuert, erscheint die Tastatur nicht, wenn man in der TV-App ein Textfeld auswählt.

Für die TV-Hersteller drängt die Zeit, diese elementaren Probleme in den Griff zu bekommen. Denn Apple und Google stehen bereits in den Startlöchern. Google TV hat zwar noch Probleme mit Rechteinhabern und der mythische Apple-Fernseher ist erst im Gerüchte-Stadium, aber was Apps angeht, haben beide definitiv mehr Kompetenz vorzuweisen. (jkj)



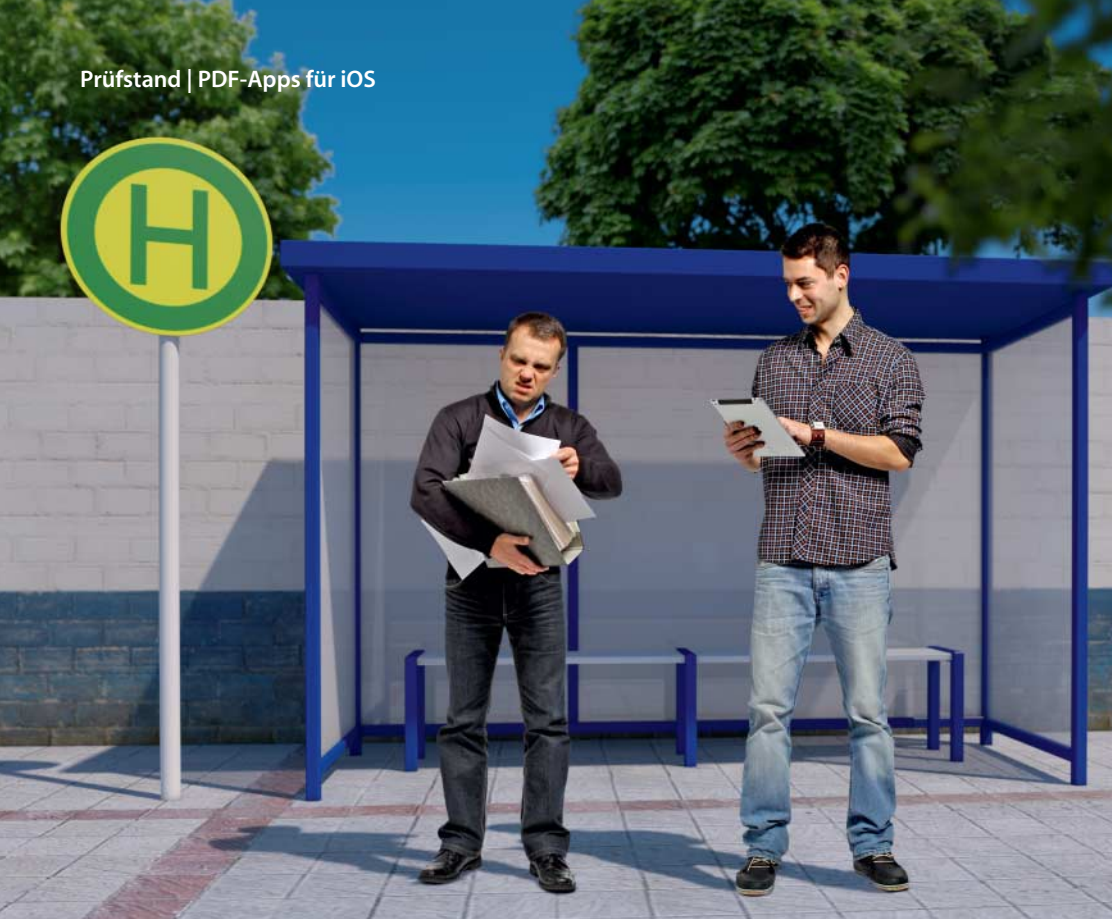
Auch die Overlays der HbbTV-Angebote sind in CE-HTML programmiert, einer speziell auf Unterhaltungselektronik-geräte ausgelegte Beschreibungssprache.



Toshiba bietet zurzeit noch keine automatisierte Entwickler-Plattform an – künftig soll die App-Einrichtung aber über die Smart TV Alliance laufen.

ct

Anzeige



Andrea Trinkwalder

PDF zum Mitnehmen

PDF-Apps für iPhone und iPad

Wichtige Dokumente und Fachliteratur muss man nicht in XXL-Taschen mit sich herumschleppen – im PDF-Format passen kiloweise Akten locker auf ein Smartphone oder Tablet. Die richtige App hilft beim Lesen und Bearbeiten.

Knapp zwei Jahrzehnte, nachdem Adobe das Portable Document Format erfand, ist es im wahrsten Sinne des Wortes portabel: Als handliche PDFs auf iPhone oder iPad passen Verträge, Manuskripte oder Hausarbeiten in jede Jackentasche. So hat man den wichtigsten Stoff zum Lesen und Arbeiten immer griffbereit.

Nicht jeder braucht eine Luxus-App mit allen Schikanen. Mancher sucht nur eine übersichtliche Bibliothek, die Literatur im Portable Document Format verwaltet und anzeigt, während andere den Lesestoff um Anmerkungen ergänzen möchten. So müssen Geschäftsleute oft für sich und andere Notizen machen, ein Dokument unterzeichnen oder Formulare ausfüllen. Schüler, Studenten und Wissenschaftler versehen Fachtexte mit Anmerkungen.

Zum schlichten Lesen auf iPhone und iPad taugen bereits

eBook-Reader wie iBooks von Apple und Kindle von Amazon. Die eigenen PDF-Dokumente gelangen dann vom Rechner via USB-Kabel und iTunes in die jeweiligen App-Bibliotheken oder drahtlos via „Öffnen-in“-Funktion, etwa aus der Dropbox oder dem Mail-Client. Die Exportmöglichkeiten sind ähnlich beschränkt wie der Import: PDFs lassen sich mit den Readern nur mailen oder drucken. Sowohl iBooks als auch Kindle zeigen das Inhaltsverzeichnis sowie eine praktische Seitennavigation am unteren Rand und erlauben es, eigene Lesezeichen anzubringen, die allerdings nicht PDF-konform sind. Mit iBooks lassen sich Dokumente auch in Verzeichnissen verwalten.

An die Grenzen von iBooks und Co. stößt schnell, wer ausgefeilter mit PDFs umgehen muss, also Notizen anbringen, Formularfelder ausfüllen und das

Ergebnis an andere verteilen möchte. Wir haben die spannendsten Apps für iPhone und iPad ausgewählt, die über das bloße Betrachten hinausgehen: den kostenlosen Adobe Reader, den auf Android-Geräten schon länger beheimateten ezPDF Reader, den iOS-Klassiker GoodReader sowie PDF Expert und PDF Max. Sie alle gibt es wahlweise als iPhone- und iPad-Ausführung, während iAnnotate PDF nur auf einem iPad läuft. PerfectPDF hat den Besitzer gewechselt – die aktuelle Version 2 befand sich während unserer Tests noch in der Entwicklung.

Austauschfreudig

Um mehrere oder große Dokumente auch unterwegs und im WLAN schnell aufs Mobilgerät zu kopieren, benötigt man einen Direktzugriff auf den bevorzugten Cloud-Speicher wie etwa

Dropbox, Google Drive oder die iCloud von Apple. Die simple Methode über die Öffnen-in-Funktion der Vorschau ist langsam und umständlich, weil man Dateien nur einzeln auswählen kann und zu lange auf den Aufbau der Vorschau warten muss. Zur Komfortausstattung gehört eine Verbindung zu beliebigen WebDAV-Servern, besonders gut ausgebaute PDF-Tools schlagen auch eine Brücke zu FTP- und IMAP-Servern. Der Export geht in dieselben Kanäle; einfach gestrickte Kandidaten hingegen versenden Dokumente nur als Mail-Anhang, öffnen sie in anderen Apps oder materialisieren sie via AirPrint auf dem Drucker.

Lesefreudig

Insbesondere auf dem iPhone entscheiden oft Kleinigkeiten darüber, ob eine App passt oder nicht. Wer aus textlastigen Dokumenten schnell die wichtigsten Infos gewinnen möchte, schaltet gerne in die Umfließen-Ansicht. In diesem Modus verabschiedet sich die Anwendung zugunsten der Lesbarkeit vom Original-Layout und extrahiert den reinen Text. Je nach Komplexität des Layouts müssen dabei mitunter Spalten und Textkästen in die richtige Reihenfolge gebracht sowie getrennte Silben zusammengeführt werden. Letzteres beherrschte im Test leider keiner der Kandidaten. Die Kurztexte einer ganzen c't-aktuell-Seite puzzelten nur GoodReader und ezPDF korrekt zusammen, wobei letzteres auch die Links interaktiv umsetzte und Überschriften erkannte.

Kurze Ladezeiten, eine flotte Suchfunktion sowie eine geschickt implementierte Seitennavigation erleichtern den Umgang mit großen Dokumenten. Selbst in der 1000-Seiten-Liga liefen beispielsweise PDF Expert, GoodReader und iAnnotate noch wie geschmiert.

Arbeitsalltag

Es gibt viele Lebenslagen, in denen man ein PDF-Dokument mit eigenen Notizen versehen möchte: Der klassische Fall ist das Korrekturlesen, aber auch Vorlesungsskripte und andere wissenschaftliche Abhandlungen werden erst durch eigene Kommentare richtig verständlich. Darüber hinaus lassen sich

Formulare ausfüllen sowie Anträge und Verträge unterschreiben.

Spätestens jetzt schlägt die Stunde dedizierter PDF-Apps. Einen sinnvollen Funktionsumfang für den Hausgebrauch bietet bereits der kostenlose Adobe Reader: einfache Textmarker, Handschrift-Signatur, Zeichenstift und Formularfeldererkennung. Doch wer sich mit Markier- und Bleistift richtig ausleben möchte, investiert besser in eine der Bezahl-Apps. Sie können Textmarkierungen mit Anmerkungen hinterlegen, Kommentare übersichtlich in einer Liste anzeigen und diese vor dem Veröffentlichen fest im Dokument verankern (flatten) – Letzteres stellt sicher, dass etwa Angaben in Formularfeldern nicht versehentlich nachträglich geändert werden. Wer häufig mit Tabellen arbeitet, braucht Markierstifte, die den Text nicht nur zeilen-, sondern auch spaltenweise markieren, womit sich die Auswahl auf iAnnotate und PDF Expert einschränkt.

Auch bei der Formularverarbeitung liegt der Unterschied im Detail. Eines vorweg: Dynamische XFA-Formulare, die abhängig von einer Eingabe zusätzliche Felder einblenden, unterstützt keiner der Testkandidaten. Komplexe AcroForms-Formulare verstehen Adobe Reader, PDF Expert und PDF Max Pro, während ezPDF zwar die Formatierung erkennt, aber keine Berechnungen ausführt. Diese und weitere Eigenschaften der Testkandidaten sind in der Tabelle auf Seite 99 gegenübergestellt.

iPad-Freuden

Das iPad bietet viel Platz, doch nicht jede App weiß den zu nutzen. Allgemein haben iPad-Besitzer den Vorteil, dass das PDF zumindest in voller Breite gut lesbar auf den Schirm kommt.

GoodReader hat sich eine übersichtliche Oberfläche für die PDF-Verwaltung ausgedacht, die im Unterschied zur iPhone-Version sämtliche Online- und Offline-Quellen auf einen Blick präsentiert und darüber hinaus eine praktische Vorschau auf die erste PDF-Seite bietet. ezPDF geht auf dem iPad mit einem angenehm entrümpelten Sammelmenü für weitere Funktionen an den Start, dafür darf sich die Werkzeugleiste mit zusätzlichen Buttons für Inhaltsverzeichnis und Lesezeichen richtig breitmachen.

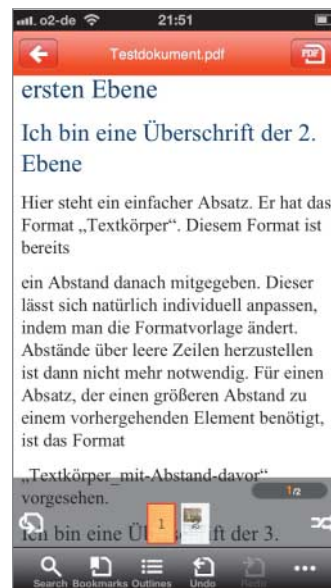
Der kostenlose Adobe Reader füllt Formulare zwar noch nicht von alleine aus, bietet aber die besten Eingabehilfen für formatierte Felder.

iPhone- und iPad-Version von PDF Expert unterscheiden sich in einigen wichtigen Details: Auf dem iPad kommt eine Ansicht mit Seitennavigation hinzu, in der man Seiten löschen, kopieren, extrahieren und per Mail verschicken kann. Außerdem findet sich ein Satz mit Freihand-Markierstiften in der Werkzeugleiste. Tabellen kann man auch spaltenweise markieren, während die iPhone-Version nur Zeilen erkennt.

Adobe Reader

Bei gelegentlichen Ausflügen in PDF-Begleitung bewährt sich der Adobe Reader als zuverlässiges und vor allem kostenloses Arbeitstier. Er bietet eine kleine Auswahl an Kommentarwerkzeugen und ein angenehmes Arbeitstempo. Nur schwergewichtige PDFs bremsen die Suche gehörig herunter – was mancher vielleicht verschmerzen kann, weil Anzeige und Navigation weiterhin wie geschmiert laufen.

Dass man Textstellen zwar markieren, aber diese Markierungen nicht mit einem Kommentar verknüpfen kann, dürften nicht nur professionelle Anwender als Manko empfinden. Ein Freihand-Werkzeug ist zwar vorhanden, aber umständlich zu bedienen, weil die Zweifinger-Zoom-Geste bei ausgewähltem Stift nicht



Schöner lesen: Die Umfließen-Ansicht von ezPDF bemüht sich um ein lesefreundliches Layout für den kleinen iPhone-Bildschirm.

funktioniert. Dokumente und Formulare kann man handschriftlich signieren. Das Ausfüllen formatierter Felder erleichtert Adobe Reader, indem er die passende Auswahl einblendet, etwa einen Kalender für Datumsfelder.

Mit gängigen Online-Speichern wie Dropbox tauscht sich Adobes Betrachter leider nicht direkt, sondern nur per „Öffnen“-Funktion aus. Mehr Komfort beim Zugriff auf Dokumente verspricht Adobes eigener Cloud-Service Acrobat.com – allerdings vermisst man die Möglichkeit, dort gespeicherte Dateien auch lokal aufs iGerät zu holen. Eine sehr nützliche Funktion hat es aus unerfindlichen Gründen nicht von der Android- in die iOS-Version geschafft: Das Umfließen. Darunter leidet das Lesevergnügen auf kleinen iPhone-Bildschirmen doch erheblich.

ezPDF Reader

Der ezPDF Reader ist ein Allrounder mit zahlreichen und nützlichen Werkzeugen, die das Lesen und Kommentieren erleichtern. In der Nur-Text-Darstellung (Umfließen-Ansicht) gelingt ihm das angenehmste und übersichtlichste Layout, insbesondere in unseren vollständig mit Tags strukturierten Testdokumenten: Weil ezPDF die in „Tagged PDF“ enthaltenen Strukturinformationen

analysiert, kann es Überschriften und Absätze in den Original-Schriftarten, -größen, -farben und -abständen umsetzen. Sogar die Links setzte ezPDF interaktiv um. Schwächen bleiben in der Layouterkennung: Bei Spaltensatz oder aufwendig gestalteten Magazinseiten bringt die Software den Text nicht in die richtige Reihenfolge – aber das können GoodReader und PDF Expert kaum besser.

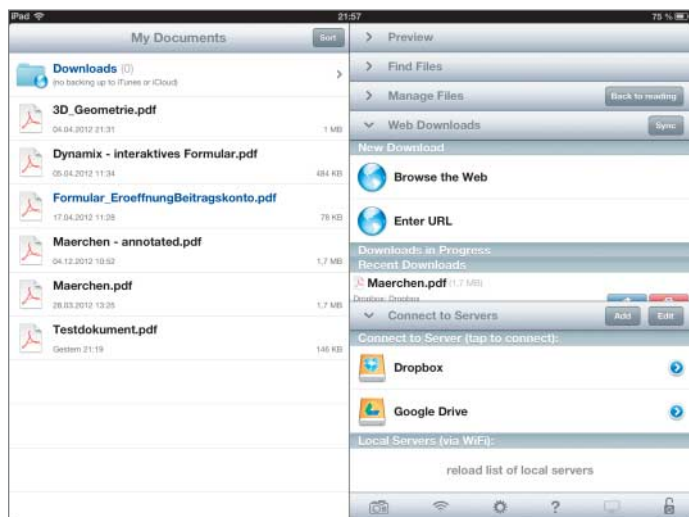
Kommentare gelangen per Textmarker, Freihand-Buntstift, Klebezettel oder in Form von Rechteck, Kreis, Linie und Pfeil aufs Papier. Formulare darf man ausfüllen, aber leider nicht handschriftlich signieren. Abgesehen davon dringt ezPDF vergleichsweise weit in die Tiefen der PDF-Bearbeitung vor: Es kann Bilder platzieren, leere Seiten einfügen, Seiten beschneiden, ausgefüllte Formularfelder und Kommentare mit dem Dokument verschmelzen, die reinen Werte der Felder im- und exportieren, Anmerkungen als E-Mail-Anhang versenden sowie PDF-Anhänge anzeigen.

An manchen Stellen schien allerdings die zündende Idee zu fehlen, zusätzliche Funktionen platzsparend und übersichtlich zu integrieren. In der iPhone-Version muss man die Kommentarliste und die Seitenvorschau beispielsweise in einem Sammelmenü suchen. PDF Expert und GoodReader brauchen für den Aufruf dieser Übersichten inklusive Inhaltsverzeichnis nur einen Button – und spendieren dem Dialog einfach drei Tabs zum Umschalten.

GoodReader

GoodReader beeindruckt als schneller Betrachter mit einer hervorragenden Im- und Export-Infrastruktur: Er verbindet zu beliebigen WebDAV-, FTP-, SMB-, SMTP-, POP3- und IMAP-Servern. Beliebte Dienste wie Dropbox, SkyDrive oder Google Drive sind voreingestellt. Wer bestimmte Dokumente über mehrere Geräte synchron halten möchte, schickt diese in die iCloud, wo er sie direkt mit GoodReader bearbeiten kann.

Die Umfließen-Ansicht bringt auch einfache Spalten-Layouts in korrekter Lesereihenfolge auf den Schirm, spart aber leider an Absätzen und lässt die Strukturinformationen von Tagged PDF ungenutzt. Die Suchfunktion ist



Der austauschfreudige GoodReader holt sich Dokumente jederzeit von fast jedem Server – nur Funklöcher bringen die Quellen zum Versiegen.

komfortabler als bei ezPDF, weil man von Treffer zu Treffer springen kann.

Um die Kommentieren-Werkzeuge leiste einzublenden, drückt man einfach etwas länger auf eine beliebige Stelle im Dokument, die Leiste ist ähnlich umfangreich wie bei ezPDF – mit zwei wesentlichen Unterschieden: Formulare lassen sich mit GoodReader nicht ausfüllen und Kommentare nicht beantworten.

Insgesamt schafft es GoodReader, den Workflow vom Import über das Bearbeiten bis hin zum Verteilen besser zu straffen als ezPDF, was an einigen cleveren Detaillösungen und der aufs Wesentliche reduzierten Oberfläche liegt: Dank dem propor-

tionalen Scrollbalken für die Seitennavigation kann man sich auch über große Dokumente schnell einen Überblick verschaffen. Das Freihand-Werkzeug blockiert die Zoomfunktion nicht. Beim Export bietet die App gleich an, Kommentare mit dem Dokument zu verschmelzen, während ezPDF-Nutzer dies vorher in einem separaten Arbeitsgang erledigen müssen.

iAnnotate PDF

Die Entwickler von iAnnotate PDF versuchen erst gar nicht, mit begrenzten Smartphone-Schirmen klarzukommen – ihre App ist traditionell nur auf dem iPad zu Hause. Wie der Name vermuten

lässt, hat sie sich auf das Kommentieren von PDFs spezialisiert. Dazu versteht sie auch einiges von der Dokumentenverwaltung, füllt aber keine Formulare aus.

iAnnotate spielt eine Liga höher als der Rest des Testfeldes – sowohl in puncto Funktionsumfang als auch mit seiner Liebe zu praktischen Detaillösungen und den Navigationshilfen. Sämtliche Markierungen hinterlegt iAnnotate auf Wunsch mit einem Kommentar, den man dauerhaft eingeblendet lassen kann. Mit dem Unterschrift-Werkzeug kann man Dokumente signieren und vor allem leserliche handschriftliche Bemerkungen abgeben, weil iAnnotate die ausgewählte Stelle im Dokument stark vergrößert anzeigt. Auch Sprachnotizen, Fotos und Stempel finden ihren Weg ins PDF.

Auf der linken Seite klappen bei Bedarf die Navigationsleisten für Kommentare, Lesezeichen, Inhaltsverzeichnis und Suche aus und auf der rechten die wichtigsten Editier-Werkzeuge. An diese Leiste lassen sich neun weitere vordefinierte Werkzeugsammlungen anhängen, unter anderem ein Satz farbiger Markierstifte und diverse Navigationshilfen.

iAnnotate sucht nicht nur innerhalb eines Dokuments nach Wörtern und Phrasen, sondern in der kompletten Bibliothek – wozu es frisch importierte PDFs zunächst indexiert. Das dauert eine Weile, dafür werden Anfragen umso schneller beantwortet. Die Fundstellen listet iAnnotate übersichtlich zusammen mit

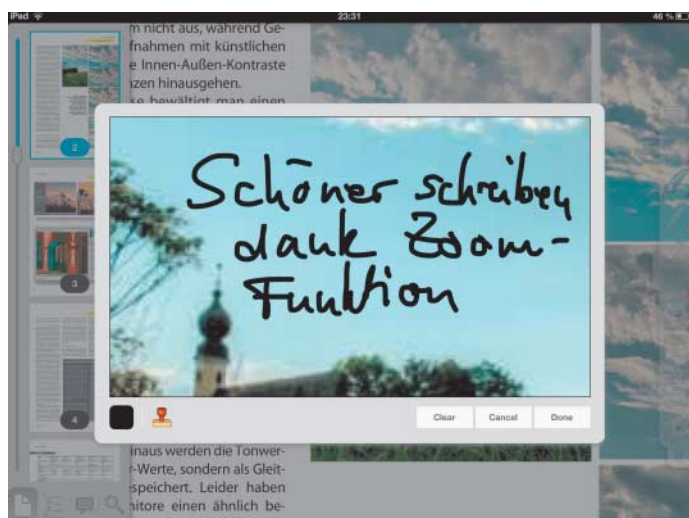
dem Kontext auf. Dokumente kann man nicht nur von Dropbox und Co. laden, sondern die Änderungen auch mit den Cloud-Speichern synchronisieren.

PDF Expert

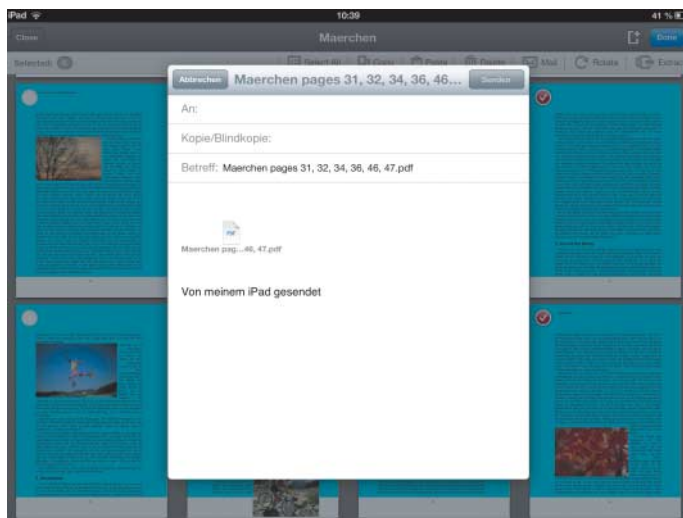
PDF Expert gibt sich ähnlich verbindungsfreudig wie GoodReader, spricht aber nicht mit IMAP-Servern. Dafür ist die App als Editor vielseitiger. Zum Kommentieren stehen Notizzettel, Textmarker inklusive Kommentator sowie Stempel bereit; Freihand-Anmerkungen beherrscht nur die iPad-Version. Auf Wunsch platziert die Software Bilder oder eine handschriftliche Signatur. Die eigene lässt sich zur Wiederverwendung speichern, außerdem gibt es ein eigenes Feld, um Kunden einmalig unterschreiben zu lassen.

Ergänzt wird das Ganze durch eine solide Formular-Engine, die außer AcroForms- auch einfache XFA-Formulare verarbeitet. Bei numerischen oder Datumsfeldern wechselt PDF Expert automatisch zum Ziffernblock. Der durchaus lobenswerte Ansatz, Fehleingaben zu verhindern, zwingt leider zum unnötigen Herumprobieren, weil PDF Expert falsche Eingaben schlichtweg ignoriert, anstatt die gewünschte Formatierung anzuzeigen.

Kommentare und Formularfelder verschmilzt die App auf Wunsch fest mit dem Dokument, Kommentare schickt sie auch separat als Liste. Die Suchfunktion arbeitet etwas zäh, dafür navigiert PDF Expert auch durch



iAnnotate hat Sinn fürs Praktische: In den Federhalter ist ein starkes Vergrößerungsglas eingebaut, das Handgeschriebenes lesbar aufs Blatt bringt.



Schneller Betrachter trifft gut ausgestatteten (Formular-)Editor. Der Allrounder im Testfeld heißt PDF Expert. Das Ganze verbirgt sich unter einer aufgeräumten Oberfläche.

große Dokumente butterweich. Um das Navigieren noch weiter zu beschleunigen, kann man standardkonforme Lesezeichen anlegen, die auch andere Betrachter als solche erkennen – für ezPDF- und GoodReader-Lesezeichen gilt das nicht. Eine Umfließen-Ansicht ist vorhanden, aber nicht weltbewegend.

PDF Max Pro

Das noch relativ junge PDF Max Pro hüllt sich in eine schicke Oberfläche, die vor allem auf dem größeren iPad-Display zweckdienlich ist. Wie iAnnotate bringt es sämtliche Werkzeuge in seitlich angebrachten Leisten unter, die man bei Bedarf ausklappt. Linker Hand platziert es die Navigationshilfen wie Inhaltsverzeichnis, Kommentarliste, Seitennavigation und Suche, rechts die Bearbeitungswerkzeuge.

Vor allem Kommentarliste und Suche sind sehr übersichtlich gestaltet: Erstere trennt die einzelnen Anmerkungen sauber voneinander ab und layoutet sie ansprechend, letztere zeigt in einer Trefferliste alle Fundstellen in ihrem Kontext. Sämtliche Anmerkungen lassen sich individuell gestalten und mit Kommentaren hinterlegen, wobei auch Dialoge zwischen mehreren Nutzern möglich sind.

Beim Ausfüllen von Formularen pocht PDF Max auf die kor-

rekte Formatierung. Anders als PDF Expert zeigt diese App, welches Muster hinterlegt ist, vereinfacht die Sache aber nicht durch passende Auswahlfelder.

Leider lassen Tempo und Stabilität zu wünschen übrig: Verglichen mit der Konkurrenz braucht PDF Max spürbar länger, um ein PDF auf den Schirm zu bringen – und zwar unabhängig von der Dateigröße. Suchanfragen in einem über 1000 Seiten starken Testdokument verarbeitete die App langsam und beendete sie reproduzierbar mit einem Absturz. Scrollt man über mehrere hundert Seiten hinweg,

wird die Zielseite mit spürbarer Verzögerung angezeigt.

Fazit

Insbesondere auf dem iPad erwies sich PDF Expert als zuverlässiger Allrounder, der eine übersichtliche Oberfläche mit durchdachtem Workflow und guten Bearbeitungswerkzeugen kombiniert. Wer nicht unbedingt alles unter einem Dach vereint haben möchte, kann auch den kostenlosen Adobe Reader als Formular-Spezialisten mit iAnnotate als Kommentar-Spezialisten kombinieren.

GoodReader besticht durch die Austauschmöglichkeiten mit Servern aller Art und seine Schnelligkeit, bietet aber weniger Bearbeitungswerkzeuge als PDF Expert und iAnnotate; die vorhandenen sind außerdem im Detail nicht so praktisch implementiert. Wer nach einem PDF-Betrachter mit hohem Lesekomfort auf dem iPhone sucht, wird bei ezPDF am ehesten fündig. PDF Max zeigt gute Ansätze, ist aber noch zu instabil und langsam, um mit iAnnotate, GoodReader oder PDF Expert mithalten zu können. (atr)

www.ct.de/1302096



PDF Max Pro achtet beim Ausfüllen formatierter Felder zwar auf die korrekte Eingabe, bietet aber keine direkte Unterstützung an.

PDF-Apps für iOS						
	Adobe Reader	ezPDF Reader	GoodReader	iAnnotate PDF	PDF Expert	PDF Max Pro
Hersteller	Adobe Systems	Unidocs Inc.	Good.iWare Ltd.	Branchfire Inc.	Readdle	Mobeera
Plattform	iOS 4.3	iOS 4.3	iOS 4.3	iOS 5.0	iOS 4.3	iOS 5.1
Version: iPhone / iPad	10.4.3 / 10.4.3	1.91 / 1.91	3.18.7 / 3.18.6	– / 2.4	3.1 / 4.3.1	2.0 / 2.0
Größe (MByte): iPhone / iPad	7,8 / 7,8	27 / 27	27,1 / 29,4	– / 34,6	25,6 / 18,3	15,5 / 15,5
Sprache	Deutsch	Englisch	Englisch	Englisch	Deutsch (iPad-Vers.)	Englisch
Anzeigen, Lesen, Navigieren						
PDF verschlüsselt	✓	✓	✓	✓	✓	–
Umfließen-Ansicht / Zoomstufen	– / –	✓ / stufenlos	✓ / 56 (Font-Größen)	– / –	✓ / 42 (Font-Größen)	– / –
Umfließen mit Bildern	–	–	–	–	–	–
Suchfunktion / mit Trefferliste / nach Dokumenttitel	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Inhaltsverzeichnis	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Seitennavigation	✓	✓ ²	✓	✓	✓	✓ ²
Kommentarliste	–	✓	✓	✓	✓	✓
aktive Links	✓	✓	✓	✓	✓	✓ (auch Editieren)
Nachtmodus	–	✓	✓	–	–	–
Bearbeitung						
Kommentare / mit Antworten	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Textmarker / mit Tabellenerkennung	✓ (ohne Kommentare) / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓ ⁴	✓ / –
Freihand-Werkzeug	✓ ¹	✓ ¹	✓	✓	✓ ⁴	✓
Textfelder	✓	–	–	✓	✓	✓
Handschrift-Signatur	✓	–	–	✓ (nicht speicherbar)	✓ (auch Kunde)	✓ (auch Kunde)
Formulare ausfüllen	✓	✓	–	–	✓	✓
Formulare: Berechnungen	✓	–	–	–	✓	✓
Lesezeichen	–	✓ ³	✓ ³	✓	✓	✓
Flatten: Kommentare / Formularfelder	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Import/Weitergabe						
Verbinden: Dropbox / Google Drive / weitere	– / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
Verbinden: WebDAV / IMAP / FTP	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓ ⁵	✓ / – / –	✓ / – / ✓	– / – / –
Import via iTunes / Öffnen in / WiFi	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Web-Download	–	✓	✓	✓	–	✓ (In-App-Browser)
Export: App / E-Mail / Drucken	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Cloud-Synchronisation: iCloud / andere	– / Acrobat.com	– / –	✓ / –	– / Dropbox	– / Dropbox ⁴	✓ / –
Bewertung						
Anzeige und Lesen	○	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	○
Bearbeitung	⊖ (Formulare ⊕)	○	○	⊕⊕	⊕ (iPad ⊕⊕)	⊕
Austausch	⊖	○	⊕⊕	⊕	⊕	○
Bedienung	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖ (langsam, häufige Abstürze)
Preis	kostenlos	3,60 €	4,50 €	9 €	9 €	7 €
¹ blockiert die Zoom-Funktion ² langsam bei umfangreichen Dokumenten ³ nicht standardkonform ⁴ nur iPad-Version ⁵ auch SFTP, AFP, SMB						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Ronald Eikenberg

Auf verlorenem Posten

Windows XP vor dem Support-Aus

XP ist die am häufigsten infizierte Windows-Version. Und das kommt nicht von ungefähr: Dem Betriebssystem fehlen etliche Schutzfunktionen, die Microsoft im Laufe des vergangenen Jahrzehnts in die Nachfolgeversionen eingebaut hat. Warum ab 2014 alles noch viel schlimmer wird und XP-Nutzer schon jetzt ein Upgrade planen sollten.



Risiko Windows XP

Umsteigen auf ein aktuelles Windows	S. 104
PCs fit für Windows 8 machen	S. 106

Für ungefähr jeden vierten Internetnutzer ist das elf Jahre alte Windows XP laut Statistiken nach wie vor das Betriebssystem der Wahl – und das, obwohl den meisten davon klar sein dürfte, dass der Urgroßvater von Windows 8 den aktuellen Angriffsmethoden der Cyber-Ganoven nicht allzu viel entgegenzusetzen hat. Dieser Meinung ist auch Microsoft: Gegenüber c't erklärte das Unternehmen, dass XP „nicht für die heutige Bedrohungslage ausgelegt“ ist.

Auch der jüngste Gefahrenbericht des Unternehmens lässt keinen Zweifel an dieser Aussage: Demnach mussten Microsofts Schutzprogramme im ersten Halbjahr 2012 bei XP-Nutzern doppelt so häufig Schadcode vom System kratzen wie bei Nutzern neuerer Windows-Versionen. Von 1000 untersuchten XP-Rechnern waren 10 infiziert.

In naher Zukunft dürfte sich die Lage weiter zuspitzen, da am 8. April 2014 der sogenannte Extended Support von XP ausläuft. Das Support-Ende bedeutet vor allem, dass Microsoft keine weiteren Sicherheits-Updates entwickeln wird. Neu entdeckte Sicherheitslücken werden dann nicht mehr geschlossen, wodurch sich XP nach und nach zu einem Schweizer Käse entwickelt. Verübeln kann man Microsoft das Einstellen des Supports nicht, immerhin hat Redmond das Betriebssystem dann über 13 Jahre lang unterstützt. Zum Vergleich: Den Kassenschlager Windows 95 hat das Unternehmen nicht mal halb so lange gepflegt.

Für viele Software- und Hardware-Hersteller dürfte das Support-Ende ein willkommener Anlass sein, die XP-Unterstützung ihrerseits ebenfalls einzustellen. Wer danach noch XP nutzt, sollte gute Gründe dafür haben – und wissen, was er tut.

Patchday ohne Patch

Spätestens, wenn Microsoft die ersten kritischen Windows-Lücken nach dem Tag X schließt und dabei Windows XP nicht mehr berücksichtigt, sollte sich bei den verbleibenden XP-Nutzern ein flaues Gefühl in der Magengegend einstellen: Da einige Systemkomponenten historisch gewachsenen Code nutzen, betreffen Schwachstellen allzu oft sämtliche Ausgaben des Betriebssystems. So wurde etwa im Frühjahr eine kritische Lücke im Remote-Desktop-Server bekannt, durch die man alle Windows-Versionen mit speziell präparierten Netzwerkpaketen kompromittieren kann. Ein passender Exploit kursierte nur zwei Tage, nachdem der Patch veröffentlicht wurde, im Netz. Man muss fest damit rechnen, dass Schwachstellen ähnlichen Kalibers auch in Zukunft entdeckt werden – und die dazu passenden Patches werden Exploit-Entwicklern wertvolle Hinweise darauf liefern, wo genau das Sicherheitsloch klafft. Darüber, ob auch XP betroffen ist, kann man dann nur rätseln, weil nicht länger unterstützte Produkte an den Patchdays gar nicht mehr in den Advisories auftauchen.

Zum großen Knall kann es überall dort kommen, wo das Betriebssystem mit Daten

von außen in Berührung kommt. Das können Netzwerkpakete, aber auch Mediendateien, Dokumente oder Webseiten sein. Ein löchriges Betriebssystem sollte man nur noch mit großer Vorsicht benutzen – und zwar ausschließlich mit Daten eindeutig vertrauenswürdiger Herkunft. Letztere kann man im Internet nur schwerlich verifizieren. Selbst wer nur eine Hand voll Webseiten ansurft, ist nicht vor Angriffen sicher. Immer wieder manipulieren Cyber-Ganoven Anzeigenserver, damit diese über die Werbung auf eigentlich seriösen Webseiten Schadcode ausliefern. Auch im lokalen Netzwerk lauern Gefahren: Sobald Lücken in einem der Windows-Dienste bekannt werden, können Angreifer ungepatchte Rechner ohne Zutun des Nutzers übernehmen. So könnte etwa ein Schädling, der den Rechner des Sohnmanns infiziert hat, auch auf andere PCs im gleichen Netz überspringen.

Wer XP nutzt und Windows treu bleiben will, sollte also tunlichst ein Upgrade durchführen, damit der Rechner weiterhin mit Sicherheits-Patches versorgt wird. Will man in drei Jahren, wenn Microsoft den Vista-Support einstellt, nicht schon wieder vor diesem Problem stehen, sollte man mindestens zu Windows 7 greifen. Diese Version will das Unternehmen noch bis 2020 unterstützen. Noch zukunftssicherer ist Windows 8: Mit Sicherheits-Updates ist hier voraussichtlich erst im Oktober 2023 Schluss. Ein weiteres Argument spricht für die Acht: Bis Ende Januar 2013 bekommt man das Upgrade als Download-Version für günstige 30 Euro. Upgrade-berechtigt sind alle Versionen ab XP. Mehr dazu finden Sie ab Seite 104.

Viel Sicherheit fürs Geld

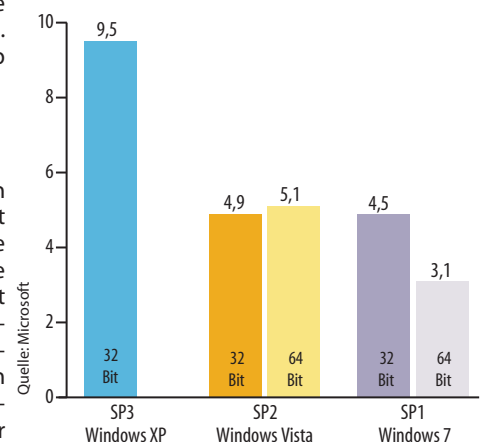
Für das Geld erhält man nicht nur über zehn Jahre Sicherheits-Updates, man profitiert auch von zahlreichen Schutzfunktionen, die Microsoft im Laufe der vergangenen Jahre eingebaut und verfeinert hat. So bringt Windows seit Vista etwa die Speicherverwülfelung (Address Space Layout Randomization, ASLR) mit, die Angreifern das Ausnutzen von Sicherheitslücken erschwert. Die sogenannten Integrity Levels, die Microsoft in der deutschsprachigen Windows-Version missverständlich Verbindlichkeitsstufen nennt, sorgen dafür, dass etwa Code, der über einen Webbrowser (nicht vertrauenswürdige Verbindlichkeitsstufe) ins System eingeschleust wird, nicht auf Benutzerdaten (mittlere Ver-



Mit diesem vertrauten Anblick sollte spätestens ab Frühjahr 2014 Schluss sein. Dann wird es keine weiteren Sicherheits-Updates für Windows XP geben.

bindlichkeitsstufe) und schon gar nicht auf Systemprozesse (Systemverbindlichkeitsstufe) zugreifen kann.

Darüber hinaus erleichtert die Benutzerkontensteuerung (User Account Control, UAC) das Arbeiten mit eingeschränkten Rechten. Viele der mit Vista eingeführten Schutzfunktionen hat Microsoft im Laufe der Zeit verbessert. Einen Überblick über die Änderungen in Windows 8 liefert [1]. Das prominenteste Sicherheits-Feature der neuesten Windows-Ausgabe ist der eingebaute Virenschutz Defender, bei dem es sich um die bislang separat angebotenen Microsoft Security Essentials (MSE) handelt. Der liefert einen durchaus soliden Grundschutz. Zwar schneidet die Konkurrenz in Tests besser ab, diese ist jedoch entweder kostenpflichtig, aufdringlich – oder beides.



Von 1000 untersuchten XP-Rechnern waren laut einem Microsoft-Bericht in der ersten Jahreshälfte 2012 rund 10 mit Schadcode infiziert. Systeme mit neueren Windows-Versionen hat es nur halb so oft erwischt.

Supportphasen von Windows

	Mainstream Support	Extended Support	anschließend
Dauer	5 Jahre ¹	5 Jahre ²	
Sicherheits-Updates	✓	✓	–
Bugfixes	✓	–	–
Anfragen per Telefon oder Mail im Rahmen der Lizenz	✓	–	–
kostenpflichtige Hotline-Anfragen per Telefon oder Mail	✓	✓	✓
Anfragen in Microsofts Support-Foren (answers.microsoft.com)	✓	✓	✓
Selbsthilfe per Knowledge Base (support.microsoft.com)	✓	✓	✓
¹ oder bis 2 Jahre nach Erscheinen des Nachfolgers ² oder bis 2 Jahre nach Erscheinen der übernächsten Version ✓ vorhanden – nicht vorhanden			

Gerüchteküche

Seitdem bekannt ist, dass Microsoft im Frühjahr 2014 den Extended Support von Windows XP einstellen wird, ranken sich viele Mythen um diesen Termin. So heißt es etwa, dass das Betriebssystem an diesem Tag zur Freeware wird und man es daher ohne gültige Lizenz einsetzen kann. An diesem Gerücht ist nichts dran: Der Einsatz einer nicht lizenzierten XP-Version bleibt auch nach dem Support-Ende illegal.

Auch darauf, dass man ein neu installiertes Windows XP dann nicht mehr aktivieren

kann, weil angeblich die Aktivierungsserver abgeschaltet werden, deutet momentan nichts hin.

Darüber hinaus wird Microsoft unter anderem seine Knowledge Base am Leben erhalten, in der man das gesammelte Support-Wissen aus über zehn Jahren XP findet. Alles, was Microsoft nach der Pensionierung als Hilfe zur Selbsthilfe bereitstellt, findet man unter dem c't Link am Ende des Artikels. Sogar technischen Support gibt es weiterhin gegen Bezahlung.

Man muss damit rechnen, dass die Anzahl der infizierten XP-Rechner aufgrund der zunehmenden Anzahl ungepatchter Schwachstellen eher ansteigen als zurückgehen wird. Bei Virenforschern erfreut sich XP nach wie vor sehr großer Beliebtheit – allerdings installieren sie es nicht auf ihren eigenen Produktivsystemen, sondern auf speziellen Testrechnern, die der Schädlingsanalyse dienen. Das hat einen einfachen Grund: Die meisten Viren laufen unter XP nach wie vor am besten. Darauf, dass XP in naher Zukunft aus dem Fokus der Virenschreiber rückt, sollte man nicht bauen: Laut Magnus Kalkuhl, Vize-Forschungsleiter beim Virenschutzanbieter Kaspersky Lab, „dürfte im Jahr 2014 die Zahl aktiver Windows-XP-Nutzer aus Sicht der Malware-Schreiber immer noch hoch genug sein“. Außerdem ist XP das am leichtesten angreifbare Betriebssystem.

Lebenserhaltungsmaßnahmen

Wer Windows XP ab 2014 noch am Leben erhalten will – oder muss –, sollte sich darüber im Klaren sein, dass von einer komfortablen Nutzung keine Rede mehr sein kann. Ohne Sicherheits-Updates muss man das System konsequent von allem isolieren, was potenziell virulent sein könnte. Der kürzeste Weg hierzu ist das Ziehen des Netzkabels beziehungsweise das Deaktivieren der WLAN-Schnittstelle. Wenn man sich dann noch von fremden USB-Sticks, optischen Datenträgern und Disketten fernhält, ist das Infektionsrisiko gering. Wer nicht auf

das Netz verzichten kann, dem steht ein langer, steiniger Weg bevor.

Zunächst einmal sollte die Windows-Firewall so konfiguriert werden, dass sie alle eingehenden Verbindungen blockiert [2]. So kann ein Angreifer die potenziell verwundbaren Dienste des Rechners nicht erreichen. Weiteren Schutz bietet eine Firewall, die mit einer Whitelist arbeitet und nur die Kommunikation mit bestimmten Hosts erlaubt. So wäre zwar der Dateiserver im Firmennetz erreichbar, die Kontaktaufnahme eines Schädlings mit seinem Command&Control-Server würde hingegen fehlschlagen. Hierzu kann man entweder eine Personal Firewall auf dem Rechner nutzen oder noch besser eine vorgeschaltete, dedizierte Firewall, zum Beispiel ein Linux-System, das mit iptables die durchgeleiteten Netzwerkpakete sortiert.

Darüber hinaus ist es ratsam, die Autostarts mit dem c't-Tool kafu.exe zu verriegeln [3]. Dadurch können sich viele Schädlinge nicht mehr dauerhaft ins System einnisten. Software Restriction Policies können verhindern, dass Software ausgeführt wird, die nichts auf dem System zu suchen hat [4]. Auch hier bietet sich das Whitelist-Prinzip an. Surfen sollte man, wenn überhaupt, nur noch über eine VM, in der ein sicheres Surf-OS wie c't Surfix läuft. Der VM sollte dann exklusiv eine Netzwerkkarte zugewiesen werden.

Dass man unter XP nicht mit Administratorrechten arbeiten sollte, gilt nach dem Support-Aus mehr denn je [5]. Als Virenschreiber empfiehlt sich der Einsatz der

ressourcenschonenden und kostenlosen MSE – vorausgesetzt, das Schutzprogramm wird zum Zeitpunkt der Installation noch mit Signatur-Updates versorgt. Ansonsten muss eine Alternative her. Kaspersky Lab etwa gab gegenüber c't an, seine aktuelle 2013er Produktlinie auch über das Jahr 2014 hinweg mit frischen Signaturen versorgen zu wollen. Wie lange neue Programmversionen noch XP unterstützen werden, steht allerdings in den Sternen.

Zudem sollte man die Datenausführungsverhinderung (Data Execution Prevention, DEP) scharfschalten, die sich in der Systemsteuerung unter „System\Erweitert\Einstellungen\Systemleistung“ findet. DEP erschwert Angreifern das Ausnutzen der Schwachstellen, die es unweigerlich geben wird. Weitere Exploit-Bremsen wie etwa einen Heap-Spraying-Blocker aktiviert das Abhängigkeitsstool Microsoft EMET (siehe c't-Link). Hierbei gilt: Je mehr Schutzfunktionen aktiv sind, desto besser. Allerdings kommen nicht alle Programme mit den aufgezwungenen Schutzmaßnahmen klar; in Problemfällen muss man die Störquelle durch gezieltes Deaktivieren der einzelnen Funktionen aufspüren.

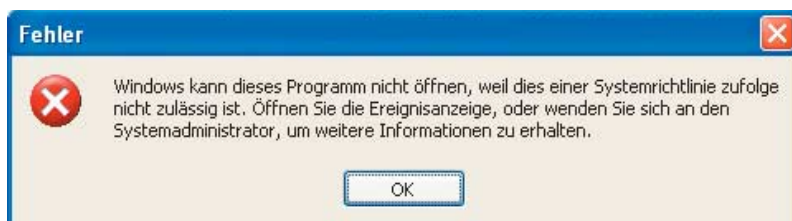
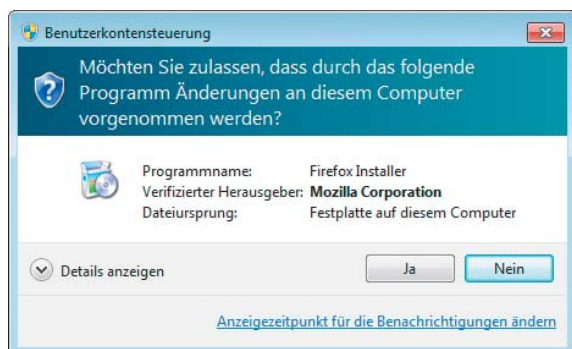
Hardware-Verfall

Wer einen alten XP-Rechner betreibt, muss sich darüber im Klaren sein, dass der Zahn der Zeit auch an der Hardware nagt. Passende Austauschkomponenten finden sich oft nur noch bei Ebay oder auf dem Flohmarkt. Und wenn es mal ein lebenswichtiges Organ wie die Festplatte zerreißt, die das digitale Hab und Gut ihres Besitzers mit ins Datennirvana zieht, ist der Schaden groß.

Regelmäßige Backups sind also Pflicht – auch wegen der erhöhten Infektionsgefahr. Stammt der Rechner noch aus der XP-Anfangszeit, sollte man daher spätestens nach dem Support-Ende auf aktuelle Windows-8-Hardware umstellen. Ist der Computer noch nicht ganz so alt, lässt sich Windows 8 wahrscheinlich direkt darauf installieren. Wenn nicht, sind unter Umständen nur kleinere Hardware-Upgrades nötig (siehe S. 106).

XP-Konserven

Allein die Tatsache, dass einige unersetzliche Programme nicht unter neueren Windows-



Jeder kennt sie, aber nicht jeder liebt sie: Die mit Vista eingeführte UAC erleichtert das Arbeiten ohne Admin-Rechte.

Mit Software Restriction Policies kann man festlegen, dass nur bestimmte Prozesse auf dem Rechner starten dürfen.

Versionen laufen, sollte kein Grund gegen ein Windows-Upgrade sein. Einige Programme bekommt man mit dem Kompatibilitätsmodus ans Laufen, den man durch einen Rechtsklick auf ein Programm und den Registerreiter „Kompatibilität“ erreicht. Wenn das nicht hilft, muss die Anwendung in einer virtuellen XP-Maschine gestartet werden. Windows 7 hat hierfür einen speziellen XP-Modus, der nichts anderes als ist eine XP-VM mit einer passenden Windows-Lizenz.

Unter Windows 8 muss man selbst Hand anlegen und eine virtuelle Maschine etwa unter VirtualBox oder Virtual PC einrichten. Hierbei ist zu beachten, dass die alte XP-Lizenz nach dem Upgrade auf Windows 8 nicht mehr eingesetzt werden darf, selbst wenn dies technisch möglich wäre – auch nicht innerhalb der VM. Zur Absicherung der XP-VM sind im Wesentlichen die im Absatz „Lebenserhaltungsmaßnahmen“ beschriebenen Schritte einzuhalten.

Auf eine Netzwerkverbindung der VM sollte man möglichst verzichten. Als sichere Alternative zu Netzwerkgreifungen bieten die VM-Lösungen geteilte Ordner, die auch ohne Netzzugriff vom Host-PC in die VM hineingereicht werden. Auch der Einsatz von System-Snapshots schafft Sicherheit. Nistet sich doch mal ein Schädling in der VM ein, setzt man sie einfach auf den letzten sauberen Zustand zurück. Die Arbeitsdateien im geteilten Ordner sind vom Zurücksetzen nicht betroffen.

Abschied nehmen

Der Einsatz von Windows XP ist spätestens ab Frühjahr 2014 mit vielen Warnings und Abers verbunden. Wer kann, sollte sich daher rechtzeitig auf ein Upgrade vorbereiten. Carsten Eiram, Chief Security Specialist beim Schwachstellen-Spezialisten Secunia, richtet sich mit deutlichen Worten an Unternehmen, die nach dem Support-Ende noch auf XP setzen: „Das Upgrade muss abgeschlossen sein, bevor Microsoft den Security Support für Windows XP [...] einstellt. Alles andere wäre schlicht verantwortungslos.“ Das gilt auch für Privatnutzer. (rei)

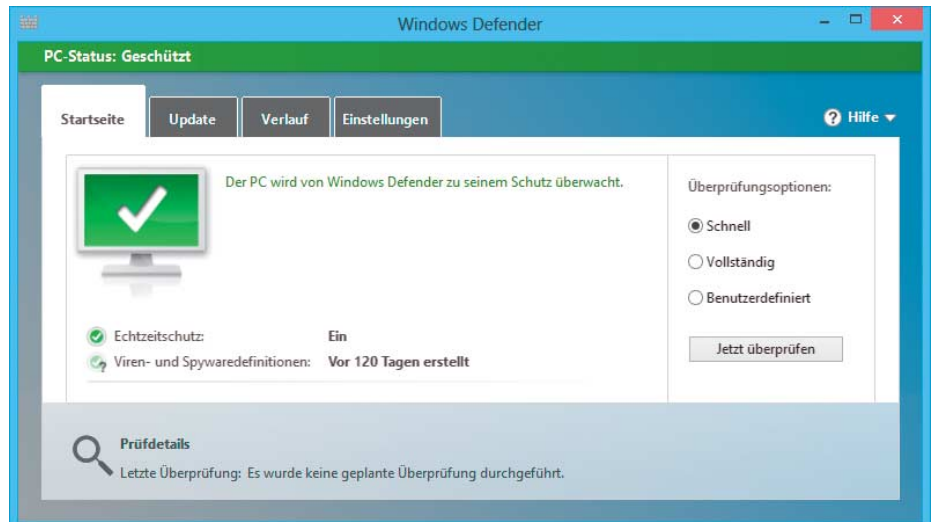
Literatur

- [1] Ronald Eikenberg, Windows gibt Acht, Die neuen Schutzfunktionen von Windows 8, c't 24/12, S. 158
- [2] Daniel Bachfeld, Firewall-Kur, Netzwerkschutz mit Service Pack 2, c't 16/04, S. 98
- [3] Axel Vahldiek, Selbstschutz, Das Sicherheitskonzept von Windows 2000 und XP, c't 15/04, S. 110
- [4] Dirk Knop, Geregelte Bahnen, Auf Windows-PCs mit Bordmitteln die Ausführung von Programmen unterbinden, c't 20/06, S. 144
- [5] Johannes Endres, Heute ein Admin, Souverän arbeiten ohne Administrator-Rechte unter XP, c't 23/05, S. 112

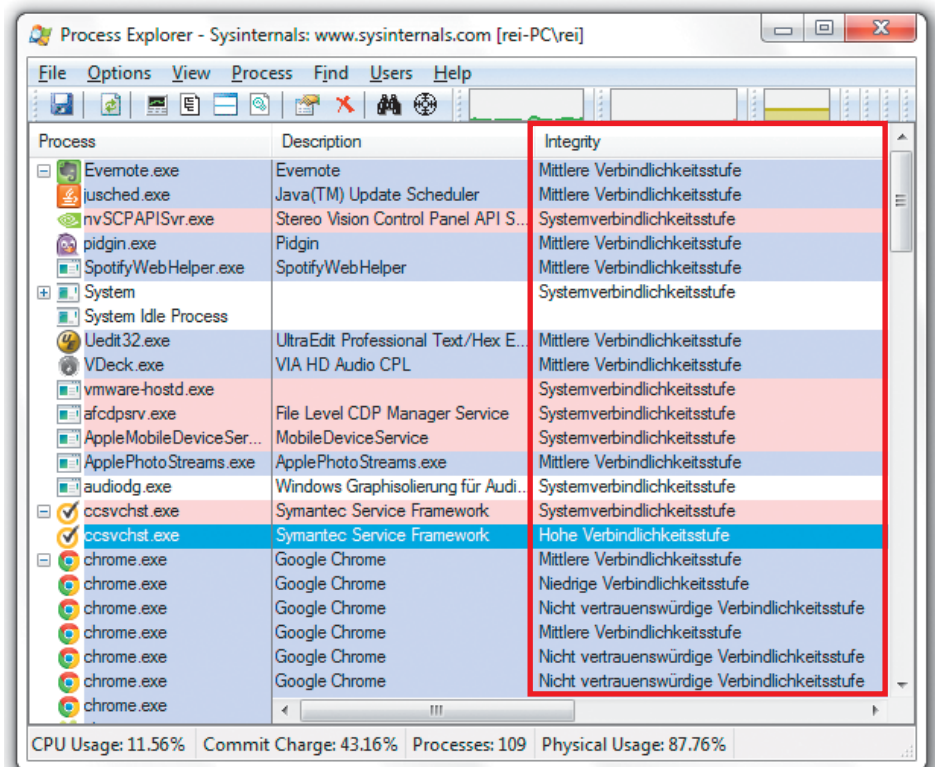
www.ct.de/1302100



Nach dem Support-Aus werden sich die ungepatchten Schwachstellen in XP häufen. Das Abhärtungs-Tool EMET erschwert Angreifern das Ausnutzen der Lücken etwas.



Windows 8 bringt einen vorinstallierten Virenschutz mit.



Viele der seit Vista eingeführten Schutzfunktionen nimmt man im Alltag kaum wahr, etwa die Integrity Levels. Der Process Explorer macht sie sichtbar.

ct



Axel Vahldiek

Tschüs, XP

Umsteigen auf ein aktuelles Windows

Das mittlerweile über 12 Jahre alte Windows XP ist sicherheitstechnisch längst hoffnungslos veraltet. Zeit also, den Veteran endlich durch eine aktuellere Version zu ersetzen – zumal die Gelegenheit gerade günstig ist.

Wenn Microsoft im April 2014 den Extended Support für Windows XP einstellt, wird es nicht nur keine Sicherheits-Updates von Microsoft selbst mehr geben. Wegfallen wird auch nach und nach die Unterstützung der meisten anderen Anbieter. Anwendungen und Treiber werden nicht mehr aktualisiert, neue Geräte und Programme werden sich unter XP nicht mehr installieren lassen (siehe Beitrag ab Seite 100). Der einfachste Ausweg ist der Umstieg auf eine neuere Windows-Version. In Frage kommen dafür

drei Kandidaten: nicht nur Windows 7 und 8, sondern auch Vista. Letzteres mag so manchen überraschen, denn eigentlich würde man ja heute niemandem mehr zum Einsatz ausgerechnet von Vista raten (auch wenn seit dem Service Pack 2 die schlimmsten Probleme überwunden sind), doch in diesem speziellen Fall kann es etwas, was die neueren Versionen nicht können – dazu gleich mehr.

Ob man überhaupt auf ein aktuelleres Windows umsteigen kann, hängt zuerst mal von der Hardware ab. Die drei Kandi-

daten stellen im Grunde alle die gleichen Anforderungen: eine 1-GHz-CPU und 1 GByte RAM (64 Bit: 2 GByte). Auf der Festplatte müssen zudem 20 GByte frei sein, sinnvollerweise spendiert man dem neuen Windows aber mindestens 100 GByte – mehr ist besser, viel mehr ist viel besser. Falls es Windows 8 sein soll, muss die CPU den „No Execute“-Speicherschutz beherrschen und diese NX-Funktion muss auch vom BIOS freigeschaltet sein. Ausführliche Hardware-Tipps für XP-Umsteiger finden Sie im Artikel ab Seite 106.

Kandidatenschau

Welcher der drei Kandidaten der richtige ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Der für so manchen womöglich schon Entscheidende: Eine verlustfreie Upgrade-Installation unter Beibehaltung aller Anwendungen und deren Einstellungen bietet Windows stets nur auf den direkten Nachfolger an. Mit anderen Worten: Von XP aus kann man nur auf Windows Vista verlustfrei

aktualisieren (dazu das Setup-Programm unter Windows starten). Zwar bieten auch Windows 7 und 8 eine Art Upgrade-Installation an, doch die übernimmt lediglich die eigenen Dateien, der Rest geht verloren. Wer verlustfrei von XP zu 7 will, muss also den Zwischenschritt über Vista gehen, was nicht nur Zeit kostet, sondern auch eine Vista-Lizenz voraussetzt. Von XP zu Windows 8 wären es dann sogar zwei Zwischenschritte.

Das gilt übrigens alles nur für die 32-Bit-Varianten. Ein Upgrade von einem 32-Bit-Windows wie XP auf ein 64-Bit-Windows ist grundsätzlich nicht möglich. Hier gelingt der Umstieg nur per Neuinstallation, was meist mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Schließlich wollen die persönlichen Daten übertragen und die gesamte Software neu installiert und konfiguriert sein. Allerdings sollte man den Segen einer frischen Neuinstallation auch nicht unterschätzen, immerhin entledigt man sich so der seit Jahren mitgeschleppten Altlasten und erhält im Gegenzug ein schlankes System mit frischen Treibern und Anwendungen.

Auch bei den XP-Nachfolgern wird Microsoft irgendwann den Support einstellen. Bei Vista und Windows 7 stehen die Termine dafür bereits fest (siehe Tabelle), bei Windows 8 noch nicht ganz: Der genaue Termin hängt davon ab, wann der Nachfolger erscheint. Es droht aber auf jeden Fall bei allen Kandidaten irgendwann das gleiche Theater wie jetzt bei XP. Wer das möglichst lange hinauszögern möchte, greift zu Windows 8, denn das läuft bis 2023 – mindestens.

Wenn es um die Frage geht, an welches Windows sich ein XP-Nutzer wohl am leichtesten gewöhnt, hat Windows 7 die Nase vorn: Es funktioniert einfach. Weil es das derzeit verbreitetste Desktop-Betriebssystem ist, fällt es zudem leicht, bei Problemen Ansprechpartner im Bekanntenkreis oder in Foren zu finden. Vista ist Windows 7 zwar recht ähnlich, wirkt aber wie nicht rich-

Support-Ende für Windows

Windows XP	08. April 2014
Windows Vista	11. April 2017
Windows 7	14. Januar 2020
Windows 8	10. Januar 2023 ¹

¹ oder 10 Jahre nach Erscheinen des Nachfolgers, falls das länger dauert

Preise für Windows¹

	Home Premium, Core	Business, Professional, Pro	Ultimate
Windows 7	85 €/100 €	130 €/235 €	165 €/245 €
Windows 8	90 €/120 € ²	130 €/30 € ³	– / –

¹ System-Builder-/Upgrade-Lizenz (Straßenpreise) ² erst ab Februar 2013 erhältlich ³ ab Februar 2013: 280 € – nicht vorhanden

tig zu Ende gedacht. Windows 8 hingegen irritiert mit seinem ständigen Wechsel zwischen zwei Bedien-, Design- und Anwendungskonzepten, dem man nur durch etwas Frickeln und den Einsatz eines Startmenüs wie der kostenlosen Classic Shell entgegen kann [1].

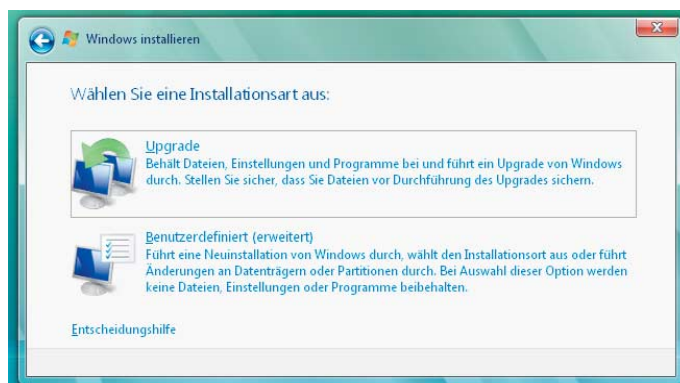
Ein weiteres Argument für Windows 7 mag der für die teureren Versionen zum kostenlosen Download bereitstehende XP-Modus sein. Dabei handelt es sich letztlich um eine Virtualisierungslösung und eine passende virtuelle Maschine dafür, in der bereits ein XP vorinstalliert ist. Das lässt sich zwar im Prinzip auch mit jeder anderen Desktop-Software zur Virtualisierung machen, doch nur beim XP-Modus gehört die XP-Lizenz bereits dazu [2]. Damit läuft die ein oder andere Software noch eine Weile. Und die drohenden Probleme bleiben auf eine isolierte Umgebung beschränkt.

Deutliche Unterschiede bieten die Kandidaten beim Funktionsumfang, wobei man hierbei auch noch deren jeweilige Ausprägungen betrachten muss. Im Detail aufgedröselte haben wir die Unterschiede in den Artikeln, die jeweils beim Erscheinen einer Windows-Version in c't erschienen sind [3, 4, 5]. Einen Überblick über die wichtigsten Unterschiede der relevanten Versionen liefert die große Tabelle.

Preisfrage

Kostenlos gelingt der Umstieg nur, wenn man ohnehin bereits eine passende Windows-Lizenz besitzt oder sie von irgendwem geschenkt bekommt. Ein Blick in die Preistabelle zeigt: Am billigsten ist derzeit eine Upgrade-Lizenz auf Windows 8 Pro, die gibt es für gerade mal 30 Euro. Wer bei diesem Schnäppchen zugreifen will, muss das allerdings bald tun: Das Angebot gilt nur bis Ende Januar.

Wer das Windows-8-Schnäppchen verpasst oder ohnehin lieber Vista oder Windows 7 will, greift statt zur Upgrade- besser zu einer System-Builders-Lizenz. Solche sind eigentlich zum Erwerb mit einem neuen PC gedacht, dürfen aber auch separat verkauft werden. Es handelt sich technisch um komplette Vollversionen. Damit kann man also nicht nur sauber neu installieren (was bei den Upgrade-Lizenzen



Ohne Verlust der installierten Anwendungen klappt ein Upgrade von XP aus nur auf Vista.

unter Umständen nur mit einem Trick klappt [6]), sondern auch die direkte Vorgängerversion unter Beibehaltung der Anwendungen und ihrer Einstellungen aktualisieren (aber genau wie bei Upgrade-Lizenzen keine noch ältere Version).

Wer sich für Vista entscheidet, steht vor dem Problem, dass es bei den üblichen Distributoren kaum noch erhältlich ist (anders als Windows 7, hier hat Microsoft den Termin für das Verkaufsende noch nicht festgelegt [7]). Man bekommt Vista durchaus noch bei Ebay und Co., sollte aber aufpassen, dabei keine OEM-Version zu schießen (zu erkennen daran, dass sie beispielsweise mit dem Firmennamen des PC-

Herstellers „gelabelt“ sind). Hintergrund sind Rechtsstreitigkeiten, die seit Jahren toben. Microsoft hält den Verkauf solcher Lizenzen für illegal, diverse Händler für legal – und es spricht einiges dafür, dass die Händler im Recht sind. Nur nutzt Ihnen das nichts, falls Microsoft plötzlich den Product Key sperrt und die Aktivierung verweigert (was durchaus gelegentlich vorkommt). Denn dann müssten Sie selbst klagen, und da ist der Erwerb einer echten System-Builders-Lizenz halt um Längen billiger und stressfreier.

Wenn Sie mit Vista eine Upgrade-Installation planen, müssen Sie beim Kauf zusätzlich aufpassen: Nur von XP Home aus

kann man auf eine beliebige Vista-Version aktualisieren. Von XP Professional und der XP Tablet Edition aus hingegen funktioniert das nur mit Vista Business und Ultimate. Besitzer der Media-Center-Edition wiederum können nur auf Vista Home Premium und Ultimate ohne Datenverlust umsteigen (Details siehe c't-Link). (axv)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Fenster statt Kacheln, Windows 8 ohne Metro betreiben, c't 23/12, S. 98
- [2] Andreas Beier, Alter Zopf, Der XP-Modus von Windows 7, c't 24/09, S. 79
- [3] Axel Vahldiek, Freie Auswahl, Windows Vista kommt in den Handel, c't 3/07, S. 96
- [4] Axel Vahldiek, Großes Sortiment, Windows 7 kommt in den Handel, c't 22/09, S. 92
- [5] Axel Vahldiek, Frisch verfügt, Das fertige Windows 8 in der Praxis, c't 19/12, S. 96
- [6] Stephan Bäcker, Florian Müssig, Axel Vahldiek, Startschuss, Windows 8 ist da, und mit ihm kommen neue Hardware und alte Tücken, c't 24/12, S. 42
- [7] Informationen zum Lebenszyklus von Windows-Versionen: <http://windows.microsoft.com/de-de/windows/products/lifecycle>

www.ct.de/1302104

Windows-Versionen im Vergleich

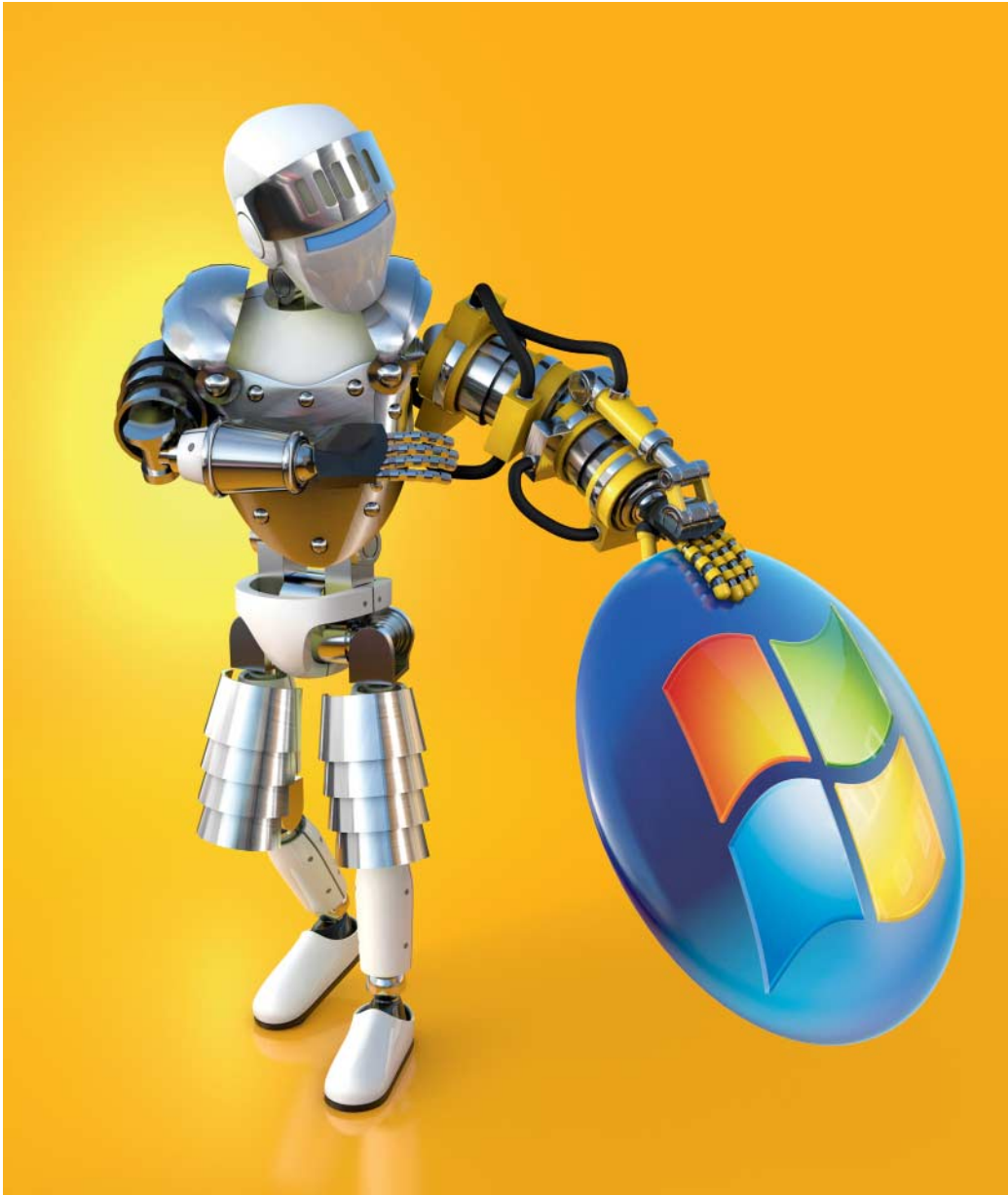
	Windows Vista			Windows 7			Windows 8	
	Home Premium	Business	Ultimate	Home Premium	Professional	Ultimate	Core	Pro
Apps im Kachel-Design	–	–	–	–	–	–	✓	✓
Booten von VHD	–	–	–	–	–	✓	✓	✓
Computerverwaltungs-Snap-in „Lokale Benutzer und Gruppen“	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓
Dateiverschlüsselung EFS	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓
Dateiversionsverlauf (Versionierung)	–	–	–	–	–	–	✓	✓
Domänenintegration	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓
DVD-Wiedergabe	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	–
Gruppenrichtlinienditor	–	✓	✓	–	✓	✓	–	✓
Hyper-V (Virtualisierung)	–	–	–	–	–	–	–	✓
ISO/VHD-Mount	–	–	–	–	–	–	✓	✓
Laufwerksverschlüsselung BitLocker	–	–	✓	–	–	✓	–	✓
Media Center	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	– ¹
Minianwendungen (Gadgets)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
Remote Desktop Client/Server	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓
Spiele	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ²	✓ ²
Sprachpakete nachinstallierbar	–	–	✓	–	–	✓	✓	✓
Storage Spaces (Zusammenfassen von Festplatten)	–	–	–	–	–	–	✓	✓
Virens Scanner	–	–	–	–	–	–	✓	✓
XP-Modus	–	–	–	–	✓	✓	–	–

¹ bis Ende Januar 2013 kostenloser Download (siehe c't-Link)

² nicht vorinstalliert, aber kostenlos über den Store herunterladbar

✓ vorhanden – nicht vorhanden

ct



Christof Windeck

Lebensverlängerung

So werden ältere Rechner fit für ein neues Windows

Windows 8 läuft im Prinzip zwar auch auf acht Jahre alten PCs, aber nicht auf jedem. Wir erklären, bei welchen es klappen kann und wo sich das Aufrüsten noch lohnt.

Seit der Einführung von Windows Vista Anfang 2007 sind die Mindestanforderungen an die Hardware nicht nennenswert gestiegen: Auch das jüngste 32-Bit-Windows kann sich mit einem einzigen 1-GHz-Prozessorkern, 1 GByte RAM und DirectX-9-kompatibler Grafik begnügen. Außer-

dem sind noch 20 GByte Speicherplatz für die Systempartition nötig. Wer Metro-Apps nutzen will, sollte ein „HD Ready“-Display verwenden, das mindestens 1366 × 768 Bildpunkte zeigt.

Diese Anforderung erfüllen fast alle PCs und Notebooks, die in den letzten fünf Jahren ver-

kauft wurden. Falls nicht, ist das Aufrüsten von Geräten mit DDR2- oder DDR3-Hauptspeicher und SATA-Festplatten selten problematisch. Bei Computern mit älterer Technik muss man genauer hinschauen. Vor allem bei Mobilrechnern, wo sich weder Grafikkarte noch Webcam tauschen

lassen, kann die Beschaffung von Treibern scheitern. Ernsthafte Schwierigkeiten drohen bei PCs aus den Baujahren vor 2005, weil Windows 8 – anders als Vista und 7 – zwei technische Feinheiten verlangt: NX und SSE2.

PC-Historie

Im Jahr 2004 brachten Intels Pentium-4-Chipsätze 915P, 915G und 925X mehrere wichtige Neuerungen: DDR2-SDRAM statt der ersten Generation von Double-Data-Rate-(DDR-)Speicher sowie PCI Express als Ablösung für PCI und AGP. Ein PC mit PCIe-x16-Steckplatz lässt sich meistens problemlos mit einer aktuellen Grafikkarte erweitern. DDR2-SDRAM ist billiger als der veraltete Vorgänger. Schon seit 2003 gibt es Chipsätze mit Serial-ATA-Ports statt IDE-Kanälen. Moderne SATA-Platten sind nicht bloß schneller als Parallel-ATA-Veteranen, sondern pro Gigabyte auch billiger. Von der Installation eines neuen Betriebssystems auf einer alten IDE-Platte raten wir ab, sofern Sie das System produktiv nutzen wollen: Festplatten sind Verschleißteile, ihre Zuverlässigkeit sinkt nach einigen Jahren Betriebsdauer. Nach unseren Erfahrungen lohnt es sich auch nicht, eine IDE-SSD einzubauen: Der Umstieg birgt Tücken und sie arbeiten mit langsamen Controllern, die eigentlich für CF-Speicherkarten gedacht sind. SATA-SSDs sind wegen ihrer ausgefeilten Controller mit hoch optimierten Algorithmen schnell – so etwas entwickelt niemand mehr für IDE-Dinosaurier.

Ein weiteres K.o.-Kriterium für ein lohnendes Windows-8-Upgrade ist veraltete Onboard-Grafik, die sich nicht aufrüsten lässt. Weit verbreitet ist Chipsatzgrafik von Intel, sie steckt in vielen Bürocomputern und Notebooks. In Letzteren kann man die GPU so gut wie nie austauschen. Die GPU in sämtlichen Intel-Mobilchipsätzen, die vor 2006 erschienen sind – etwa 855GME oder 915GM – ist für Windows 8 ungeeignet. Besser sieht es bei Notebooks mit zusätzlichem Grafikchip von Nvidia aus (dazu unten mehr). Mit dem Core Duo (Yonah) brachte Intel 2006 den 945GM mit dem „Graphics Media Accelerator“ GMA 950: Er kann DirectX 9, Windows 8 beschafft automatisch einen WDDM-1.0-Treiber.

Welcher Grafikprozessor im System steckt, lässt sich mit Systeminfo-Programmen wie GPU-Z herausfinden; einige weitere finden Sie auf der DVD, die c't 26/12 beilieg. Desktop-PCs lassen sich mit 25-Euro-Grafikkarten aufrüsten. Doch in sehr kompakten Rechnern passen keine Erweiterungskarten oder es wird darin zu heiß, falls die Grafikkarte zu viel Abwärme erzeugt. Und manchen Billig-Mainboards fehlen PCIe-x16-Steckfassungen für Grafikkarten, auch PEG-Slots genannt (PCI Express for Graphics). Hier kann man zwar mit seltenen PCIe-x1- oder gar PCI-Karten experimentieren, aber die sind unverhältnismäßig teuer und je nach Anbindung der Steckfassung ruckelt das Bild, falls die Datentransferrate nicht ausreicht. Fehlt ein PEG-Slot, lohnt sich das Nachrüsten einer Grafikkarte deshalb selten.

Akronymologie

Auf welcher CPU es gerade läuft, verrät Windows XP unter „Systemeigenschaften“. Dieses Fenster erscheint nach einem Rechtsklick auf das „Arbeitsplatz“-Symbol unter „Eigenschaften“ oder nach gleichzeitigem Druck auf Windows- und Pause-Tasten. Mehr Details – auch zur Menge des eingebauten Speichers und der Zahl der Speichermodule – liefern wiederum Systeminfo-Programme wie CPU-Z.

Alleine vom Namen der CPU kann kaum jemand auf deren Funktionsumfang schließen – aber darum geht es ja gerade bei der Frage, ob ein Upgrade auf Windows 8 überhaupt gelingen kann. Bei 64-Bit-tauglichen Prozessoren oder solchen mit mindestens zwei physischen Kernen müssen Sie nicht rätseln: sie unterstützen SSE2 und NX. Leider muss bei NX aber das jeweilige BIOS mitspielen. Fehlt eine NX-Option im BIOS-Setup, ist das kein Beweis dafür, dass es nicht klappt – vielleicht lässt es sich bloß nicht abschalten. Blockiert das BIOS aber NX, so ist uns kein Weg bekannt, es freizuschalten; betroffen sind davon eher alte Rechner, für die es keine BIOS-Updates mehr gibt. Dann lässt sich Windows 8 nicht installieren.

Fehlende NX-Unterstützung enttarnt der Windows Upgrade-Assistent (Upgrade-Advisor, s. c't-Link unten): Diese Windows-Software besorgt man sich von

der Microsoft-Webseite, es gibt auch eine Version für Windows 7 – jene für Vista funktionierte bei uns nicht mehr. Das Tool untersucht den PC und prüft sowohl die Hardware als auch die installierte Software auf bekannte Kompatibilitätsprobleme. Zwar sind Microsofts Upgrade-Berater alles andere als unfehlbar, aber wenn sie Probleme melden, dann sollte man diese auch klären.

Die No-Execute-(NX-)Funktion soll das System vor bestimmten Angriffen mit Schadsoftware schützen. NX ermöglicht eine Trennung zwischen ausführbarem Code und reinen Daten im Hauptspeicher (RAM). Software kann Speicheradressen per NX als „nicht ausführbar“ markieren. Dazu reicht allerdings die alte 32-Bit-Adressierungsmethode nicht aus. Bei 32-Bit-Windows nutzt Microsoft einen Trick und verwendet das einst für Serverprozessoren erfundene Adressformat der Physical Address Extension (PAE). Microsoft erwähnt sowohl PAE als auch NX als Voraussetzungen für Windows 8, aber wir kennen keine NX-CPU, welche PAE nicht unterstützt.

AMD brachte 2003 mit Opteron und Athlon 64 die ersten NX-fähigen Prozessoren auf den Markt, nannte die Funktion aber Enhanced Virus Protection (EVP). Microsoft spricht von Data Execution Prevention (DEP, zu deutsch: Datenausführungsverhinderung), Intel von Execute Disable (XD). Intel liefert seit Herbst 2004 Prozessoren mit NX: Zunächst spezielle Versionen des Pentium 4 aus der 90-Nanometer-Fertigung, seit Mitte 2005 dann auch Mobilprozessoren, nämlich die FSB133-Versionen des Pentium M „Dothan“. Diese stecken aber oft in Notebooks mit DirectX-8-Chipsatzgrafik, die sich für Windows 8 nicht empfiehlt.

Windows XP beherrscht die Datenausführungsverhinderung ab dem Service Pack 2. Ist die Funktion bei Ihrem System aktiviert, unterstützt der Prozessor Sie auch. Die Einstellung findet sich unter Erweiterte Systemeigenschaften/Erweitert/Leistung.

Uns ist keine CPU bekannt, die zwar NX unterstützt, nicht aber SSE2. Deshalb brauchen Sie sich um SSE2 in Bezug auf ein Windows-Upgrade nicht weiter zu kümmern. Als Streaming SIMD Extensions (SSE) bezeichnet man erweiterte Befehle, die x86-Pro-

nicht geeignet	problematisch	gut geeignet
CPU ohne NX, SSE2		CPU mit zwei Kernen (oder mehr)
SDR-SDRAM < 1 GByte	DDR-SDRAM < 1 GByte	DDR2-SDRAM DDR3-SDRAM
AGP-Grafikkarte Onboard-GPU mit DirectX 8		PCIe-Grafikkarte Onboard-GPU mit DirectX 9
	Notebook Display < 1024 x 768	
	IDE-Festplatte	SATA-Festplatte
	alte PCI-Karten: · TV-Karten · ISDN-Karten · SCSI-Karten alte Peripheriegeräte: · Drucker · Scanner · Lizenz-Dongles · Webcams · WLAN-/UMTS-Sticks	

Alte Hardware und Windows 8: Je mehr „Problemgeräte“ in einem alten PC stecken, desto weniger lohnt das Upgrade. Treiber gibt es manchmal nur für 32-Bit-Windows.

zessoren mit besonders leistungsfähigen Funktionseinheiten verarbeiten. SSE2 debütierte vor mehr als zehn Jahren mit dem Pentium 4.

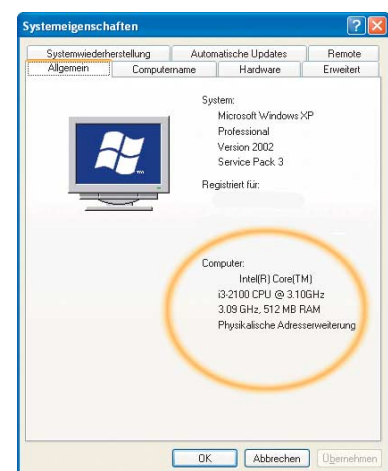
32 oder 64 Bit?

Seit Vista hat man die Wahl zwischen 32- und 64-Bit-Versionen; die x64-Variante von XP war wenig praxistauglich. Um x64-Windows installieren zu können, benötigt man eine 64-Bit-taugliche CPU und mindestens 2 GByte RAM. Man muss sich zwischen 32- oder 64-Bit-Versionen entscheiden und kann später nicht einfach umschalten.

Nur x64-Windows kann 4 GByte RAM oder mehr nutzen. 32-Bit-Programme laufen auch, das sind immer noch die allermeisten. Kaum eines profitiert für sich alleine genommen von mehr als 2 GByte Hauptspeicher. 64-Bit-Windows lohnt sich also vor allem dann, wenn man mehrere speicherfressende 32-Bit-Programme gleichzeitig laufen lässt oder 64-Bit-Anwendungen nutzt [1]. Von Letzteren gibt es erst wenige, darunter aber weit verbreitete wie Adobe Photoshop.

Ein 64-Bit-Windows ist auch nötig, wenn man 4 GByte physischen Hauptspeicher komplett nutzen möchte. Unter 32-Bit-Windows sind je nach System und Ausstattung höchstens 2,8

bis 3,7 GByte verfügbar, weil bestimmte I/O-Adressen stets unterhalb der 2^{32} -Byte-Grenze liegen. Der x64-Trick besteht darin, dass das BIOS die von den I/O-Adressen sozusagen „verdeckten“ Bereiche des physischen RAM über die 32-Bit-Grenze hievt, wo sie ein x64-Windows wieder nutzen kann. Ein solches BIOS mit „Memory Remapping“ hat zwar praktisch jeder moderne Rechner, aber nicht jeder alte. Bei manchem vergurkten BIOS funkt der I/O-Adressbereich sogar bei mehr als 4 GByte physischem RAM dazwischen: Dann sind beispielsweise bloß 7,2 von 8 GByte nutzbar.



Windows XP verrät gerne, auf welchem Prozessor es gerade läuft.

Bei Computern mit Onboard-Grafik, wo die GPU im Chipsatz oder im Prozessor eingebaut ist, sieht das Betriebssystem ohnehin nie das komplette RAM. Oft lässt sich im BIOS-Setup wählen, ob man beispielsweise 128 MByte für die GPU reservieren möchte. Diesen RAM-Klau behandelt Windows 8 tolerant: Die Mindestanforderung von 1 GByte (2 GByte bei der x64-Version) gilt trotzdem als erfüllt.

Falls es unter x64-Windows wider Erwarten zu Problemen mit 32-Bit-Software kommt, kann man sich mit einer virtuellen Maschine (VM [2]) helfen, sofern man für das darin installierte Windows eine Lizenz besitzt. Für uralte 16-Bit-(DOS-)Anwendungen reicht oft der kostenlose DOS-Emulator DOSBox. Eine VM hat auch schon manches alte Peripheriegerät gerettet, für das sich kein passender Treiber finden ließ: Einige VM-Programme erlauben es, einzelne COM-, Parallel- oder USB-Ports quasi durchzureichen. Die daran angeschlossenen Geräte werden dann dem Wirts-Betriebssystem entzogen und man kann in der VM eigene Treiber dafür installieren. Leider funktioniert dieser Trick nicht mit allen USB-Geräten reibungslos und er klappt nicht mit PCI-Steckkarten.

Seit Vista mit Service Pack 1 kann man die x64-Versionen von Windows auch im UEFI-Modus installieren. Dazu braucht man allerdings ein Mainboard mit Firmware, die das Booten im UEFI-

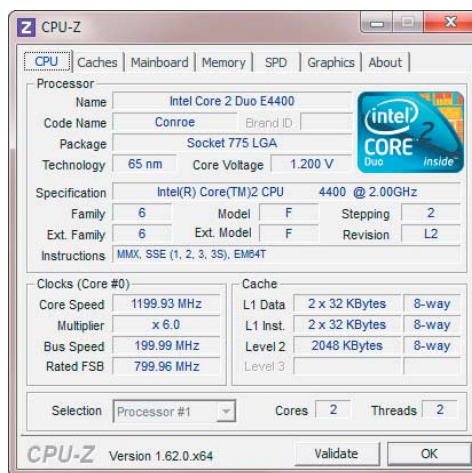
Modus ermöglicht – solche gibt es etwa seit 2009. Für BIOS-kompatiblen Start lädt UEFI-Firmware ein Compatibility Support Module (CSM). Dieses stellt BIOS-Kompatibilität her. Wenn das Windows-Setup im BIOS-Modus startet, dann wird Windows auch auf UEFI-Systemen im BIOS-Modus installiert; die Systempartition kommt dann zwangsläufig auf eine Festplatte oder SSD mit Master Boot Record (MBR).

Im UEFI-Modus verlangt Windows seine Systempartition zwingend auf einer Festplatte mit GUID-Partitionstabelle (GPT). Eine solche ist auch unbedingt nötig, wenn die Platte mit der Systempartition mehr als 2 TByte fasst. Der Umkehrschluss: Wer Windows auf eine 3- oder 4-TByte-Festplatte installieren möchte, muss x64-Windows nehmen und braucht UEFI-Firmware. Reine Datenplatten, von denen Windows nicht bootet, dürfen auch in UEFI-Systemen einen MBR besitzen. Umgekehrt kann ein 32-Bit-Windows oder ein im BIOS-Modus installiertes 64-Bit-Windows seit Vista mit GPT-Datenträgern umgehen, sofern darauf nicht die Systempartition liegt.

Damit ein System tatsächlich im UEFI-Modus bootet, sind manchmal Kniffe nötig [3]. Wir raten bei älteren Systemen vom UEFI-Modus eher ab, weil Bugs und Fallstricke lauern. Ein nachträglicher Wechsel zwischen BIOS- und UEFI-Modus ist nicht vorgesehen. Wer bei der Aufrüstung eine große Platte einbauen möchte, kann mit einer SSD für die Systempartition das UEFI-Risiko umschiffen. Der Flash-Massenspeicher verspricht auch spürbaren Performance-Schub beim Starten von PC und Programmen.

RAM-Upgrade

Die Erweiterung des Hauptspeichers ist eigentlich simpel: Wer mehr RAM braucht, steckt weitere Speicherriegel dazu. Die Tücken stecken in den Details. Sind etwa bereits alle Steckfassungen belegt, muss man die vorhandenen Dual-Inline Memory Modules (DIMMs) gegen solche mit höherer Kapazität austauschen. Dabei verträgt jeder PC und jedes Notebook bloß Riegel mit einer gewissen maximalen Kapazität und bestimmtem Aufbau. So kann beispielsweise ein 2-GByte-Riegel acht oder sechzehn DRAM-Chips tragen – und man-



Details über CPU und RAM melden Systeminfo-Tools wie CPU-Z.

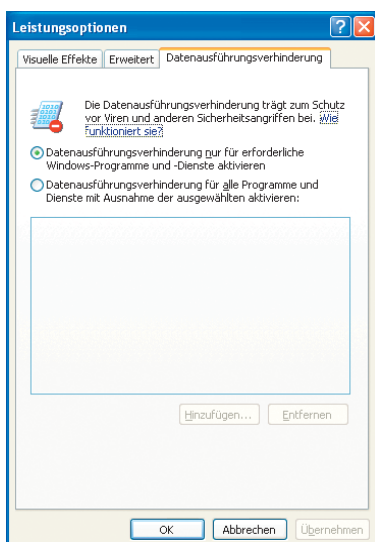
cher ältere Computer verträgt bloß eine Sorte. Das jeweilige Handbuch verspricht Hilfestellung. Desktop-PCs benötigen sogenannte UDIMMs, also „ungepufferte“ Riegel. Registered DIMMs (RDIMMs) und welche mit zusätzlicher Kapazität für ECC-Fehlerkorrektur sind für Server und Workstations gedacht. Hersteller wie Kingston oder Crucial haben sich auf das Nachrüstgeschäft spezialisiert und offerieren Online-Konfiguratoren (siehe c't-Link), die nach Auswahl des jeweils vorhandenen Rechners, Notebooks oder Mainboards passende Modultypen anzeigen.

Tendenziell lassen sich Computer mit Steckfassungen für DDR3-SDRAM höher aufrüsten als solche mit DDR2- oder gar DDR-RAM. „Viel hilft viel“ gilt bei RAM aber nicht, sondern es muss bloß genügend vorhanden sein: Wenn das System ständig Speicher auf die Festplatte auslagert, lahmt es. Für viele Anwendungen reichen 2 bis 4 GByte aus. DDR3-UDIMMs gibt es mit maximal 8 GByte Kapazität, die aber aber nur in den jüngsten Rechnern laufen. Bis einschließlich zur ersten Core-i-Generation (LGA1156) sind höchstens 4 GByte pro Modul möglich. DDR2-DIMMs mit 4 GByte vertragen wiederum ältere Boards nicht, solche mit P35-Chipsatz etwa akzeptieren höchstens 2-GByte-Riegel. Bei vier Steckfassungen sind damit immerhin 8 GByte möglich.

Bei uralten Single-Data-Rate (SDR-)Speichern lohnt sich das Aufrüsten kaum noch und bei der ersten Double-Data-Rate (DDR-) Generation wird es vergleichsweise teuer. Notebook-Chipsätze wie Intels beliebter 855GME verkraften beispielsweise zwar 2 GByte in Form von

zwei 1-GByte-Modulen, doch solche Small-Outline-(SO-)DIMMs vom Typ PC2700 kosten leicht 25 Euro pro Stück. Bei DDR2-Speicher bekommt man dafür immerhin 2 GByte. Die schnellste Standardversion von DDR2 läuft mit 400 MHz und nennt sich DDR2-800, komplette Module findet man unter der Bezeichnung PC2-6400. Sie vertragen auch niedrigere Frequenzen. Anders herum gilt das nicht: Der Speicher läuft stets mit der Taktfrequenz des langsamsten DIMM. Weil man von besonders schnellem Speicher bei der Arbeit am PC so gut wie nichts spürt, ist das kein Beinbruch. Falls ein aufgerüstetes System mit maximalem RAM-Takt zickt, kann man im BIOS-Setup getrost längere Latenzen oder niedrigere Frequenzen einstellen.

Bei alten Rechnern, die mehrere Hardware-Nachteile vereinen, kommt im Prinzip ein Mainboard-Tausch in Betracht. Dafür sind mindestens 125 Euro fällig: Für 60 Euro findet man die billigsten Boards mit der Onboard-CPU AMD E-350. 2 GByte DDR3-SDRAM kosten 20 Euro, eine 3,5-Zoll-Festplatte 45 Euro. Besagter AMD E-350 ist nach heutigen Maßstäben sehr schwachbrüstig, leistet aber ungefähr doppelt soviel wie ein zehn Jahre alter Pentium 4. Für 20 Euro mehr als für eine E-350-Platine bekommt man Micro-ATX-Boards mit LGA1155- oder FM1-Fassung samt passender Billig-CPU (Celeron oder A4) und Kühler. Manche Einzelhändler bieten Aufrüst-Kits an, also Pakete aus Mainboard samt CPU und RAM. Eine Grafikkarte ist unnötig: Modernste Onboard-Grafik kann schneller sein als ältere Einsteigerkarten bis ungefähr zur GeForce 9600.



Windows 8 verlangt einen Prozessor mit NX-Funktion – und ein BIOS, das NX freischaltet.

Wenn das Netzteil nicht zu alt ist, also einen ATX12V- und einen 24-poligen Mainboard-Stecker besitzt (die alten hatten nur 20 Pole), dann sollte ein Board-Austausch reibungslos funktionieren. Die meisten Mainboards funktionieren auch mit 20-poligem ATX-Stecker, viele brauchen aber den ATX12V-Anschluss – mit einem wackeligen Steckadapter drohen Pannen. Muss man auch noch das Netzteil tauschen, lohnt sich der Board-Tausch selten. Optische Laufwerke mit IDE-Schnittstelle wirken ebenfalls als Kostentreiber, ein DVD-Brenner mit SATA-Anschluss kostet allerdings keine 20 Euro.

Treiber-Drama

Echte Spaßbremsen sind Hardware-Komponenten, denen Treiber für jüngere oder 64-bittige Windows-Versionen fehlen. Das gilt etwa für viele AGP-Grafikkarten, manche PCI-Karten, ältere Onboard-Grafik, TV-Karten, USB-Webcams, Drucker, Scanner, Lizenz-Dongles oder Spezial-Hardware, wie man sie in Messlabors, Industriesteuerungen oder medizinischen Geräten findet. Da es abertausende Komponenten und Peripheriegeräte gibt, pflegt niemand zuverlässige und detaillierte Kompatibilitätslisten, man muss selbst forschen.

Zum Glück macht Windows 8 mit eigenen Treibern wenigstens Basisfunktionen vieler alter Geräte nutzbar. Einige Treiber tauchen jedoch erst nach einem Windows-Update auf – wie bei Windows 7 [4]. Manchen Hinweis liefert der erwähnte Upgrade-Assistent von Microsoft. Achtung: Treiber für kritische Geräte müssen in der alten Windows-Installation, unter der man den Assistenten startet, auch installiert

sein. Sonst werden die Komponenten nicht richtig erkannt.

Einige Hardware-Hersteller veröffentlichen auf ihren jeweiligen Webseiten Hinweise zur Windows-8-Unterstützung. Man findet etwa Angaben zu Grafikprozessoren von AMD, Intel und Nvidia (siehe c't-Link). Die sind aber nicht leicht zu interpretieren. Intel etwa bezeichnet die GMA 950 als „nicht unterstützt“, obwohl Windows 8 den nötigen Treiber automatisch installiert. Der Hinweis auf das Support-Ende soll wohl bedeuten, dass Intel keine Treiberfehler mehr repariert. Ähnlich hält es AMD: Gut gepflegte Windows-8-Treiber gibt es erst ab der Radeon-Baureihe HD 5000. Radeon HD 2000, 3000 und 4000 funktionieren zwar mit eingebauten Windows-Treibern oder einem Beta-Treiber von der AMD-Seite, aber der hat keine WHQL-Zertifizierung. Nvidia verspricht Unterstützung seit GeForce 6000, doch bei den AGP-Versionen soll es knirschen. Besonders peinlich: Für die erst seit Anfang 2012 verkauften Netbooks mit Intels Atom N2000 (Cedarview) mit GMA 3600 liefert Intel keinen Windows-8-Treiber.

Umfangreiche, aber zeitfressende Testmöglichkeiten eröffnen die 90 Tage lang nutzbaren 32- und 64-Bit-Evaluierungsversionen von Windows 8 Enterprise. Wer ein Microsoft-Konto hat oder kostenlos einrichtet, darf die zirka 2,5 GByte beziehungsweise 3,4 GByte großen ISO-Images herunterladen. Sie lassen sich auch von einem USB-Stick installieren (Anleitung siehe c't-Link). Hat man ein problematisches Gerät identifiziert, beginnt die Internet-Recherche: Auf den Support-Webseiten des jeweiligen Herstellers und in Foren findet sich mancher Tipp. Seien Sie misstrau-

isch bei Webseiten, die sich auf Treiber-Downloads spezialisiert haben: Hier lauern möglicherweise Abofallen oder verseuchte Software. Heruntergeladene Dateien kann man durch Upload etwa bei virustotal.com prüfen.

Notebook-Tücken

Mobilrechner mit Wartungsklappen für RAM oder Festplatte lassen sich leicht aufrüsten. Manchmal sind spezielle Schraubendreher für winzige Kreuzschlitz- oder Torx-Schrauben nötig, außerdem sollte man sehr sorgfältig arbeiten: Nicht alle ähnlichen Schraubchen sind etwa unbedingt gleich lang [5]. Für viele Notebooks großer Markenhersteller (Dell, Lenovo) findet man Service-Handbücher im Internet, Webseiten wie iFixit.com geben Hilfestellung. Bei einigen Laptops, vor allem bei besonders kleinen und leichten, ist das RAM fest aufgelötet und nicht erweiterbar; bei manchen kommt man an die Innereien erst heran, nachdem man ihr Gehäuse weitgehend zerlegt hat. Wer sich das Gefummel nicht selbst zutraut, fragt in einer Fachwerkstatt nach einem Kostenvoranschlag.

Bei Mobilrechnern und All-in-One-PCs sollte man vor der Installation eines neuen Betriebssystems besonders sorgfältig nach Treibern forschen. Einige Funktionen integrierter Rechner sind nur mit Spezialtreibern nutzbar, etwa der Grafikchip. Oder sie lassen sich erst mit spezifischen Software-Tools überhaupt aktivieren. Letzteres gilt beispielsweise für jene Funktionstasten, die WLAN, Bluetooth, Webcam, Lautstärke oder Bildhelligkeit steuern. Solche Treiber sind für Windows 8 nicht immer zu beschaffen. Nach der Installation von Windows 8 auf einem WindPad-Tablet von MSI funktionierten die besagten Komponenten allesamt nicht – obwohl MSI sehr wohl Windows-8-Treiber anbietet. Erst nach stundenlangender Suche wurde klar, dass man ein nur für Windows 7 angebotenes Utility namens „oeasy“ installieren muss: Erst damit ließen sich Webcam, Bluetooth und WLAN-Adapter einschalten. Leider geht bei diesen Funktionen jeder Notebook-Hersteller unterschiedliche Wege.

Eine weitere Tücke lauert bei der Bildschirmauflösung – insbesondere bei Netbooks, die bloß

1024 × 600 Pixel darstellen. (Metro-)Apps aus dem Windows Store funktionieren damit nicht, der Store selbst startet nicht einmal. Der Windows-8-Desktop lässt sich aber problemlos nutzen.

Bei älteren Pentium-M-Notebooks ist der Umstieg auf Windows 8 mangels NX unmöglich und wegen DDR-SDRAM und veralteter Chipsatzgrafik auch sonst nicht ratsam.

Bastelstunde

Das Aufrüsten eines PC kann teuer und kompliziert werden. So kooperiert beispielsweise ein modernes Mainboard nicht mit alten IDE-Laufwerken und Intel liefert keine Vista-Treiber für die Grafikprozessoren der jüngsten CPU-Familien. Bei Notebooks drohen noch schwierigere Treiber-Hakeleien. Im Einzelfall kann es einfacher sein, statt eines Windows-Upgrades ein kostenloses Linux zu installieren. Auch damit lässt sich alte Hardware sicher weiternutzen.

Aufwendige Upgrade-Prozeduren lohnen sich nur, wenn die Hardware anschließend noch ein paar Jahre übersteht. Das ist bei wenig gelaufenen und pfleglich behandelten Rechnern wahrscheinlicher als etwa bei einem schon stark mit Staubflusen verstopften Notebook. Altersschwache Hardware, insbesondere eine abgenudelte IDE-Platte, bildet keine solide Basis für ein zuverlässiges Produktivsystem. Bei weniger als fünf Jahre alten Desktop-PCs gibt es hingegen selten Probleme mit Windows 8, solange keine Peripherie-Altlasten dranhängen. (ciw)

Literatur

- [1] Peter Siering, Axel Vahldiek, Windows ohne Limit, 64 Bit: Mehr Speicher, mehr Leistung, mehr Zukunft, c't 11/10, S. 86
- [2] Axel Vahldiek, Ab in die VM, Altes Windows unter Windows 7 weiternutzen, c't 8/10, S. 172
- [3] Christof Windeck, FAQ: Unified Extensible Firmware Interface, c't 2/12, S. 145
- [4] Axel Vahldiek, Christof Windeck, Der richtige Antrieb, Passende Treiber für Windows 7 finden, c't 8/11, S. 180
- [5] Jürgen Rink, Schraube für Schraube, Notebooks selbst aufrüsten ohne unerwünschte Nebenwirkungen, c't 14/08, S. 96

www.ct.de/1302106

ct



Notebooks mit Wartungsklappen lassen sich leicht aufrüsten, andere muss man aufwendig zerlegen.

Anzeige

Anzeige

Urs Mansmann

Günstige Kombis

Prepaid-Tarife für Daten, SMS und Telefonie

Mit Smartphones kann man nicht nur im Internet surfen, sondern auch telefonieren und SMS verschicken. Wer alle Möglichkeiten nutzt, braucht einen passenden Tarif. Pauschalangebote machen die Nutzung günstig; der harte Wettbewerb sorgt für niedrige Preise. Auch für die gut ausgebauten Netze von Telekom und Vodafone gibt es inzwischen preiswerte Pakete.



Viele Smartphone-Kunden nutzen noch einen Alttarif, den sie vor langer Zeit abgeschlossen haben. Damit zahlen sie häufig zu viel, denn ein mit einer Daten-Flatrate nachträglich aufgepeppter, womöglich noch bejahrter Laufzeittarif ist meist deutlich teurer als aktuelle Prepaid-Angebote, deren Preise wegen des harten Wettbewerbs schon seit Jahren bröckeln.

Grundgebühren für den reinen Netzzugang sind schon lange passé – monatliche Grundgebühren sind heutzutage unüblich; Pauschalen dienen immer einem bestimmten Zweck, etwa zur Nutzung von Datendiensten, Telefonie und SMS oder zum Abzahlen eines teuren Endgeräts. Kaum mehr

eine Rolle spielen Kostenvorteile für Vieltelefonierer, denn immer günstigere Flatrates haben die Abrechnung pro Minute oder SMS schon weitgehend verdrängt.

Die günstigsten Preise im Markt findet man sowohl für Viel- als auch für Wenignutzer inzwischen bei Prepaid-Angeboten. Die haben darüber hinaus den großen Vorteil gegenüber Laufzeitverträgen, dass sie das Haftungsrisiko für den Kunden auf den zuvor eingezahlten Betrag begrenzen. Immer wieder kommt es bei Postpaid-Verträgen trotz vielerorts vorhandener Kostensperren zu überhöhten Rechnungen. Denn beim Roaming im Nicht-EU-Ausland und bei Verbindungen ins Ausland und zu Mehrwertdiens-

ten greifen diese nicht. Mit etwas Glück zieht der Anbieter dann bei 1000 oder 2000 Euro die Notbremse – oder eben nicht.

Volumenfrage

Das mit einem Smartphone monatlich verbrauchte Datenvolumen hängt von vielen Faktoren ab. Wer das Gerät hauptsächlich zu Hause und im Büro einsetzt, wird dort WLAN-Abdeckung haben und die Mobilfunknetze nicht in Anspruch nehmen. Auch in der Stammkneipe, bei Freunden oder im Fitnessclub gibt es oft ein WLAN, mit dem sich mobiles Volumen einsparen lässt. Wer datenintensive Vorgänge, etwa den Download von

Musik, das Aktualisieren von Apps oder das Synchronisieren von Fotos mit einem Cloud-Dienst nur per WLAN vornimmt, kommt üblicherweise mit 100 bis 200 Megabyte im Monat aus. Ein solches Tarifpaket kostet je nach Anbieter ungefähr 4 bis 10 Euro im Monat.

Ein bisschen Reserve schadet jedoch nicht. Ist man öfter einmal beruflich oder privat ein paar Tage innerhalb Deutschlands unterwegs, ist man möglicherweise über zusätzliches, ungedrosseltes Volumen froh, das monatlich nur wenige Euro Aufpreis kostet. Denn ist das Volumen verbraucht, drosseln alle Anbieter zuverlässig auf GPRS- beziehungsweise ISDN-Geschwindigkeit, also schlappe 56 bis 64 kBit/s. Das reicht immer noch, um mobile Apps mit aktuellen Daten zu versorgen und im Hintergrund E-Mails herunterzuladen. Das Surfen wird aber schon auf abgespeckten mobilen Webseiten elend langsam.

Wie viel man schon verbraucht hat, verraten die Anbieter dem Kunden bestenfalls ganz grob. Die meisten machen daraus ein Geheimnis. Da hilft nur, auf dem mobilen Gerät einen Zähler zu installieren, der den Verbrauch im Blick behält und den Nutzer rechtzeitig warnt. Unter Android kann das beispielsweise der Network Counter und für iOS der Download Meter.

Will man auch ein Tablet oder Notebook mit einem Internetzugang über das Smartphone versorgen, muss man das Volumen erheblich aufstocken. Der mobile Rechner kann nicht unterscheiden, ob er im heimischen WLAN oder am mobilen Gerät hängt, und wird, sofern man keine Vorkehrungen trifft, auch umfangreiche Updates per Mobilfunk laden. Außerdem gehen Tablet- und PC-Programme gemeinhin recht verschwenderisch mit der Ressource Bandbreite um. Je nachdem, wie intensiv man das Gespann aus Smartphone und Computer nutzt, muss man einige Gigabyte monatliches Volumen einplanen. Das ist nicht ganz billig, aber mit Preisen von 10 bis 20 Euro für 1 bis 5 Gigabyte durchaus noch erschwinglich.

Wer Tablet oder Notebook nur gelegentlich mobil nutzt, sollte prüfen, ob nicht eine Prepaid-Karte mit Tages-Flatrate günstiger ist. Reine Datentarife mit zeitlich flexibler Nutzung wie der Pro7 Surf Tarif oder BILD-mobil Datentarif, die wir hier nicht untersucht haben, eignen sich dafür hervorragend. Allerdings sollte man darauf achten, eine solche SIM-Karte nicht zu selten zu nutzen, denn nach einem Jahr ohne Aufladung kündigen einige Netzbetreiber den Prepaid-Vertrag. Die per SMS zugeschickte Kündigung nehmen die Nutzer von Schubladenkarten meist nicht wahr.

Netzfrage

Die billigsten Angebote, etwa von Alditalk, Blau oder Simyo, nutzen das E-Plus-Netz. Das ist insbesondere in ländlichen Bereichen schlecht ausgebaut, in den Städten ist es aber durchaus konkurrenzfähig. Zwar ist es

auch dort nicht ganz so dicht geknüpft wie das der Konkurrenten, dafür balgen sich aber auch weniger Nutzer um die in Mobilfunknetzen stets knappen Ressourcen.

Insgesamt etwas besser ausgebaut als das Netz von E-Plus, in Ballungszentren trotz aller Anstrengungen des Betreibers aber bisweilen noch von Lastproblemen geplagt, ist das O2-Netz. Dort gibt es auch recht günstige Angebote, die unterm Strich aber meist ein wenig teurer als die fürs E-Plus-Netz sind.

Spürbar besser ausgebaut als die vorgenannten ist das Vodafone-Netz. Die UMTS-Abdeckung ist erheblich besser als die der beiden ehemaligen E-Netz-Betreiber. Vielerorts ist der Daten-Turbo EDGE aber im GSM-Netz nicht verfügbar. Die insgesamt beste Abdeckung und die schnellsten Datenverbindungen bietet die Telekom. Ihr Netz beherrscht flächendeckend EDGE im GSM-Netz, UMTS ist auch abseits der Ballungszentren gut ausgebaut.

Komplett anders sieht die Situation bei den schnellen LTE-Netzen (4G) aus. Eine gute Abdeckung findet man derzeit nur bei Vodafone und Telekom, nur eine rudimentäre bei O2, bei E-Plus noch gar keine. Die meisten aktuellen Smartphones sind aber ohnehin noch nicht dafür gerüstet, den neuen Standard zu nutzen. Wer schon ein LTE-fähiges Gerät hat, muss in einen Vertragstarif wechseln, um das Netz nutzen zu können. Die hier vorgestellten Prepaid-Tarife lassen das noch nicht zu. Mit zunehmender Verbreitung von LTE-Geräten wird sich das möglicherweise aber bald ändern.

Die freie Wahl zwischen den Netzbetreibern hat man noch nicht allzu lange: Preiswerte Angebote ohne nennenswerte Einschränkungen, wie sie heute den Markt beherrschen, waren zunächst nur für das



- ☐ Standard-SIM-Karte für 9,95 €
- ☐ Micro-SIM-Karte für 9,95 €

Hinweis zur Nano SIM-Karte 

JETZT BESTELLEN →

Hat man bei der Bestellung das falsche Kartenformat angegeben, ist kein Umtausch fällig. Ist die SIM-Karte zu groß, lässt sie sich mit einer Stanze in die richtige Form bringen; ist sie zu klein, hilft ein Adapter.

E-Plus- und O2-Netz verfügbar. Die Konditionen für vergleichbare Angebote im Vodafone- und Telekom-Netz waren in vielerlei Hinsicht schlechter. Noch bis zum Frühjahr 2012 bot die Telekom ihren Prepaid-Kunden beispielsweise nur maximal 384 kBit/s Bandbreite an. Wer mehr haben wollte, musste einen Vertrag abschließen – oder ein anderes Netz wählen.

Auf den ersten Blick sehen die Angebote ähnlich aus, man muss schon genauer hinschauen, um die Unterschiede zu finden, etwa beim Roaming, also der Nutzung im Ausland. Die günstigsten Angebote hierfür findet man bei den Discountern, die das E-Plus-Netz nutzen. Aktuelle Angebote verlangen etwa beim Daten-Roaming nur 4,50 Euro pro Megabyte abseits Europas und der Industrieländer. Die Konkurrenten verlangen für die gleiche Leistung zwischen 12 und knapp 34 Euro. Bei der Preisgestaltung ist es kein Wunder, dass alle Smartphone-Herstell-

66 congar SMS Option 3000:

Preis: 9,90 €/30 Tage für Versenden von 3000 Standard-SMS innerhalb Deutschlands. Ab der 3001. SMS jede weitere Standard-SMS 0,09 €. Ausschließlich private Nutzung und persönliche Eingabe der SMS erlaubt. Massenversand, automatische Verfahren oder Dienste zur Erstellung und Versendung von SMS sowie Nutzung, die Auszahlungen oder andere Gegenleistungen Dritter an den Nutzer oder Dritte zur Folge haben, sind unzulässig. Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

66 congar Surf Tage:

Preis: 0,99 €/Kalendertag (01.01.2017 bis 31.12.2017) für Surfen innerhalb Deutschlands. Ab 200 MB Datenvolumen wird die Bandbreite in jeweiligen Kalendermonat auf max. 64 Kbit/s (Download) und 16 Kbit/s (Upload) beschränkt (Abrechnung im 10-KB-Datenblock). Am Ende jeder Verbindung, mindestens jedoch einmal täglich, wird auf den begrenzten Datenblock zurückgestellt. congar kann nach 24:00 Uhr die Verbindung automatisch trennen. VoIP, BlackBerry-Nutzung, Peer-to-Peer und Instant Messaging sind nicht Gegenstand des Angebotes. Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

JETZT CHATTEN

66 congar SMS Option 5000:

Preis: 9,90 €/30 Tage für Versenden von 5000 Standard-SMS innerhalb Deutschlands. Ab einem Datenvolumen von 500 MB pro Monat wird die Bandbreite in jeweiligen Kalendermonat auf max. 64 Kbit/s (Download) und 16 Kbit/s (Upload) beschränkt (Abrechnung im 10-KB-Datenblock). Am Ende jeder Verbindung, mindestens jedoch einmal täglich, wird auf den begrenzten Datenblock zurückgestellt. congar kann nach 24:00 Uhr die Verbindung automatisch trennen. VoIP, BlackBerry-Nutzung, Peer-to-Peer und Instant Messaging sind nicht Gegenstand des Angebotes. Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

66 congar SMS Option:

Preis: 9,90 €/30 Tage für Versenden von 3000 Standard-Verbindungen innerhalb Deutschlands in das deutsche Festnetz. Minutengenaue Abrechnung (60/60-Taktung). Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

66 congar SMS Option: Rufnummern mit 0800 und 25 € sichern:

Bei erfolgreicher Buchung der Option ist die Rufnummer 0800 20 20 20 schriftlich i. H. v. 25 € Antrag auf Mitnahme möglich ab 120 Tage vor und bis zu 30 Tage nach Ende des Vertrages mit congar. Voraussetzung für die Mitnahme ist ein erfolgreicher Schriftsatz. Dafür können Kosten bei Ihrem bisherigen Anbieter entstehen. Gültigkeit erfolgt max. 7 Tage nach Ende des Vertrages mit congar.

71 congar SMS Option:

Preis: 9,90 €/30 Tage für Versenden von 3000 Standard-SMS innerhalb Deutschlands. Ab der 3001. SMS jede weitere Standard-SMS 0,09 €. Ausschließlich private Nutzung und persönliche Eingabe der SMS erlaubt. Massenversand, automatische Verfahren oder Dienste zur Erstellung und Versendung von SMS sowie Nutzung, die Auszahlungen oder andere Gegenleistungen Dritter an den Nutzer oder Dritte zur Folge haben, sind unzulässig. Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

74 congar SMS Option:

Preis: 7,90 €/30 Tage für Versenden von 3000 Standard-SMS innerhalb Deutschlands. Ab einem Datenvolumen von 200 MB pro Monat wird die Bandbreite in jeweiligen Kalendermonat auf max. 64 Kbit/s (Download) und 16 Kbit/s (Upload) beschränkt (Abrechnung im 10-KB-Datenblock). Am Ende jeder Verbindung, mindestens jedoch einmal täglich, wird auf den begrenzten Datenblock zurückgestellt. congar kann nach 24:00 Uhr die Verbindung automatisch trennen. VoIP, BlackBerry-Nutzung, Peer-to-Peer und Instant Messaging sind nicht Gegenstand des Angebotes. Voraussetzung für die Buchung der Option sind ein bestehender congar Prepaid-Tarif und entsprechendes Guthaben auf der SIM-Karte.

Im Bestellvorgang bieten viele Provider einen Online-Chat mit einem Service-Mitarbeiter an. Die Warteschlange ist hier oft kürzer als an der telefonischen Hotline.

ler das Daten-Roaming in ihren Geräten per Default abgeschaltet haben.

Kostenfalle Auslandsgespräch

Mit dem Smartphone kann man über Skype oder andere Instant Messenger kostenlos oder sehr kostengünstig telefonieren, das aber bedeutet Aufwand für die Einrichtung. Ständig laufende Apps verschwenden obendrein knappen Batteriestrom. Erreichbar ist man auch nur für Anwender des jeweiligen IM-Netzwerks, mit denen man bereits vernetzt ist.

Mit der Nutzung von Instant Messengern geht der Kunde ein Risiko ein: Die Mobilfunkanbieter schließen im Kleingedruckten die Nutzung von VoIP- und Instant-Messaging-Anwendungen häufig kategorisch aus. Zwar lassen sich diese in der Praxis bislang meist problemlos nutzen, das aber muss nicht für immer so bleiben. Auch Betreiber von WLAN-Netzen, die gleichzeitig an Telefongebühren verdienen, etwa Hotels oder Krankenhäuser, blockieren mitunter Instant Messenger und VoIP-Anwendungen.

Smartphone-Nutzer führen ihre Telefonate deshalb meistens letztlich doch über das Mobilfunknetz zu den vom Anbieter vorgegebenen Tarifen. Innerhalb Deutschlands erlebt man hier keine bösen Überraschungen mehr; ein Einheitspreis von 9 Cent pro Minute ist inzwischen weitgehend Standard, Flatrates ins Festnetz kosten meist knapp 10 Euro pro Monat.

Anders sieht es bei Auslandsgesprächen aus. Im Festnetz werden diese schon seit vielen Jahren immer billiger. Mit dem jeweils günstigsten Anbieter zahlt man zu den meisten Anrufzielen in Europa und Übersee nur wenige Cent pro Minute, in den meisten Industrieländern kommt bei Anrufen in die Mobilfunknetze noch ein kräftiger Aufschlag hinzu.

Bei den Mobilfunkern herrschte an der Tarifriff front jahrelang Ruhe. Auch heute noch verlangen sie bei Anrufen mit Zielen abseits Europas und der USA vollkommen überzoge-

ne Tarife von ein bis zwei Euro pro Gesprächsminute. Den Vogel schießt derzeit die Telekom mit ihrem Prepaid-Angebot Xtra ab: 1,99 Euro pro Gesprächsminute verlangt sie für alle Auslandsgespräche, selbst innerhalb der EU.

Andere Prepaid-Anbieter haben indessen entdeckt, dass die Kunden genauer hinschauen, und zumindest die Preise für die europäischen Festnetze an den Standardpreis für Anrufe ins nationale Festnetz angeglichen. Viele verlangen nur 9 Cent pro Minute für Ziele im Festnetz. Anrufe in den Mobilfunknetzen können allerdings immer noch bis zu 1,49 Euro kosten.

Und die Preise geraten noch mehr unter Druck. Im Standardtarif CallYa Talk & SMS von Vodafone beispielsweise sind Anrufe in die USA oder die Türkei für nur 4 Cent pro Minute möglich, allerdings verlangt der Anbieter pauschal zusätzlich 15 Cent pro Gespräch.

Bei der Vodafone-Billigmarke Fyve kann man einen Optionstarif wählen. Für monatlich 2 Euro wird der Standardpreis, der bei vielen Zielen immer noch bei 1,49 Euro pro Minute liegt, durch einen erheblich günstigeren ersetzt. Im Extremfall hat man den Optionspreis schon zu Beginn der zweiten Gesprächsminute wieder drin.

SMS im Paket

Auch wenn Kurznachrichtendienste wie Whatsapp derzeit boomen, haben SMS ihre Bedeutung immer noch nicht verloren. Nicht jeder Adressat einer Mitteilung hat ein Smartphone und nutzt die richtige App. SMS hingegen lassen sich global in alle Netze verschicken, mit nahezu jedem Endgerät empfangen und werden tendenziell immer günstiger. Der kleinste Teil der Nachrichten wird noch zum Normaltarif von 9 Cent pro Mitteilung verschickt. Wer viele Kurznachrichten schreibt, holt sich entweder ein Paket mit einigen hundert SMS zum Vorzugspreis oder gleich eine Flatrate. Einige Anbieter deckeln die Zahl der pauschal abgerechneten Nachrichten auf 1500 oder 3000 pro Monat. Damit wollen sie vermutlich kommerzielle Versender

fernhalten. Teuer ist allerdings immer noch der SMS-Versand ins Ausland, der von keiner Flatrate abgedeckt wird. Bis zu 29 Cent pro SMS verlangen die Prepaid-Anbieter dafür.

Der ideale Tarif

Auf der Suche nach dem richtigen Tarif sollte man sich zunächst einmal Gedanken machen, welches Netz das richtige ist. Nutzer in ländlichen Gebieten wissen meist aus eigener Erfahrung, welcher Provider zu Hause und am Arbeitsplatz die beste Versorgung bietet. Großstädter hingegen haben grundsätzlich die freie Auswahl.

Als nächstes sollte man den Bedarf an Transfervolumen, Telefonminuten und SMS ermitteln. Fürs Transfervolumen sollte man für die Nutzung mit dem Smartphone auf jeden Fall eine Flatrate buchen, denn bei einem Preis von meist 24 Cent pro Megabyte lohnt sich eine solche im Handumdrehen. Flatrates für Telefonie und SMS zahlen sich spätestens bei 100 Telefonminuten beziehungsweise Kurznachrichten pro Monat aus. Einen Kombitarif sollte man allerdings nur wählen, wenn er für den eigenen Bedarf tatsächlich günstiger ist als einzelne Flatrates – nicht nur beim jeweiligen Anbieter, sondern im Gesamtvergleich.

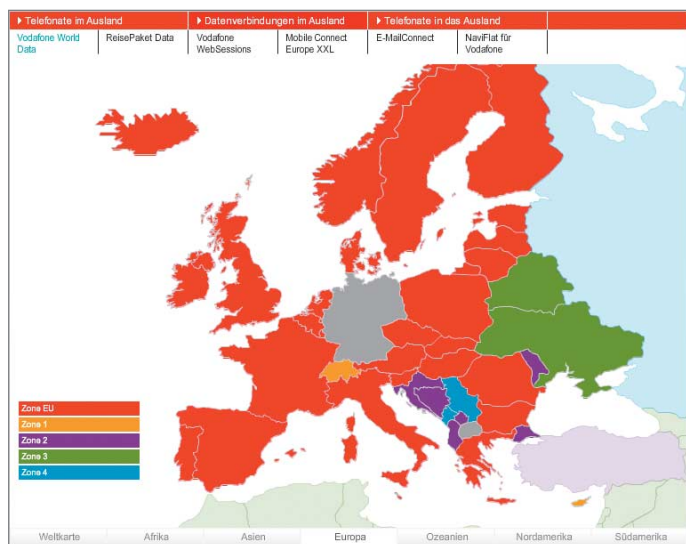
Wer viel im Ausland unterwegs ist oder SMS dorthin schickt, fährt mit einem Provider im E-Plus-Netz am günstigsten. Anders sieht es aus, wenn man nur im Inland unterwegs ist, aber häufig ins Ausland telefoniert. In diesem Fall haben Provider im Vodafone-Netz meist die Nase vorn.

Sind die Kosten nicht so wichtig, dafür aber die Qualität, sollte man zu einem Provider im Telekom-Netz greifen, das derzeit bei jedem Test zuverlässig den Gesamtsieg davonträgt. Nur wenn das Telekom-Netz an den häufigsten Aufenthaltsorten bekanntermaßen schlecht ausgebaut ist, empfiehlt sich der Rückgriff auf ein anderes Netz.

Schnell gewechselt

Prepaid-Tarife haben noch einen weiteren Vorteil: Ein Wechsel zu einem anderen Anbieter inklusive Rufnummernmitnahme lässt sich innerhalb von vier Wochen organisieren. Damit kann man schnell auf bessere Angebote anderer Betreiber reagieren, ohne dass sich die Rufnummer ändert.

Die Gebühren von rund 25 bis 30 Euro für die Rufnummernmitnahme sind nur scheinbar happig. Die bekommt man nämlich vom neuen Anbieter stets gutgeschrieben. Eventuell noch vorhandenes Guthaben beim alten Anbieter kann man sich nach Ende des Vertrags auszahlen lassen. Nur wer zu häufig wechselt, zahlt drauf: Das Anfangsguthaben und die Erstattung aus einer Rufnummernmitnahme muss man verbraucht haben. Erstattet werden nur Beträge, die man zuvor tatsächlich selbst eingezahlt hat. Bei 30 Euro kann es je nach Bedarf ein paar Monate dauern, bis man das anfängliche Guthaben aufgezehrt hat. (uma)



Vor jeder Reise sollte man sorgfältig prüfen, wie viel Roaming-Verbindungen kosten. Schon in Europa fallen bestimmte Länder bei einigen Providern in die teuerste Tarifzone.

Anzeige

Daten- und Telefontarife fürs Smartphone ohne Vertragsbindung (Auswahl)

Netz Anbieter	Telekom				Vodafone	
Tarif	Congstar	Ja! mobil	Penny	Telekom	Edeka	Fyve
	Prepaid	partner	Mobil Easy	Xtra Call	Basistarif	Fyve
URL	www.congstar.de	www.jamobil.de	www.pennymobil.de	www.telekom.de/xtra	www.edeka-mobil.de	www.fyve.de
Internet-Flatrates						
max. Datenrate	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s	3,6-7,2 MBit/s, je nach Tarifoption	7,2 MBit/s	7,2 MBit/s
	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten	Angebot Kosten
Volumen (Taktung)/Laufzeit	200 MByte (10 kByte)/Tag, max. 200 MByte/Monat ³ 0,99 €	200 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 6,99 €	200 MByte ³ (10 kByte)/30 Tage 6,99 €	200 MByte (10 kByte)/Tag, max. 200 MByte/Monat ³ 0,99 €	500 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 9,95 €	150 MByte (10 kByte)/30 Tage ² 5 €
	200 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 7,90 €	500 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 9,99 €	500 MByte ³ (10 kByte)/30 Tage 9,99 €	200 MByte/Kalendermonat ³ 9,95 €		500 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 10 €
	500 MByte (10 kByte)/30 Tage ³ 9,90 €					1 GByte (10 kByte)/30 Tage ³ 15 €
	1 GByte (10 kByte)/30 Tage ³ 12,90 €					
	3 GByte (10 kByte)/30 Tage ³ 19,90 €					
Sonstige Flatrates/Pakete						
Telefonie Festnetz	Flat/30 Tage 9,90 €	Flat/30 Tage 9,99 €	Flat/30 Tage 9,99 €	–	Flat/30 Tage 9,99 €	Flat/30 Tage 10 €
Telefonie netzintern	Flat/30 Tage (mit SMS 1 € Aufschlag) 2,90 €	Flat/30 Tage 2,99 €	–	–	Flat Telefonie und SMS/30 Tage 2,99 €	Flat (Fyve und Vodafone)/30 Tage 10 €
Telefonie Mobilnetze	100 Minuten/30 Tage 7,90 €	–	–	–	–	75/250/500 Min./30 Tage 5/12/27 €
SMS Inland	3000 SMS/30 Tage 9,90 €	3000 SMS/30 Tage 9,95 €	3000 SMS/30 Tage 9,99 €	–	Flat/30 Tage 9,95 €	75 SMS/Flat/30 Tage 5/10 €
Flatrate-Kombinationstarife						
Volumen (Taktung)/Freiminuten Telefonie/SMS	–	–	200 MByte (10 kByte)/100 Minuten/1000 SMS pro 30 Tage 14,99 €	–	–	vergünstigte Telefonie ins Ausland/30 Tage 2 €
Preise ohne Flatrates						
Internet-Nutzung (Taktung)	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	pro MByte (100 kByte) 0,24 €	(nur Flatrate)	pro MByte (10 kByte) 0,24 €	(nur Flatrate) –
Telefonie Festnetz	pro Minute 9 Cent	pro Minute 11 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Telefonie netzintern	pro Minute 9 Cent	pro Minute 3 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Abruf Mailbox	kostenlos	kostenlos	kostenlos	pro Minute 9 Cent	kostenlos	kostenlos
Telefonie Fremdnetze	pro Minute 9 Cent	pro Minute 11 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent	pro Minute 9 Cent
Telefonie EU/Mobil	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 9/149 Cent
Telefonie Schweiz/Mobil	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 9/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 9/149 Cent
Telefonie USA/Mobil	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/29 Cent	pro Minute 149/149 Cent
Telefonie Türkei/Mobil	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 9/149 Cent
Telefonie Ausland Höchstpreis ⁵	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 149/149 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 199/199 Cent	pro Minute 149/149 Cent
Taktung Telefonie Inland	60/60 ⁴	60/60 ⁴	60/60 ⁴	60/60	60/60 ⁴	60/60 ⁴
SMS Inland	pro SMS 9 Cent	pro SMS 11 Cent ⁸	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent	pro SMS 9 Cent
SMS Ausland	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 19 Cent	pro SMS 29 Cent	pro SMS 29 Cent
Surfen im Ausland (Standardpreis ohne Tarifoptionen)						
EU (Taktung)	pro MByte (1 kByte) 0,83 €	pro MByte (1 kByte) 0,83 €	pro MByte (1 kByte) 0,83 €	pro MByte (1 kByte) 0,83 €	pro MByte (1 kByte) 0,83 €	pro MByte (10 kByte) 0,50 €
Schweiz (Taktung)	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) 3,40 €	pro MByte (10 kByte) 0,50 €
USA (Taktung)	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 25,80 €	pro MByte (50 kByte) 9,80 €	pro MByte (50 kByte) 9,80 €
Höchstpreis ⁵ (Taktung)	pro MByte (50 kByte) ⁷ 33,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 33,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 33,80 €	pro MByte (50 kByte) ⁷ 33,80 €	pro MByte (50 kByte) 19,80 €	pro MByte (50 kByte) 19,80 €
Sonstiges						
Kostenobergrenze	–	–	–	–	–	–
Einschränkungen für Endgeräte	–	–	–	nur Handy zulässig	–	–

¹ nur für Handys, nicht für UMTS-Sticks oder WLAN-Tethering² nach Verbrauch kein weiterer Datentransfer möglich³ nach Verbrauch Drosselung auf 56 oder 64 kBit/s⁴ für Auslands- und Roaming-Gespräche teilweise abweichende Taktung⁵ ohne Satelliten-, Flugzeug- und Schiffsfunkdienste

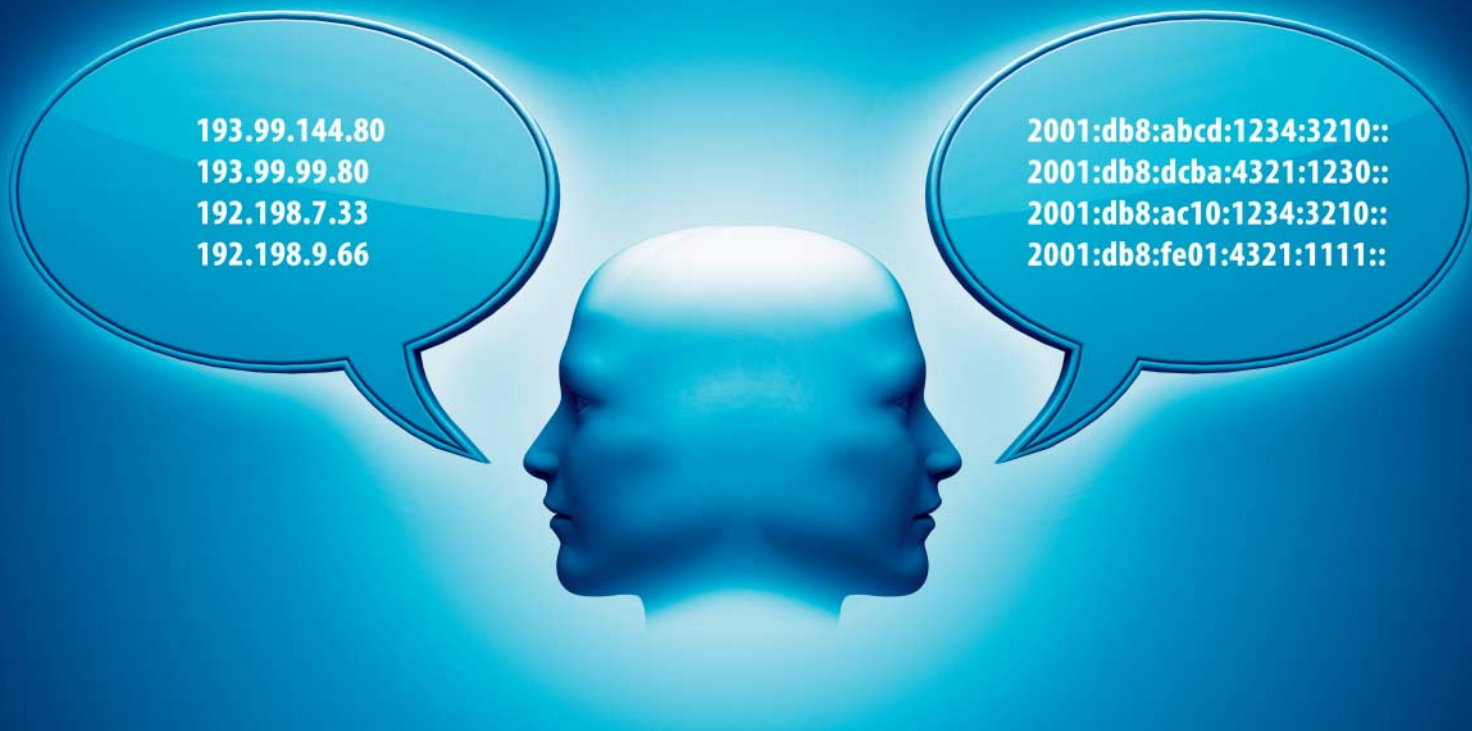
Vodafone		02 Fonix		02		Tchibo		E-Plus Aldi Talk		Base	
CallYa Talk & SMS		Classic		Loop		mobil		Basistarif/ Internet Prepaid		Prepaid	
www.vodafone.de		www.fonix.de		www.o2online.de		www.tchibo.de		www.alditalk.de		www.base.de	
7,2 MBit/s		7,2 MBit/s		7,2 MBit/s		7,2 MBit/s		7,2 MBit/s		7,2 MBit/s	
Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten	Angebot	Kosten
5 MByte/ Kalendertag ³	0,99 €	500 MByte (100 kByte)/ Kalendermonat ³	9,95 €	30 MByte (10 kByte)/Tag ³	0,99 €	1 GB ³ (100 kByte)/Kalendertag	2,95 €	1 GByte (10 kByte)/Tag ³	1,99 €	1 GByte (10 kByte)/ 24 Stunden ³	3 €
		500 MByte (100 kByte)/ Kalendertag ^{3,6}	2,50 €			300 MByte (100 kByte)/Monat ³	6,95 €	150 MByte (10 kByte)/30 Tage ^{1,3}	3,99 €	100 MByte (10 kByte)/24 Stunden ³	2,40 €
						500 MByte (100 kByte)/Monat ³	9,95 €	500 MByte (10 kByte)/30 Tage ^{1,3}	6,99 €	100 MByte (10 kByte)/30 Tage ³	4,90 €
						5 GB (100 kByte)/Monat ³	19,95 €	1,5 GByte (10 kByte)/30 Tage ^{1,3}	9,99 €	1 GByte (10 kByte)/30 Tage ³	9,90 €
								5 GByte (10 kByte)/30 Tage ³	14,99 €	3 GByte (10 kByte)/30 Tage ³	14,90 €
										5 GByte (10 kByte)/30 Tage ³	19,80 €
Flat für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €	–			3000 Minuten/Monat 9,99 €		Flat/Monat	9,95 €	Flat/30 Tage	12,99 €	–	
Flat für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €	–			3000 Minuten/Monat 4,99 €		Flat/Monat	2,95 €	Flat/30 Tage	3,99 €	Flat/30 Tage	5 €
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
100/700/3000 SMS für 1/7/30 Tage 0,99/2,99/9,99 €	–			3000 SMS/Monat 9,99 €		Flat/Monat	9,95 €	–	–	Flat/30 Tage	9,90 €
–	–	500 MByte (100 kByte)/ 500 Minuten oder SMS pro 30 Tage 16,95 €		200 MByte (10 kByte)/ – / 3000 SMS pro Kalendermonat ³ 9,99 €		–		500 MByte (10 kByte)/ 2000 Minuten oder SMS/ 30 Tage 19,99 €		–	
				500 MByte (10 kByte)/ – / 3000 SMS pro Kalender- monat ³ 14,99 €						200 MByte (10 kByte)/ 100 Minuten/ 100 SMS pro 30 Tage ³ 9,90 €	
										500 MByte (10 kByte) /200 Minuten/200 SMS pro 30 Tage ³ 16,90 €	
pro Minute	9 Cent	pro MByte (100 kByte)	0,24 €	pro Minute	9 Cent	pro MByte (100 kByte)	0,24 €	pro MByte (10 kByte)	0,24 €	pro MByte (10 kByte)	20 Cent
pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	11 Cent	pro Minute	19 Cent
pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	3 Cent	pro Minute	19 Cent
pro Minute	9 Cent	kostenlos		pro Minute	9 Cent	kostenlos		kostenlos		pro Minute	19 Cent
pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	9 Cent	pro Minute	11 Cent	pro Minute	19 Cent
pro Minute ⁹ max. 9/35 Cent		pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	29/29 Cent	pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	12/29 Cent	pro Minute	184/184 Cent
pro Minute ⁹ 9/29 Cent		pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	29/29 Cent	pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	12/29 Cent	pro Minute	184/184 Cent
pro Minute ⁹ 4/4 Cent		pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	29/29 Cent	pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	12/29 Cent	pro Minute	184/184 Cent
pro Minute ⁹ 4/10 Cent		pro Minute	9/29 Cent	pro Minute	29/29 Cent	pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	184/184 Cent
pro Minute ⁹ 199/199 Cent		pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	99/99 Cent	pro Minute	184/184 Cent
60/60 ⁴		60/60 ⁴		60/60 ⁴		60/60 ⁴		60/60 ⁴		60/60 ⁴	
pro SMS	9 Cent	pro SMS	9 Cent	pro SMS	9 Cent	pro SMS	9 Cent	pro SMS	11 Cent	pro SMS	19 Cent
pro SMS	29 Cent	pro SMS	19 Cent	pro SMS	29 Cent	pro SMS	29 Cent	pro SMS	13 Cent	pro SMS	20 Cent
pro MByte (1 kByte)	0,83 €	pro MByte (1 kByte)	0,83 €	pro MByte (1 kByte)	0,83 €	pro MByte (1 kByte)	0,24 €	pro MByte (1 kByte)	0,49 €	pro MByte (1 kByte)	0,49 €
pro MByte (50 kByte)	3,40 €	pro MByte (100 kByte)	12 €	pro MByte (1 kByte)	0,83 €	pro MByte (100 kByte)	0,83 €	pro MByte (10 kByte)	2,49 €	pro MByte (10 kByte)	2,49 €
pro MByte (50 kByte)	9,80 €	pro MByte (100 kByte)	12 €	pro MByte (10 kByte)	12,29 €	pro MByte (10 kByte)	12 €	pro MByte (10 kByte)	2,49 €	pro MByte (1 kByte)	2,49 €
pro MByte (50 kByte)	19,80 €	pro MByte (100 kByte)	12 €	pro MByte (10 kByte)	12,29 €	pro MByte (10 kByte)	12 €	pro MByte (10 kByte)	4,49 €	pro MByte (1 kByte)	4,49 €
–		pro Monat für Telefonie, SMS, Internet Inland 40 €		pro Monat für Telefonie, SMS, Internet Inland 50 €		–		–		pro Monat für Telefonie, SMS, Internet Inland 39 €	
nur Handy/Smartphone zulässig	–	–		für einige Tarifoptionen		–		für einige Tarifoptionen		–	

⁶ max. 10 Tage pro Kalendermonat kostenpflichtig, maximal 5 GByte
Datenvolumen pro Kalendermonat, danach Drosselung auf 64 kBit/s

⁷zzgl. 49 Cent pro Tag
⁸netzintern 3 Cent

⁹zzgl. 15 Cent pro Anruf





Reiko Kaps, Dušan Živadinović

Zweisprachiges Verbinden

Router für IPv4- und IPv6-Internet

Kurz bevor die IPv4-Adressknappheit bis zu den Teilnehmern durchschlagen könnte, hat die Telekom an DSL-Anschlüssen vorausschauend den gleitenden Übergang zum Nachfolger IPv6 eingeleitet. Wer jetzt einen Router kauft, sollte also schon mal darauf achten, dass er die Dual-Stack-Technik für IPv4 und IPv6 beherrscht.

Bereits seit November 2012 schließt die Telekom im Stillen viele neue DSL-Anschlüsse sowohl über das neue Internetprotokoll IPv6 als auch über das alte IPv4 an (Dual-Stack-Modus). Damit erhalten die Teilnehmer nicht nur eine, sondern mehrere IP-Adressen: eine herkömmliche IPv4-Adresse und einen neuen Block IPv6-Adressen.

Wie Sie erkennen, ob bei Ihnen IPv6 läuft, sowie Handreichungen bei den häufigsten IPv6-Problemen mit dem PC, Browser und Router finden Sie im Beitrag ab Seite 124. Wenn Sie auf Ihrem Computer ein halbwegs aktuelles Betriebssystem wie Linux ab Ker-

nel 3.2, OS X Mountain Lion oder Windows ab 7 einsetzen, gehen Sie aber schon damit einem Großteil der dokumentierten Macken aus dem Weg.

Konservative Innovation

Den DSL-Anschlüssen sieht man nicht an, ob sie nur per IPv4 oder auch per IPv6 betrieben werden. Wenn Sie einen DSL-Anschluss mit Analog- oder ISDN-Telefonie haben (ADSL2+ oder VDSL), bekommen Sie vom IPv6 der Telekom nichts mit. Solche Anschlüsse will der Branchenführer auch künftig nicht von sich aus auf den Dual-Stack-Betrieb umstellen.

Dann spielt es auch keine Rolle, ob Ihr Router IPv6 spricht oder nicht.

Wenn Sie einen DSL-Anschluss mit VoIP-Telefonie nach Oktober 2012 bekommen haben, dürfte darauf bereits IPv6 geschaltet sein. Dann sollten Sie sich zumindest über Risiken und Sicherheitsvorkehrungen informieren (siehe S. 124). Dort beschreiben wir auch, wie man IPv6-Konnektivität feststellen kann.

Wenn Sie IPv6 brauchen, müssen Sie laut Telekom-Pressesprecher Ralf Sauerzapf lediglich auf einen der Tarife Call & Surf IP oder Entertain comfort IP wechseln. Dann wird die Dual-Stack-Konnektivität automatisch geschaltet. Aber Achtung, vielleicht brauchen

Sie dann auch neue Telefone, denn dabei wird auch der Telefondienst auf VoIP umgestellt. Wie sich die VoIP-Telefonie in der Praxis schlägt, haben wir beschrieben [2].

IPv6 startet in Deutschland also langsam. Der Schalter ist aber definitiv umgelegt. Die Kabelnetzbetreiber und andere Anbieter dürften ebenfalls bald folgen. Beispielsweise haben Kabel Deutschland und Unitymedia ein Verfahren namens DS-Lite implementiert und das Dual-Stack-Verfahren soll laut Unternehmensausskünften folgen.

Lösung ohne NAT

Wer also jetzt schon einen Router mit Dual-Stack-Funktion hat, ist damit auf dem richtigen Gleis. Eine Hand voll solcher Router für kleine Arbeitsgruppen sind bereits am Markt. Greifen Sie aber nicht zum Erstbesten, denn im Test offenbarten einige, dass sie an Telekom-Anschlüssen IPv6 nicht nutzen und manche sind sogar ein Sicherheitsrisiko: IPv6-Router schotten das LAN nämlich nicht wie IPv4-Router automatisch per Network Address Translation (NAT) vom Internet ab, sondern brauchen dafür eine IPv6-Firewall-Regel. Hingegen schmeißt ein IPv4-Router mit eingeschalteter NAT alle IP-Pakete, die er keiner von innen aufgebauten Verbindung zuordnen kann, einfach weg.

Der NAT sollte man aber nicht nachtrauern, sie schafft mehr Probleme als sie beseitigt [3]. Eine Absicherung, die der blockierenden NAT-Funktion gleichkommt, schafft jede IPv6-Firewall, wenn sie sämtlichen IP-Verkehr, der nicht aus ihrem LAN angefordert ist, einfach ignoriert (abzüglich der für die Netzwerkkommunikation essenziellen ICMPv6-Nachrichten, etwa für die MTU-Einstellungen). Weil das ein elementares Feature ist, haben wir die Firewalls der Kandidaten genau unter die Lupe genommen und die Geräte umfassend gescannt. Die Ergebnisse dürften Skeptiker bestätigen: Nur drei Geräte sichern ihre IPv6-LAN-Stationen wie erforderlich ab.

Zu den Testkandidaten zählen die IPv6-Novizen Lancom 1781-AW, D-Link DIR-865L, Linksys X3000 und Netgear R6300. Der Trendnet TEW-692GR gehört zwar auch dazu, er kam aber nicht rechtzeitig vor dem Drucktermin dieser c't in der Redaktion an, sodass wir ihn in einer späteren Ausgabe berücksichtigen.

Bereits zum IPv6-Establishment dürften die Fritz!Boxen von AVM zählen. Der Berliner Kommunikationsspezialist hat seinen Routern schon im Jahr 2009 die IPv6-Tunnel-Technik spendiert (v6-Hilfsverbindungen über IPv4). Und der Dual-Stack kam noch 2011 dazu, als klar war, welche Verfahren und Optionen die Telekom verwenden würde. Wir haben das Flaggschiff 7390 für ADSL2+ und VDSL auf den Prüfstand beordert. Für den Dual-Stack-Betrieb an DSL-Anschlüssen sollten sich aber alle aktuellen Fritz!Boxen eignen. Der sechste Kandidat, Telekom Speedport W921V, ist der 73er-Serie der Fritz!Boxen nachempfunden. Er stammt aber von Arcadyan und ist nur mager ausgestattet.

Es gibt diverse Verfahren für die automatische Aushandlung der Parameter einer IPv6-Verbindung. Da in Deutschland die Telekom als größter Betreiber die Richtung vorgibt, dürfte sich hierzulande an DSL-Anschlüssen das von ihr verwendete Dual-Stack-PPPoE-Verfahren gemäß der Spezifikationen RFC 4241 und TR-187 etablieren. Ein einziger Satz Benutzerdaten wird dabei sowohl für die IPv4- als auch für die IPv6-Anmeldung und Konfiguration verwendet.

Das erscheint ratsam, denn so können alte Router, die nur für IPv4 ausgelegt sind, unverändert ins Internet – sie lassen einfach wie bisher die Aushandlung für IPv6 weg. Moderne Router sollten aber in einer Dual-Stack-PPPoE-Sitzung beide Verbindungen aushandeln, IPv4 und IPv6. Wie das geht, zeigt das Diagramm auf Seite 122.

Muttersprachler

Andere Verfahren, etwa die Aushandlung mittels DHCPv6, Single-Stack-IPv6 per PPPoE oder von Hand eingestellte, feste IPv6-Parameter sind an Telekom-DSL-Anschlüssen für Privatkunden nutzlos. IPv6-Tunnelfunktionen sind hingegen hilfreich, wenn Sie nicht auf einen DSL-Anschluss mit Dual-Stack-Funktion wechseln wollen, aber dennoch IPv6-Konnektivität brauchen. Zu beachten ist aber, dass dann IPv6 ohne IPv4 nicht geht.

Das Testverfahren haben wir entsprechend der neuen Situation auf IPv6-Konnektivität mit Dual-Stack-Funktion ausgeweitet. Dafür musste sich jeder Router an einem Telekom-DSL-Anschluss per IPv4 und IPv6 ins Internet einbuchen. Wir haben dafür eine Dual-Stack-Einwahlgegenstelle der Telekom nachgebildet und an die Telekom-Infrastruktur angekoppelt, sodass sie über übliche Telekom-DSL-Anschlüsse erreichbar ist. Welche Stationen die Pakete bei der Anmeldung durchlaufen, lesen Sie im Kasten „Wenn der Router zweimal ...“.

Dabei weist der PPPoE-Server einem Teilnehmer-Router bei jeder Dual-Stack-Einwahl für die WAN-Seite sowohl eine IPv4-Adresse als auch ein IPv6-Subnetz zu (/64-Präfix per Router Advertisement). Danach teilt er dem Router IPv6-Adressen aus einem separaten Subnetz mit (/56er Präfix, Prefix Delegation). Den Präfix reicht der Router mittels DHCPv6 oder Router Advertisements an die LAN-Stationen weiter, sodass sie sich damit eigene IPv6-Adressen generieren können. Die Subnetzbereiche würfelt die Telekom bei jeder Einwahl neu aus. Im Zusammenspiel mit den Privacy Extensions for IPv6 soll das die Zuordnung von IPv6-Adressen zu Nutzern erschweren. Zugleich erleichtert das der Telekom aber auch, die für Server-Angebote erforderlichen festen IPv6-Präfixe nur gegen Aufpreis anzubieten.

Den Dual-Stack-Einwahltest haben nur vier der sechs Kandidaten bestanden. Der Netgear 6300 ist nicht für Dual-Stack-PPPoE ausgelegt und der Linksys X3000 teilte seinen LAN-Stationen das falsche Präfix zu, sodass sie nicht per IPv6 ins Internet kamen.



Der Lancom 1781AW überzeugt mit Router-Funktionen für beinahe jeden Zweck und erfüllt auch im IPv6-Bereich die Erwartungen.

Natürlich erfüllen alle Kandidaten die Mindestanforderung – sie bringen kleine Netzwerke zumindest per IPv4 ins Internet. Darüber hinaus haben wir in puncto Funktionsumfang und Bedienung erhebliche Unterschiede gefunden. Diese und übrige auswahlrelevante Merkmale haben wir in der Tabelle auf Seite 123 erfasst. Im Weiteren gehen wir auf Besonderheiten der Geräte ein, die sich nicht in der Tabelle erfassen lassen.

Lancom 1781AW

Lancom setzt in seinen Routern sein LCOS-Betriebssystem ein, das sich ab Version 8.800083 auch für den Dual-Stack-Betrieb eignet. Wir haben es mit dem Lancom 1781AW getestet. Der umfangreich ausgestattete Router ist für Unternehmensumgebungen gedacht. Dafür hat er reichlich Netzwerkspezialitäten an Bord, darunter VLANs, IPTV-Unterstützung, WLAN wahlweise im 2,4- oder 5-GHz-Band inklusive Client- und Managed-Modi und als besondere Besonderheit zur Fehlersuche sogar einen WLAN-Trace-Mode bis zur MAC-Ebene hinunter.

Eine Hand voll Assistenten hilft bei der Grundeinrichtung des Feature-Kolosses, sei es bei der Netzwerkkopplung per IPsec-VPN oder einfach nur beim Internetzugang. Dabei fragt der Wizard ab, welche IP-Versionen er berücksichtigen soll (IPv4, IPv6 oder beides per Dual-Stack). Außerdem lässt sich ein bereits eingerichteter IPv4-Internetzugang um IPv6-Parameter erweitern.

Die Firewall blockiert per Vorgabe alles, was nicht aus dem LAN angefordert wurde. Richtet man den Router neu ein, sollte man genau auf die Dialoge des Setup-Assistenten achten. Dort gesetzte Vorgaben lassen sich zwar ändern, eine versehentlich freigegebene Fernwartung etwa per HTTP kann aber eine Lücke in den Netzwerkschutz reißen, die man den Einstellungen nicht auf Anhieb ansieht. Den zugehörigen Port listet Lancoms Router-Betriebssystem nämlich nicht in den Firewall-Einstellungen auf, sondern etwas



WLAN-Oberliga: Der D-Link DIR865L überzeugt mit überdurchschnittlicher WLAN-Ausstattung. In den Bereichen Sicherheit und IPv6 hätte er aber mehr Sorgfalt verdient.

verschachtelt im Untermenü Management, Admin, Zugriffsrechte.

Praktisch fanden wir, dass die IPv6-Firewall zwischen Regeln unterscheidet, die das LAN betreffen (Forwarding) und solchen, die Router-Dienste regeln (Inbound). Inbound-Regeln enthalten nur Port- und Protokoll-Angaben. Beim Forwarding lassen sich ganze Netze, Schnittstellen und einzelne Adressen einbeziehen.

Im Test klappte die Wizard-Konfiguration nicht immer reibungslos. Wenn man bereits ein Dual-Stack-Profil per Wizard erzeugt hat, ließen sich anschließend mit dem Wizard zwar wie erwartet auch Profile für reine IPv4-Zugänge anlegen, aber das Gerät konnte

sich damit nicht einbuchen. Erst ein Reset nebst Neukonfiguration behob das Problem.

Der Lancom ließ nur wenig vermissen, etwa ein automatisches Umschalten zwischen Internet-Zugangsprofilen und einem VDSL-Modem. Über einen der vier Ethernet-Ports kann der 1781AW aber immerhin externe Modems ansteuern, also auch VDSL-Exemplare. Mac-User werden sich die für die automatische Einrichtung von Portweiterleitungen eingesetzten Protokolle UPnP oder NAT-PMP wünschen, weil sie nur damit den iCloud-Dienst Back2MyMac nutzen können.

D-Link DIR-865L

Mit dem Lancom-Router kann der D-Link DIR-865L in puncto Funktionsumfang zwar nicht mithalten, wie überhaupt keiner der Kandidaten im Test, aber er ist immer noch üppig ausgestattet. WLAN-seitig überzeugt er ebenso wie der Netgear R6300. An Bord sind zwei Funkmodule für simultane Übertragungen im 2,4- und 5-GHz-Band per 11n-Spezifikation für brutto bis zu 450 MBit/s und sogar noch gemäß 11ac-Spezifikation für brutto bis 1300 MBit/s.

Die WAN-Verbindung lässt sich zwar über einen eigenen Wizard einrichten, die IPv6-Verbindung mussten wir aber per Hand konfigurieren; dann klappte auch die Dual-Stack-Einwahl. Inakzeptabel ist die Voreinstellung der IPv6-Firewall: Das Gerät verweigerte zwar Zugriffe auf seine eigene Konfiguration aus dem IPv6-Internet, ließ aber jegliche IPv6-Zugriffe ins LAN passieren. Obendrein ließ sich



Die reichhaltig ausgestattete Fritz!Box 7390 setzt auch im IPv6-Bereich Maßstäbe. WLAN-seitig kann sie aber noch zulegen.

die Firewall mangels Schaltern und Dialogen auch nicht schließen – obwohl das Handbuch das Gegenteil behauptet.

Einen Extrapunkt ließ D-Link im DynDNS-Bereich fahrlässig aus. Der Hersteller wollte zwar offensichtlich auch IPv6 berücksichtigen, hat die Funktion aber nicht fertiggestellt, sodass ihm nur die übliche Aktualisierung von IPv4-Adressen gelang. Lobenswert fanden wir die zusätzliche Absicherung der Anmeldung am Router per CAPTCHA. D-Link nennt das jedoch irreführend grafische Authentifizierung. Man authentifiziert sich dabei jedoch wie gewohnt per Texteingabe; nur das CAPTCHA ist grafisch verschleiert.

Der DNS-Proxy scheiterte bei Abfragen von Subdomain-Labels, die länger als 51 sind (bis zu 63 Zeichen sind erlaubt), das sicherheitskritische UPnP, mit dem beliebige Software aus dem LAN die NAT ohne Warnung

Wenn der Router zweimal ...

Die für Dual-Stack-PPPoE-Verbindungen eingesetzte Infrastruktur ist dieselbe, die auch bei IPv4-PPPoE-Verbindungen zum Zuge kommt. Sie besteht aus mehreren Netzen und diversen Netzelementen (siehe Grafik) und kann über Gateways auch zu anderen Providern führen. Diese Infrastruktur haben wir für die Testverbindungen mit einer Dual-Stack-Gegenstelle eingesetzt.

Die Daten des Teilnehmer-Routers nimmt zuerst der DSLAM der Telekom entgegen. Er gibt sie über das ATM-Netz der Telekom zum Broadband Remote Access Router weiter (BBRAR). Der BBRAR aggregiert den Verkehr von vielen Vermittlungsstellen und gibt ihn über den Label Edge Router (LER) in das MPLS-Netz der Telekom weiter (Multiprotocol Label Switching). MPLS gewährleistet verbindungsorientiertes Forwarding in ein verbindungsloses

Netz wie IP. Aus dem IP-Netz der Telekom wird die Verbindung über ein spezielles Gateway an den Access-Router des eigentlichen Providers übergeben – die Aushandlung der Verbindungsparameter kann beginnen.

Die vom Teilnehmer-Router gesendeten Pakete werden vom BBRAR bis zum Access-Router des Providers in einem L2TP-Tunnel befördert. Der Access-Router bekommt vom BBRAR eine partially pre-authenticated Session. Das heißt, dass der BBRAR schon mal LCP und PAP gestartet hat (siehe auch Diagramm auf Seite 123), um vom Teilnehmer-Router den User-Namen und dessen Klartext-Passwort abzufragen.

Anhand des Realm im User-Namen (dem Teil vor dem Sonderzeichen) bestimmt dann der Radius-Server der Telekom den Tunnelendpunkt, zu dem der BBRAR seinen L2TP-Tunnel auf-

macht. So landet die Verbindung auf dem Access-Router des Providers. Dieser prüft dann ebenfalls per Radius, ob User-Name und Passwort korrekt sind und gibt dann durch den L2TP-Tunnel sein Okay. an den Teilnehmer-Router.

Wenn dieser die Verbindung bestätigt, erzeugt der Access-Router ein virtuelles Interface mittels eines Templates; es enthält eine allgemeine Interface-Konfiguration ergänzt um anslussspezifische Radius-Informationen. So weit sind IPv4- und IPv6-Verbindungs-aushandlungen identisch. Die beiden letzten Aushandlungsblöcke im Diagramm laufen dann nur mit IPv6-Teilnehmer-Router ab.

Für den Dual-Stack-Betrieb wird im Access-Router zusätzlich noch IPv6 angeknüpft. Das genügt für den Start der IPv6CP-Prozedur auf dem PPP-Link. Danach ist klar, ob drüben überhaupt je-

mand IPv6 spricht und welche link-lokale Adresse derjenige hat.

Anschließend bekommt das virtuelle Interface auf der Seite des Access-Routers ein globales IPv6-Präfix (/64) aus einem Pool. Dieses Präfix teilt der Access-Router dem Teilnehmer per Router Advertisement mit. Der weist sich dann selbst per Stateless Address Autoconfiguration eine globale IPv6-Adresse zu.

Weitere IPv6-Parameter holt sich der Kunden-Router per DHCPv6. So bekommen Clients DNS-Informationen und sie können sich IPv6-Subnetze delegieren lassen. Wenn diese Anfragen kommen, rückt der DHCPv6-Server /56er-Blöcke heraus, die Clients nach Wunsch einsetzen können. Eine Fritz!Box nimmt davon zum Beispiel eines für ihr LAN und WLAN und ein zweites für ihr Gastnetz(-WLAN) – es kann gesurft werden.

(Clemens Schrimpe/dz)



Licht und Schatten wechseln sich beim Netgear R6300 ab – und IPv6 spricht er zwar, aber nicht so, wie man es an Privatkundenanschlüssen der Telekom braucht.

öffnen kann, ist ab Werk eingeschaltet. Auf der IPv6-Status-Seite wurden weder Windows- noch Mac-Stationen aufgeführt, obwohl sie durchaus IPv6-Adressen hatten und damit auch über den D-Link ins Internet gelangten.

Der DIR-865L hat einen iTunes- und einen DLNA-Server (Digital Living Network Alliance) an Bord, mit denen er von einem an den USB-Port angesteckten Speichermedium Musik und Videos ins LAN streamen kann. Auf den iTunes-Dienst können mangels Authentifizierung beliebige Nutzer zugreifen, Wiedergabelisten kann man nicht im Router anlegen, ein Button für sicheres Auswerfen von Medien fehlt und die Anleitung verrät nicht, welche File-Systeme geeignet sind (nur NTFS und FAT32). HFS+-formatierte Medien kann er zwar nicht lesen, er annonciert die (nutzlose) Freigabe aber dennoch im LAN.

AVM Fritz!Box 7390

Mit zwei USB-Ports, vier Gigabit-LAN-Ports, einer Tk-Anlage mit DECT-Funk und mehreren Telefonanschlüssen richtet sich die Fritz!Box 7390 von AVM an Netzwerker, die mit einem Gerät auch umfassende Telefonanwendungen berücksichtigen wollen. WLAN spricht die Box simultan im 2,4- und 5-GHz-Band per IEEE-Norm 802.11n mit maximal 300 MBit/s. An den USB-Ports lassen sich wie erwartet sowohl Drucker als auch Speichermedien anschließen; ein DLNA-Server streamt Musik und Videos ins LAN.

Die Einrichtung gelingt selbst unerfahrenen Nutzern leicht. Dabei hat AVM nicht mit Funktionen und Anzeigen gespart. Im Statusbereich erzählt die Box mehr als manche Profi-Router, bleibt dabei jedoch weitestgehend verständlich.

Der Einrichtungsassistent bringt den Router zuerst nur per IPv4 ins Internet, IPv6 lässt sich in der erweiterten Ansicht über den Punkt Zugangsdaten einfach hinzuschalten. Steht die Dual-Stack-Verbindung, zeigt die Fritzbox IPv6-Details in wünschenswerter Deutlichkeit (Subnetzbereich, Adressen des Routers und der LAN-Stationen, DNS-Server, IPv6-Freigaben etc.). Wie erwartet blockiert

die Fritz!Box in der Grundeinstellung alle unverlangten Zugriffe aus dem Internet auf das LAN und der Internetzugriff auf die Konfiguration muss eigens eingeschaltet werden. Beim Ausfüllen der IPv6-Freigaben hilft das Router-Interface mit sinnvollen Vorschlägen, etwa mit den festen IPv6-Adressen der Rechner.

Insgesamt führt AVM gut vor, wie man IPv6 umfassend und zugleich überschaubar implementieren kann. Nicht zuletzt an den Fritz!Boxen dürfte es liegen, dass die Telekom sich entspannt zurücklehnen kann: AVM stellt etwa die Hälfte der privat eingesetzten Router in Deutschland. Regelmäßige Firmware-Updates vorausgesetzt, ist ein großer Teil der installierten Basis bereits auf IPv6 vorbereitet.

Netgear R6300

Der Netgear R6300 fällt mit seiner Gehäusegestaltung positiv aus dem Rahmen – die flache Front aus spiegelndem schwarzem Kunststoff schaut zugleich sachlich und elegant aus. WLAN-seitig ist das Gerät üppig mit schnellen Funkmodulen, WLAN-Repeater, Gastnetzwerk und nach Zeitplan abschaltbarem WLAN ausgestattet. Das WLAN-Passwort ist ab Werk eingestellt, aber fahrlässig auf dem Gehäuseboden aufgeklebt, sodass es Unbefugte ablesen können.

Das Menü erscheint im Vergleich unnötig verschachtelt: Netgear hat die Funktionen in einen Standardbereich und zwei Erweitert-Bereiche aufgeteilt und an etlichen Stellen vermeintlich Unwichtiges verborgen, zum Beispiel die WPS-PIN und die Knöpfe zum manuellen Aufbau der Internetverbindung (Erweitert-Startseite, Verbindungsmodus – dort taucht übrigens nur der IPv4-Status auf, IPv6-Infos fehlen).

An mehreren Stellen lassen die Entwickler Liebe zum Detail erkennen: Beispielsweise kann man bei der DynDNS-Einrichtung direkt aus der Konfigurationsseite den Update-Status abfragen und somit die Korrektheit der Einträge prüfen. Der Netgear lässt sich auch aus der Ferne warten, der Hersteller nennt die Funktion aber Fernsteuerung. Zu tadeln ist, dass auch beim R6300 UPnP ab Werk aktiv ist und dass offene Browser-Sitzungen zu lange gültig sind. Der DNS-Proxy scheiterte bei Abfragen von Subdomain-Labels, die länger als 51 sind. Da bleibt Netgear trotz guter Ansätze noch ein wenig zu feilen.

IPv6 haben die Entwickler zwar mit mehreren Konfigurationsverfahren bedacht und PPPoE ist auch dabei, jedoch nicht Dual-Stack-PPPoE; das Modul ist nur für IPv6 ausgelegt. Deshalb scheiterte der Netgear im Test beim Verbindungsaufbau mit der Dual-Stack-Gegenstelle. An herkömmlichen, nur mit IPv4 belegten DSL-Zugängen stehen einige weitere Methoden für den IPv6-Betrieb bereit. Dabei verwirrt Netgear mit unüblichen Bezeichnungen. Für die manuelle Einrichtung muss man das Courier-Menü wählen und die Einstellung Durchlauf steht für den Betrieb als IPv6-Netzwerkbrücke. Außer-



Falsche DSL-Parameter, schwache Dokumentation, im IPv6-Einwahltest gescheitert – der Linksys X3000 sieht gut aus, braucht aber noch viel Zuwendung.

dem bietet er die Methoden Auto Detect und Automatische Konfiguration, die aber das Gerät nur per 6to4-Tunnel ins IPv6-Internet brachten. Einstellungen für eine IPv6-Firewall fehlen.

Linksys X3000

Cisco hat seinen Linksys-Router X3000 in ein unaufdringliches Gehäuse mit eleganten Rundungen gesteckt, das optisch gefällt.

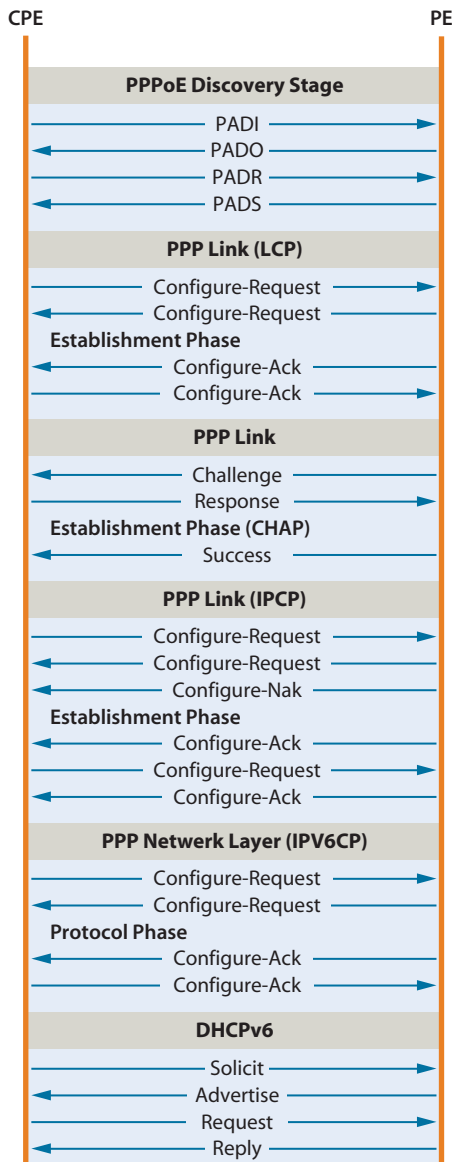
Der Hersteller zwingt den Anwender, ein spezielles Einrichtungsprogramm zu installieren, auf der CD sind Versionen für Windows und Mac OS X mitgeliefert. Die Mac-Version ist veraltet und läuft nicht auf Macs mit Mountain Lion. Die jüngste Version 1.4.11320.1 von Cisco-Supportserver lief im Test ebenfalls nicht (Setup.app ist beschädigt...). Mindestens für solche Fälle, aber auch für Nutzer anderer Betriebssysteme sollte Cisco den weiteren Weg im Web-Interface klar aufzeigen und nicht mit Warnungen verbauen.

Die DSL-Parameter VPI und VCI sind ab Werk nicht für hiesige DSL-Anschlüsse geeignet (1 und 32 sind erforderlich). Einige Funktionen hat der Hersteller seltsam einsortiert – zum Beispiel die manuelle Einwahl im Bereich Status. Über die holperige Übersetzung „Nach oben“ für das englische Up im DSL- und PVC-Status kann man noch schmunzeln, gemeint ist natürlich aktiv. UPnP ist ab Werk ohne Warnung aktiv, das WLAN eingeschaltet, die Logging-Funktion aber abgeschaltet und selbst wenn man sie einschaltet, hilft sie bei der Fehlersuche nur unzureichend, weil sie manchen Einträgen keine Uhrzeit zuordnet.

Cisco liefert auf der CD eine Anleitung im PDF-Format von stolzen 738 Seiten Umfang. Sie bezieht sich jedoch auch auf den X2000 und entpuppt sich bei näherem Hinsehen als eine vielsprachige Kurzanleitung von dürtiger Substanz. Selbst das Inhaltsverzeichnis fehlt – den deutschen Text finden Sie ab Seite 115.

Für die Einrichtung des Internetzugangs hat auch der X3000 einen Assistenten an Bord. Der Dual-Stack-Testanschluss brachte ihn so aus der Spur, dass er meinte, zum weiteren Einrichten sei der Kundendienst nötig – es haperte aber lediglich an den selbstverschuldet fehlerhaften VPI/VCI-Voreinstellungen.

Weiter ging es nach manueller Korrektur. Das Gerät holte sich wie erwartet sowohl eine IPv4-Adresse als auch ein IPv6-Präfix für das Transportnetz ab. Den /56er Präfix ließ er



So sollte die Dual-Stack-PPPoE-Aus-handlung aussehen. Der Linksys X3000 scheiterte beim letzten Block.

aber liegen und gab den LAN-Stationen den falschen – nämlich den /64er, der nur für ihn selbst bestimmt ist. Entsprechend gelangen den LAN-Stationen mit dem per /64er Präfix gebauten globalen Adressen nur DNS-Anfragen über den DNS-Proxy des Routers. Alle ins Internet gerichteten Anfragen blieben unbeantwortet.

Auch der X3000 hat einen iTunes-Server an Bord. Erfreulicherweise kann der nicht nur FAT32- und NTFS-formatierte Medien lesen, sondern auch HFS+-formatierte, wie sie auf Macs mit OS X üblich sind. Auch beim iTunes-Server bleibt noch Raum für Verbesserungen. Normalerweise laufen Konfigurationssitzungen nur befristet, danach ist aus Sicherheitsgründen eine erneute Authentifizierung erforderlich. Der Knopf zum Auswerfen von Medien lässt sich aber auch nach abgelaufener Frist bedienen – der Authentifizierungsdialog kommt erst, nachdem das Medium bereits ausgeworfen wurde.

Telekom Speedport W921V

Der Telekom Speedport W921V eignet sich wie die große Fritz!Box 7390 sowohl für ADSL2+- als auch für VDSL-Anschlüsse. Er ist Hardware-seitig sehr ähnlich bestückt. Das WLAN ist wie bei der Fritz!Box ab Werk eingeschaltet, aber das Passwort ist auf der Geräterückseite angebracht, sodass es Unbefugte missbrauchen können. Der Speedport hat ein dickes Handbuch und eine gänzlich andere Bedienoberfläche, die zwar mit klaren Begriffen überzeugt, aber nicht so flink zu bedienen ist. Eine automatische Firmware-Update-Suche fehlt, die Log-Funktionen ist spartanisch, detaillierte Statusberichte fehlen ganz.

Die Interneteinwahl stellt man wie üblich mit einem Einrichtungsassistenten ein. Unter den Menüs Internetverbindung und Heimnetz sind einige Informationen zu den Interneteinstellungen aufgeführt – etwa die globale IPv6-Adresse des Routers und das im LAN eingesetzte Präfix.

Eine Enttäuschung erlebt man bei der Firewall respektive bei den Portfreigaben. Die dort freigegebenen Dienste auf LAN-Stationen lassen sich nur über IPv4 ansprechen, IPv6-Verbindungen aus dem Internet blockiert der Router. Für Ausnahmen fehlt es der aktuellen Firmware an Einstellungsdialogen.

Fazit

Zwei Router kommen für IPv6 derzeit überhaupt nicht in Frage, der Linksys X3000 und der Netgear R6300. Bei ihnen stellt sich die spannende Frage, ob die Hersteller das Manko per Firmware-Update ausmerzen werden. Für den X3000 spricht lediglich die simple Konfiguration. Diesen Punkt verdient er sich aber



Der Telekom Speedport W921V versucht an vielen Stellen die Fritz!Box-Serie von AVM nachzuahmen, beim Funktionsumfang bleibt er aber deutlich zurück.

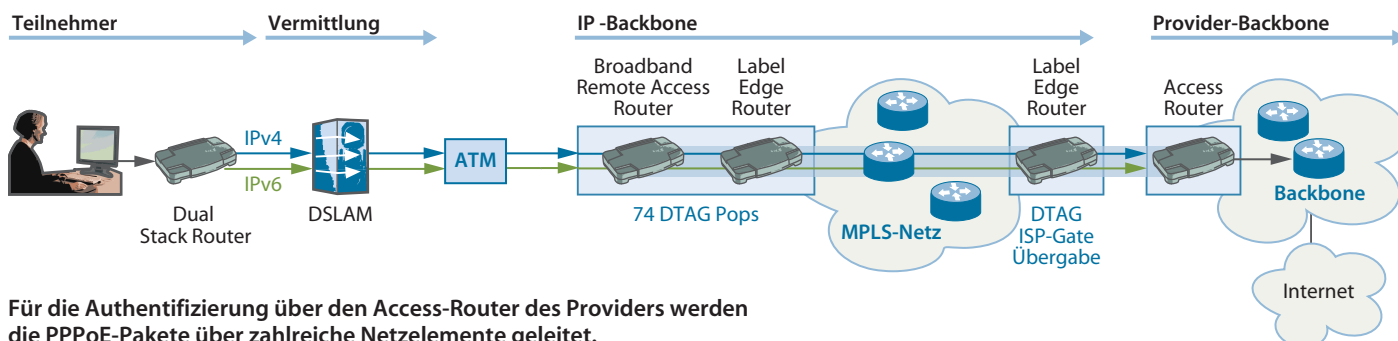
auf Kosten des Funktionsangebots. Schon wenn man Durchschnittliches braucht, kommt man mit dem X3000 schnell an Grenzen – wenn man wegen seiner vielen kleinen Macken nicht schon entnervt aufgegeben hat.

Deutlich besser macht es Netgear mit seinem R6300. Wer nur IPv4-Verbindungen braucht und mit dem einen oder anderen Schnitzer leben kann, dürfte vor allem an der Hardwareausstattung seine Freude haben. Der D-Link DIR-865L kann IPv6-Anforderungen immerhin teilweise erfüllen. Er lässt zwar ebenfalls an einigen Stellen Feinschliff vermissen und verstört mit mangelhafter Sicherheit, aber seine Hardware spielt in der gleichen Liga wie der Netgear.

Nur die übrigen drei Kandidaten, der Lancom 1781AW, AVM Fritz!Box 7390 und Telekom Speedport präsentierten sich weitgehend ausgereift. Die üppig ausgestatteten Geräte von AVM und Lancom hängen den Speedport aber locker ab. Wer für eine kleine Firma oder für den Heimbereich einen modernen Router sucht, kommt an der Fritz!Box schwer vorbei. Für das Unternehmensumfeld trifft dasselbe auf den Lancom zu. An diesen beiden Vertretern müssen sich kommende IPv6-Router messen lassen. (dz)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Das Mega-Netz, IPv6 wird Wirklichkeit, c't 3/07, S. 180
- [2] Urs Mansmann, Telefonnetz ade, Umstellen auf Voice over IP, c't 23/12, S. 128
- [3] Johannes Endres, Reiko Kaps, Ende der Enge, Das Internet Protokoll Version 6 löst Probleme und schürt Ängste, c't 14/09, S. 118



Für die Authentifizierung über den Access-Router des Providers werden die PPPoE-Pakete über zahlreiche Netzelemente geleitet.

IPv6-Router						
Bezeichnung	1781AW	DIR-865L	Fritz!Box 7390	Linksys X3000	R6300	Speedport W921V
Hersteller/Anbieter	Lancom	D-Link	AVM	Cisco	Netgear	Arcadyan/Telekom
Firmware-Vers./ autom. Update-Suche	8.80.0083/✓	1.03/✓	84.05.22/✓	1.0.04/-	1.0.2.36_1.0.28/✓	1.17/-
Lieferumfang	ISDN/ADSL, LAN-Kabel, Netzteil, CD-ROM, 2 × Dualband-Antennen	LAN-Kabel, Netzteil, Mini-CD-ROM	Netzteil, DSL/Tel., LAN- Kabel, TAE-Adapter, CD-ROM: Add-on (Firefox, Internet Explorer), RecoveryImage	WAN-, LAN-Kabel, Netzteil, CD-ROM	LAN-Kabel, Kurzanl. auf CD-ROM	Netzteil, DSL/Festnetz-, LAN-Kabel, TAE/RJ45- Adapter
Bedienungsanleitung	Handbuch (deutsch, 81 S.), Referenzhandb. (deutsch, 600 S.)	Kurzanl. (deutsch, 3 S.), Handbuch (deutsch, 160 S.)	Bedienungsanl. (deutsch, 224 S.)	Kurzanl. (engl., 18 S.), Bedie- nungsanl. (mehrsprachig, 738 S., davon deutsch, 27 S.)	Kurzanl. (deutsch., 18 S.), Bedienungsanl. (deutsch, 132 S.)	Kurzanl. (deutsch., 24 S.), Bedienungsanl. (deutsch, 384 S.)
Ports	ADSL, 4 GBitEthernet, USB, ISDN, RS-232 (Console)	WAN, 4 GBitEthernet, USB- Host (via SharePort-Client: Speicher, Drucker)	DSL, 4 GBitEthernet, 4 Tel., ISDN, 2 USB (Speicher, Drucker, UMTS-Stick)	ADSL, WAN, 4 GBitEthernet, USB-Host (Speicher, Drucker)	WAN, 4 GBitEthernet, 2 USB- Host (Speicher, Drucker)	DSL, 4 GBitEthernet, 2 Tel, ISDN, 2 USB (Speicher, Drucker, UMTS-Stick)
Status-Informationen	Stromvers., Online, ADSL, ISDN, ETH1 bis ETH4, VPN	Stromvers., Online	Stromvers./DSL, 2 Telefon, WLAN, Info	Stromvers., Online, WLAN, LAN, WPS-Akt.	Stromvers. Internet, WLAN, USB, WPS	Stromvers., DSL, Online, WLAN, Telefon, Service
Bedienelemente	Reset-Taste	WPS-, Ein/Aus- Reset-Taste	WLAN-, DECT-Taste	WPS-, Ein/Aus- Reset-Taste	WLAN-, WPS-, Ein/Aus- Reset-Taste	DECT- (Anmelden, Suchen), WLAN-, WPS-, Reset-Taste
Modem: ADSL2+ Annex-B/J/VDSL	✓/✓/-	kein Modem an Bord	✓/✓/✓	✓/-/-	kein Modem an Bord	✓/✓/✓
WLAN						
WLAN-Bänder	2,4 oder 5 GHz	2,4 und 5 GHz	2,4 und 5 GHz	2,4	2,4 und 5 GHz	2,4 oder 5 GHz
802.11a/b/g/n/ac	✓/✓/✓/ n-300/-	✓/✓/✓/ n-450/ac-1300	✓/✓/✓/ n-300/-	-/✓/✓/✓ -300/-	✓/✓/✓/ n-450/ac-1300	✓/✓/✓/ n-300/-
Antennen aufstellbar/abnehmbar	2/✓	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
interne Antennen	1	4	2	3	4	3
11b/11g/11n/ac/mixed	✓/✓/✓/-/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/-/✓	✓/✓/✓/-/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/-/✓
Repeater/Client-Modus	✓/✓	-/-	✓/-	-/-	✓/-	-/-
WPA: PSK/TKIP/AES/TKIP+AES/WPA2	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓
Radius/Verschl. ab Werk ein	✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓ ¹	-/✓ ¹	-/✓
Zwang zur Verschlüsselung/WPS	✓/-	✓/✓	✓/✓	✓ ¹ /✓	- ¹ /✓	✓/✓
WLAN abschaltbar/default aus	✓/-	✓/-	✓/-	✓/-	✓/-	✓/-
Internetverbindung						
IPv4/IPv6-Dual-Stack	✓	✓	✓	- ¹	- ¹	✓
Idle-Timeout/Auto reconnect	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
manueller Aufbau/Connect-LED	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Zeit-/Volumen-Budget	✓/✓	-	✓/✓	-/-	-/-	-/-
DNS-Relay fehlerfrei	✓	-	✓	✓	-	✓
DNS-Server und Suchdomain einstellbar/DynDNS-Client	✓/✓/✓	✓/✓/✓ ¹	✓/-/✓	✓/-/✓	✓/-/✓	-/-/✓
Port Forwarding/-Change/-Ranges	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Exposed Host/DMZ	✓/✓	-/✓	✓/-	✓/-	✓/-	-/-
IP-Reservierung/Statistische Routen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓ ¹	-/-
MAC-Filter	✓	✓	✓	✓	-	✓
Paketfilter Dienst/Quelle/ Ziel	✓/✓/✓	✓/✓/✓ ¹	✓/✓/✓	-/-/-	-/-/-	-/-/- ¹
weitere Filter	QoS-Priorisierung, URL-Whitelist, Blacklist	QoS-Priorisierung, IP- und URL-Whitelist, Blacklist, zeitl. Zugriffsbeschränkung	QoS-Priorisierung, URL- Whitelist/Blacklist, zeitabhän- gige Zugangsbeschränkung	QoS-Priorisierung, URL- Whitelist, Blacklist Java, ActiveX, Cookies	QoS-Priorisierung, URL- und Dienste-Whitelist, Blacklist	Sperren für Web, Mail, News, einzelne Ports, zeitabhän- gige Zugangsbeschränkung
Konfiguration						
dokumentierte Interfaces	HTTP, HTTPS, Telnet, Telnet- SSL, SNMP, ssh, tftp	HTTP, HTTPS ¹	HTTP	HTTP, HTTPS	HTTP	HTTPS
UPnP/ab Werk aus/abschaltbar	-/-/-	✓/-	✓/✓	✓/-/✓	✓/-	-/-
Fernkonfiguration/ab Werk aus	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/-
Fernkonf. Einschränkung auf Host	✓	✓	✓	✓	✓	-
Wake on LAN f. Clients	-	-	✓	-	-	-
Hilfe aus Router-Speicher erzwingt Passwortänderung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Logging	syslog, SNMP, E-Mail	syslog, E-Mail, lokal	E-Mail-Push-Service, lokal	lokal	E-Mail, lokal	lokal
NTP-Client/Server einstellbar/agiert als Server	✓/✓/✓	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/-/-	✓/-/-	✓/-/-
VPN-Server/Passthrough	IPsec/✓	-/✓	IPsec/✓	-/✓	-/-	-/✓
Leistungsaufnahme online (Watt)/Kosten pro Jahr bei 24 Cent/kWh	7,1/15 €	9,5/20 €	8,9/18,70 €	6,0/12,60 €	10,0/21 €	11,4/24 €
Garantie	36 Monate	24 Monate	60 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate
Preis	810 €	245 €	290 €	100 €	150 €	200 € o. 5 € Monatsmiete
Support-Telefon	09 00-1-52 62 66	0 18 05/27 27	0 30/39 00 43 90	-	-	08 00 330 10 00
WWW	www.lancom.de	www.dlink.de	www.avm.de	home.cisco.com	www.netgear.de	www.telekom.de
Bewertung						
Bedienung	⊕	⊕	⊕⊕	○	○	⊕
Sicherheit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖⊖	○
Router-Funktion	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊖	⊕	⊖
¹ siehe Text						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe						



Reiko Kaps, Dušan Živadinović

Jenseits von IPv4

IPv6: Tipps für den Start

Sie haben einen neuen Telekom-DSL-Anschluss mit IP-Telefonie? Dann gehören Sie vielleicht schon zu den Ersten, die mit dem modernen Protokoll IPv6 im Internet unterwegs sind. Probieren Sie es aus – und stopfen Sie dann gleich ein paar Löcher, die im Router und Betriebssystem vielleicht offen stehen.

Die Ablösung des veralteten Internetprotokolls IPv4 läuft für die allermeisten Nutzer unspektakulär ab. Vom neuen Internet merken sie im Normalfall – wenn alles funktioniert – wenig bis gar nichts. Das Internet per IPv6 fühlt sich weder schneller noch größer an, Webseiten und Mails landen wie gewohnt in Browser und Inbox und überhaupt laufen die Internet-Anwendungen wie zuvor. Änderungen sind nur in den Maschinenräumen von PC, Tablet und Router sichtbar.

Ob an Ihrem Anschluss IPv6 aktiviert ist, lässt sich aber einfach ermitteln: Wenn Sie nach November 2012 einen DSL- oder Glasfaseranschluss der Telekom erhalten haben, auf dem der Telefoniedienst in VoIP-Technik ausgelegt ist, dann haben Sie höchstwahrscheinlich auch IPv6. Das neue Protokoll schaltet die Telekom nämlich automatisch zusätzlich zu IPv4 auf, wenn Sie einen der Tarife Call & Surf IP oder Entertain comfort IP nach Oktober 2012 abgeschlossen haben.

Dabei ist IPv6 natürlich keine Technik, die nur die Telekom beherrscht; beide Protokolle in einer PPPoE-Session (Dual-Stack) bieten manche Provider schon eine Weile an, beispielsweise RH-Tec. Zudem haben Kabel Deutschland und Unitymedia an ihren Kabel-

anschlüssen die Übergangstechnik DS Lite aktiviert; Dual-Stack soll dem Vernehmen nach folgen.

Wenn Sie einen dieser Anschlüsse haben, bedeutet das aber noch nicht, dass Ihre LAN-Stationen schon mit IPv6 im Internet unterwegs sind. Denn um das neue Protokoll nutzen zu können, muss zunächst Ihr Router dafür ausgelegt und konfiguriert sein. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Ihr Router IPv6-tauglich ist, ist freilich ziemlich hoch. Gut die Hälfte aller DSL-Router stellt in Deutschland schon mal die Berliner Firma AVM mit ihren Fritz!Boxen. Wenn Sie einen solchen Router mit aktueller Firmware betreiben, hat er auch Dual-Stack-Technik an Bord. Hinzu kommen derzeit neue Routermodelle von Cisco, D-Link, Lancom, Netgear, Trendnet und der Telekom selbst – weitere werden folgen. Im Beitrag ab Seite 118 finden Sie einen Test von sechs aktuellen Geräten.

Von diesen sechs Kandidaten haben vier das LAN sowohl per IPv4 als auch per IPv6 ins Internet gebracht. Die beiden übrigen versprechen zwar IPv6, bauten an Dual-Stack-Anschlüssen der Telekom aber nur IPv4-Verbindungen auf.

Verfrühter Stapellauf

Drei der vier Dual-Stack-Router nutzen ab Werk erstmal nur IPv4 und es liegt am Nutzer, IPv6 scharf zu schalten. So sollte es sein, denn LAN-Stationen sollte man nicht ungeschützt per IPv6 ins Internet schicken. Lancoms 1781-AW, AVMs Fritz!Box 7390 und D-Links DIR-865L lassen Ihnen die Wahl, wann Sie IPv6 einschalten. Dafür genügen wenige Mausklicks.

Der Telekom Speedport W921V fragt zwar nicht, ob Ihnen schon passt. Bei ihm ist das aber nicht schlimm, weil seine IPv6-Firewall sehr gut voreingestellt ist: von innen offen, von außen vernagelt. Sobald Sie ihm die Zugangsdaten gegeben haben, meldet sich der Speedport mit beiden Protokollen an. Aufschluss gibt Ihnen das Menü Internetverbindung, IP-Adressinformationen: Wenn Sie dort im Bereich „IPv6-Adressinformationen“ Einträge, ein Präfix und IPv6-DNS-Server finden, dann hat sich der Speedport auch via IPv6 eingebucht.

Bei anderen Routern kann das LAN für IPv6-Zugriffe jedoch offenstehen wie ein Scheunentor. Das war im Test beispielsweise beim D-Link DIR-865L der Fall. So sind manche LAN-Stationen IPv6-Angriffen ausgesetzt. Im Abschnitt Brandschutz haben wir beschrieben, welche Vorkehrungen dagegen helfen.

IP-Schnellanalyse

Aktuelle PC-Betriebssysteme offenbaren willig, ob sie IPv6 nutzen. Es verraten aber nicht alle, ob IPv6 auch für den Internet-Verkehr eingerichtet ist.

Windows: Bei Windows ab 7 finden Sie die Information am einfachsten über das Netzwerk- und Freigabecenter. Klicken Sie auf das Startmenü, geben Sie Freigabecenter ein und drücken Sie die Eingabetaste. Wenn sich das Programm geöffnet hat, klicken Sie auf LAN-Verbindung.

In der Statusanzeige der LAN-Verbindung finden Sie nun zuoberst die beiden Zeilen IPv4-Konnektivität und IPv6-Konnektivität – wenn Windows für beide den Status „Internet“ angibt, dann surfen Sie per IPv6. Andernfalls ist IPv6 nur für den LAN-Betrieb eingerichtet oder abgeschaltet. Über den Bereich „Details“ finden Sie weitere IPv4- und IPv6-Parameter, darunter auch die IP-Adressen Ihres Rechners.

Linux: Auf Linux-Distributionen kann man den IPv6-Betriebsstatus beispielsweise mit dem Network Manager anzeigen lassen – öffnen Sie ihn über die Menüleiste und klicken Sie unten im Menü auf Verbindungsinformationen. Das Programm führt dann im unteren Bereich der Statusanzeige auf, ob und welche IPv6-Adressen zugeteilt sind. Die Software sagt aber nicht eindeutig, wofür der Pinguin eingerichtet ist, sodass man die Angaben selbst interpretieren muss.

Wenn die IPv6-Adresse mit fe80 beginnt und wenn das Feld Primärer DNS keinen IPv6-Eintrag hat, dann hat Ihr Pinguin keine globale Adresse und nutzt das neue Protokoll nur für den LAN-Verkehr. Ins Internet kommt er nur, wenn er Adressen aus dem

Subnetzbereich 2000::/3 hat, die also zum Beispiel mit 2a00 starten.

Mac OS X: Ein Mac mit aktuellem OS X läuft schon im LAN mit aktiviertem IPv6. Ob er die Technik auch beim Surfen verwendet, verraten die Systemeinstellungen nur implizit: Klicken Sie dort auf den Bereich „Netzwerk“ und dann auf die gerade aktive Netzwerkkarte – links daneben leuchtet ein grüner Punkt. Klicken Sie rechts unten auf „Weitere Optionen“.

Wenn das Auswahlménü „IPv6 konfigurieren“ auf „Automatisch“ steht (das ist die Voreinstellung), und wenn er in der Zeile darunter die IPv6-Adresse eines Routers aufführt, dann bedeutet das, dass er IPv6 für den Internet-Verkehr nutzen kann. Zusätzlich stehen im Feld darunter ein bis zwei IP-Adressen, aber diese beiden Einträge bedeuten nur, dass er schon einmal in jüngerer Zeit für den Internet-Verkehr per IPv6 eingerichtet war, nicht aber, dass er das aktuell auch noch ist.

Android: Beim Smartphone- und Tablet-Betriebssystem Android ist IPv6 ab Version 2.1 aktiv. Wie ein Gerät das neue Protokoll nutzt, verrät es nicht von sich aus. Die Informationen kann man mit separaten Monitor-Tools wie dem kostenlosen Network Info II ausgraben. Das Programm führt für IPv6-Adressen, Routen und das Gateway auf.

iOS: Apples iOS-Geräte setzen IPv6 zwar seit Version 4.0 grundsätzlich ein, geben darüber aber nur mittelbar Auskunft. Von Haus aus kommunizieren sie damit zumindest im LAN. Wenn Sie in den Einstellungen, im Bereich WLAN, DNS eine Adresse im IPv6-Format finden (vier Stellen gefolgt von einem Doppelpunkt), ist das ein Indiz dafür, dass Ihr iOS-Gerät IPv6 auch beim Internet-Verkehr einsetzen könnte.

Genaueres verraten freilich erst Programme wie die Gratis-App Ip6config. Tippen Sie auf die Schnittstelle en0, um den Status der WLAN-Verbindung anzuzeigen. Wenn der Abschnitt IPv6 nur eine Adresse aus dem Bereich fe80 anzeigt, dann ist IPv6 nur für das

LAN eingerichtet. Wenn zusätzlich zur fe80-Adresse noch weitere aufgeführt sind und wenn im Bereich „IPv6 Router“ mindestens ein Router Advertisement verzeichnet wird (Scannen Sie das Netz, indem Sie auf Start tippen), dann ist Ihr iPhone auch im Internet mit dem neuen Protokoll unterwegs.

Erste IPv6-Schritte

Wenn bis hierher alles auf eine IPv6-Internet-Verbindung hindeutet, machen Sie die Probe: Steuern Sie mit einem Browser six.heise.de/ip an – unter dieser Adresse erreichen Sie einen Webserver von heise online, der nur per IPv6 am Internet angeschlossen ist. Wenn alles korrekt eingerichtet ist, erhalten Sie eine Webseite, die die öffentliche IPv6-Adresse Ihres Geräts anzeigt.

Wenn statt dessen eine Fehlermeldung im Sinne von „Seite oder Server konnte nicht gefunden werden“ erscheint, läuft das betreffende Gerät nur auf IPv4 (die öffentliche IPv4-Adresse, die es benutzt, finden Sie über ct.de/ip).

Brandschutz

Wenn Sie nun wissen, dass Sie per IPv6 nach draußen kommen, sollten sie ganz fix sicherstellen, dass trotzdem niemand auf diesem Wege in Ihr Netz hineinfindet. Aktuelle IPv4-Router schotten LAN-Stationen per Network Address Translation vom Internet ab (NAT), indem sie IPv4-Pakete, die sie keiner von innen aufgebauten Verbindung zuordnen können, kommentarlos verwerfen. Das ist ein Nebeneffekt der IPv4-Adressknappheit – die NAT hat man errennen, um mehrere LAN-Stationen über eine einzige öffentliche IPv4-Adresse ins Internet bringen zu können; drinnen gibt es nur private IPv4-Adressen, die wegen der NAT draußen im Internet nicht sichtbar sind. IPv6 hat exorbitant viele Adressen, sodass die NAT nicht mehr erforderlich ist. Stattdessen ist jede Station über ihre globale IPv6-Adresse erst einmal direkt erreichbar.

Deshalb müssen alle Rechner und LAN-Geräte, die per IPv6 ins Internet gelangen, vor unerwünschten Zugriffen gesondert ge-



Der Telekom Speedport W921V bringt Sie automatisch mit beiden Protokollen ins Internet – behält das wichtige Detail aber für sich.

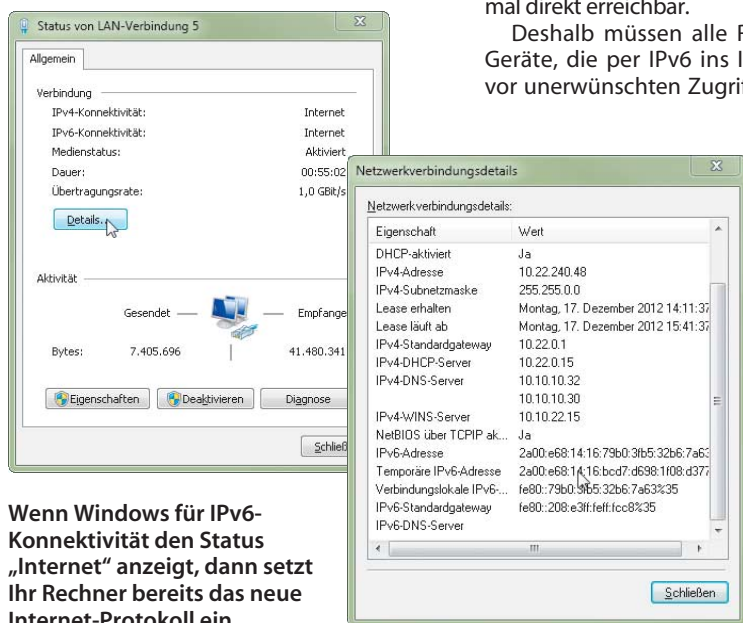
schützt werden. Solche Zugriffe abzuwehren sollte einem Router leicht fallen, er muss nur alle eingehenden IPv6-Pakete verwerfen, die von seinen LAN-Stationen nicht angefordert worden sind. Das ist genauso effektiv wie eine NAT auf einem IPv4-Router.

Wir haben die IPv6-Firewalls der Kandidaten des Router-Tests untersucht und immerhin drei gefunden, die die Erwartungen erfüllen: Sie dichten das LAN gegen Zugriffe von außen vollständig ab. Um stets auf der sicheren Seite zu sein, sollte man auch auf den LAN-Stationen zumindest starke Passwörter (eine längere Zeichenkette aus Buchstaben und Zahlen) einstellen, also auch für Drucker- oder Dateifreigaben etwa von NAS-Servern. Zusätzlich sollte man sofern vorhanden, auf allen LAN-Stationen deren eigene Firewalls aktivieren und den Regeln einem kritischen Blick unterziehen.

In einem reinen IPv4-Netz, das von einer NAT abgeschottet ist, ist es egal, ob ein Server Anfragen von beliebigen Adressen annimmt oder nur von bestimmten Stationen. Er ist ja durch die NAT von der Welt abgeschottet und es können nur andere Stationen aus seinem LAN darauf zugreifen – und die gelten ja als vertrauenswürdig.

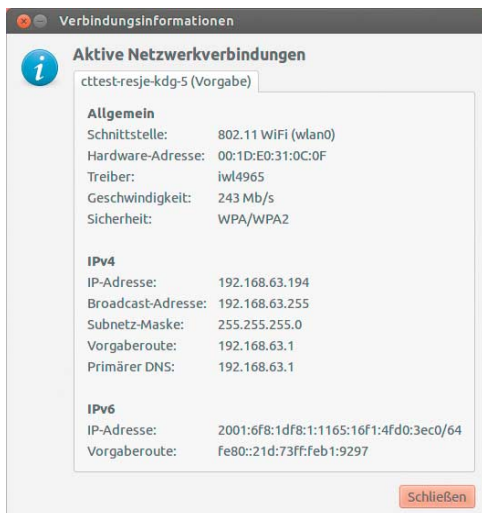
Mit IPv6 ändern sich die Regeln: LAN-Stationen, die über eigene IPv6-Adressen ins Internet gelangen können, sind angreifbar.

Deshalb sollte zusätzlich zu einer IPv6-Firewallregel im Router deren eigene Firewall in der Grundeinstellung sämtlichen IPv6-Verkehr ablehnen, der nicht aus Ihrem LAN kommt. Das hilft im Fall, dass Sie einmal den Router tauschen müssen und sichert Ihr



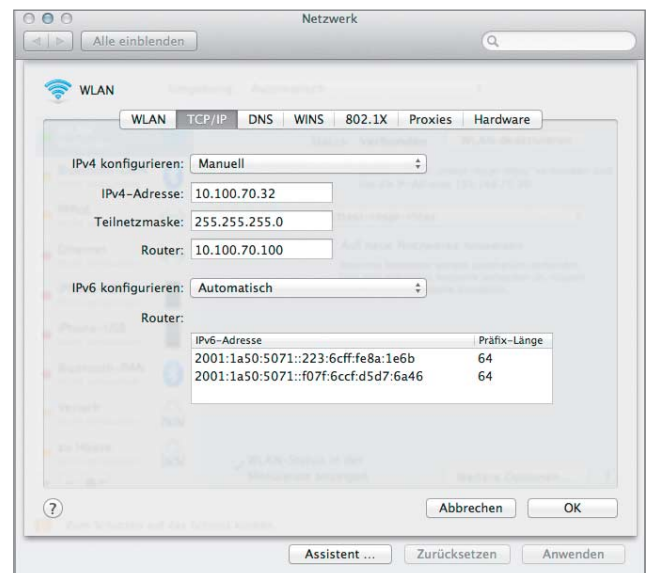
Wenn Windows für IPv6-Konnektivität den Status „Internet“ anzeigt, dann setzt Ihr Rechner bereits das neue Internet-Protokoll ein.

Wenn IPv6 nicht nur für den LAN-Betrieb, sondern auch fürs Internet aktiviert ist, hat eine Netzwerkkarte mindestens eine globale IPv6-Adresse und für den Datenschutz meistens auch noch temporäre (2a00 ...).



Auf Linux kann man die IPv6-Konnektivität beispielsweise über den Network Manager anzeigen lassen.

Ob ein Mac die IPv6-Technik nicht nur im LAN, sondern auch zum Surfen verwendet, muss man sich anhand einiger Angaben in den Systemeinstellungen zusammenreimen.



LAN ab, wenn Sie mit der IPv6-Firewall experimentieren wollen – oder wenn Sie sich mit Ihrem Laptop oder Smartphone in einem fremden, nicht vertrauenswürdigen Netz per IPv6 einbuchen. Falls sich die geräteeigene Firewall nicht so einstellen lässt, kann man sich damit behelfen, indem man IPv6 in dem betreffenden Gerät abschaltet. Bis zu dem Tag, wo Sie auf IPv6 wirklich angewiesen sind, gibt es hoffentlich ein Software-Update – oder ein neues Gerät ...

Auf Windows ist die Firewall zwar ab Werk aktiviert und auf Systemfreigaben wie File- oder Printer-Sharing dürfen nur Teilnehmer aus dem LAN zugreifen. Aber an Windows Remote Desktop und an Freigaben, die Benutzer für andere Programme anlegen (z. B. VNC), kommt das ganze Internet heran.

Um einen solchen Rechner abzudichten, öffnen Sie das Startmenü und darüber die Firewall mit erweiterter Sicherheit. Suchen Sie alle aktiven Regeln, die von beliebigen Absendern Anfragen akzeptieren.

Stellen Sie dann für alle Dienste, die nur aus Ihrem eigenen LAN erreichbar sein sol-

len, in den Firewall-Einstellungen unter der Lasche „Bereich“ die Remote-Adresse auf das lokale Subnetz um und löschen Sie alle übrigen Adressbereiche. Wenn Sie ein Gerät konfigurieren, das auch in fremden LANs unterwegs ist, verbieten Sie sämtliche Zugriffe auf Freigaben.

Mac OS X hat mehrere IP-Filter, von denen lediglich die Application Firewall ein grafisches User-Interface hat. Es erlaubt nur grobe Einstellungen: Aktivierte System-Freigaben (Filesharing, Printer Sharing, SSH ...) akzeptieren grundsätzlich alle eingehenden Verbindungen, weitere Einstellungen sind da nicht möglich. Für manuell angelegte Ausnahmeregeln kann man Zugriffe nur erlauben oder verbieten. Als erste Sicherheitsmaßnahme sollte man auf Macs also dringend starke Passwörter einstellen.

Außerdem empfiehlt sich ein Frontend zur Konfiguration des über die Kommandozeile steuerbaren Paket-Filters pf zu verwenden. Das alte ipfw ist zwar noch an Bord, aber Apple hat die Entwicklung eingestellt. Ein Tool zur grafischen Bedienung des pf-Filters namens IceFloor gibt es gratis von Hanynet. Wie man pf über die Kommandozeile steuert, haben wir in einem Online-Artikel auf heise Netze beschrieben [6].

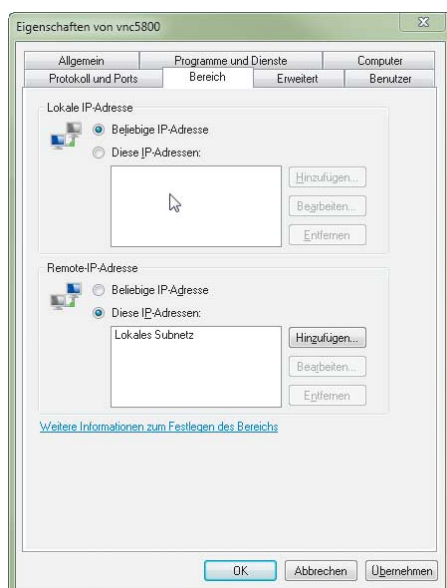
IPv6-Schnelltest: Erreicht man einen Webserver, der wie six.heise.de nur mit IPv6 im Internet hängt, läuft am eigenen Internetzugang auf jeden Fall IPv6.

Bevor man Windows für den Internet-Zugriff per IPv6 einrichtet, sollte man dringend die Firewall-Regeln überprüfen.

Unter Linux hat man die Wahl zwischen diversen Firewall-Werkzeugen. Kontrollfreaks reden direkt auf der Kommandozeile mit iptables. Wer aber nur mal eben nach dem Rechten sehen will oder nur einfache Einstellungen braucht, dürfte mit dem grafischen Werkzeug seiner Distribution schneller ans Ziel kommen. Unter Ubuntu ist das zum Beispiel ufw. Von Haus aus sind die meisten Linux-Distributionen gegen unerwünschte Zugriffe von aller Welt gewappnet. Auf Freigaben dürfen allenfalls Stationen aus dem eigenen LAN zugreifen.

Entscheidungshilfe

Nachdem nun auch unter IPv6 die Schotten dicht sind, stellt sich die Frage, wann der eigene Rechner welche der beiden Protokollversionen beim Surfen, Mailen und Chatten nutzt. Antwort: Das kommt darauf an ... Das Betriebssystem entscheidet das nach seinem jeweiligen Konfigurationszustand. Wenn IPv6 lediglich aktiviert ist, besitzt er zwar bereits eine IPv6-Adresse, aber die ist nur für den Link-lokalen-Betrieb geeignet, also für den LAN-Verkehr (Adresse beginnt mit fe80). Anfragen ins Internet muss er also über IPv4 schicken.





Ohne Zusatz-Apps wie Network Info II kommt man unter Android nur schwer an die IPv6-Informationen.

Sobald ein Rechner mindestens eine globale IPv6-Adresse hat (Adresse stammt aus dem Subnetzbereich 2000::/3), bevorzugen aktuelle Betriebssysteme gemäß der Vorschrift IPv6 (RFC 6723). Klappt das nicht, etwa weil der Server nur per IPv4 zu erreichen ist, kommt ersatzweise IPv4 zum Zuge. Geht auch das nicht, weil der Rechner keine echte IPv6-Verbindung hat, das Ziel aber nur über IPv6 erreichbar ist, darf er auf IPv6-Tunnel wie Teredo oder 6to4 zurückgreifen.

Diese Regeln setzen natürlich voraus, dass die gesamte Internet-Infrastruktur gemäß den Standards arbeitet. Dazu gehört zunächst, dass IPv4- und IPv6-Adressen der Server im Domain Name System eingetragen sind (DNS). Gibt man im Browser den URL einer Website ein (heise.de zum Beispiel), erfragt der PC die zugehörigen IP-Adressen vom Domain Name System. Die Antworten lauten 193.99.144.80 für IPv4 und 2a02:2e0:3fe:100::8 für IPv6. Wenn der Browser artig ist, steuert er bevorzugt die IPv6-Adresse an, also 2a02:2e0:3fe:100::8.

Es liegt nun an der Server-Software, die IPv6-Anfrage korrekt zu beantworten. Viele Server sind bereits IPv6-fähig und es gibt diverse Webseiten, die darüber Buch führen

(siehe c't-Link am Ende dieses Beitrags). Manche muss man aber noch dafür einrichten, beispielsweise den Webserver Apache. Bei www.sparkleshare.org war das eine Zeit lang nicht der Fall, sodass er trotz korrekter IPv6-Verbindung nur eine Apache-Testseite auslieferte. Was beim IPv6-Betrieb des Servers zu beachten ist, haben die Apache-Entwickler dokumentiert (siehe c't-Link).

Gleiswechsel

Wenn an Ihrem Anschluss beide IP-Versionen geschaltet sind, hilft Ihnen das Wissen um die Fehlerursache zunächst nicht weiter, denn ein Browser kann den Server über IPv6 nicht korrekt erreichen und darf es über IPv4 nicht einfach so versuchen.

Den Firefox-Browser kann man aber dazu zwingen, indem man IPv6 deaktiviert. Geben Sie in der Adresszeile `about:config` ein, öffnen Sie die Firefox-Einstellungen, suchen Sie die Variable `network.dns.disableIPv6` und stellen Sie den Wert auf `true` um. Mit `false` lassen Sie IPv6-Verbindungen wieder zu.

Wenn das Umschalten häufiger erforderlich wird, hilft das Add-on `ToggleV6`, mit dem man das IP-Gleis per Mausklick wechselt. Weil sich das Umschalten auf alle IP-Verbindungen des Browsers auswirkt, muss er damit warten, bis alle beendet sind. Offene Browser-Sitzungen oder Firefox-Erweiterungen mit eigenen Verbindungen, etwa solche für IM-Dienste, können das Umschalten also verhindern oder verzögern.

Falls Sie Firefox nicht verwenden, können Sie denselben Effekt natürlich auch erreichen, indem Sie den IPv6-Internetverkehr im PC abschalten. Beachten Sie aber, dass dabei alle laufenden IPv6-Verbindungen abgebrochen werden. Auf Windows deaktivieren Sie IPv6 in den Eigenschaften der Netzwerkschnittstelle das Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6).

Auf Linux-Distributionen, die den Network Manager einsetzen, öffnen Sie in diesem Programm den Bereich „Verbindungen bearbeiten“ und IPv6-Einstellungen und schalten die Option „Nur per Link-local“ ein. Auf Macs



Apples iOS gibt sich beim Thema IPv6 zugeknöpft. Kostenlose Apps wie Ip6config geben aber Aufschluss darüber, ob das neue Protokoll gerade im Einsatz ist.

schaltet man auf IPv4 zurück, indem man in Systemeinstellungen, Netzwerk, Netzwerkkarte, Weitere Optionen öffnet und dort das Menü IPv6 konfigurieren auf die Option „Nur Link-Local“ einstellt.

Falls Sie das ganze LAN auf IPv4 zurückschalten wollen, empfiehlt es sich, IPv6 im Router auszuschalten. In der Fritz!Box geht das, indem Sie Internet, Zugangsdaten, IPv6 öffnen und den Haken bei Unterstützung für IPv6 wegklicken. (dz)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Vorbeugendes Umtopfen, IPv6 auf Macs – der Alltag, c't 21/11, S. 186
- [2] Reiko Kaps, Wohnzimmer-WAN, IPv6 für kleine Netze, c't 12/07, S. 134
- [3] Reiko Kaps, Kommando-Zentralismus, ip ersetzt ifconfig, route und arp, c't 23/12, S. 158
- [4] Reiko Kaps, Kontakthelfer, Linux-Netzwerk bändigen, c't 14/12, S. 170
- [5] Reiko Kaps, In 128 Bit um die Welt, IPv6-Tools und -Konfiguration unter Windows und Linux, c't 13/11, S. 162
- [6] Carsten Strotmann, Das Firewall-Tool pf in Mac OS X 10.7 Lion, Doppelt gemauert, heise.de/1348566

www.ct.de/1302124

ct

Anzeige

Anzeige

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. 205) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Website-Passwort speichern?

? Auf der Webseite XYZ erscheint der Dialog zum optionalen Speichern meines Passworts im Browser nicht. Wie machen die das? Und vor allem: wie kann ich meinem Browser beibringen, dass er das Passwort dennoch speichert – auf eigenes Risiko natürlich.

! Wenn eine Webseite das Formularfeld zur Eingabe des Passworts mit `autocomplete="off"` deklariert, bietet der Browser das Speichern des Passworts nicht an. Prinzipiell wäre es möglich – etwa mit der Firefox-Erweiterung `Firefox` –, das Live-Formular so zu modifizieren, dass dort der Wert „on“ steht. Dann böte Firefox nach dem einmaligen Abschießen des Formulars das Speichern des Passworts an und würde das gespeicherte Passwort auch wieder ergänzen, sobald Sie im Formular den passenden User-Namen eintragen. Aber Sie sollten das wirklich nicht tun – nicht einmal, wenn Sie ein Master-Passwort zur Sicherung der gespeicherten Passwörter gesetzt haben. (ju)

Android: Individuell gestaltete Ordner

? Ich finde es praktisch, dass man mit Android Apps in eigene Ordner speichern kann. Ich würde mir nur wünschen, die Ordner selber gestalten zu können. Geht das?

! Ja, das kann man mit zum Beispiel mit `Simi Folder Widget`. Es bringt eigene Icons für Ordner mit; man kann aber auch beliebige andere Icons benutzen. Unter dem `Soft-Link` finden sich Quellen für Icons. (jo)

www.ct.de/1302130



Mit dem `Simi Folder Widget` kann man Apps-Ordner einen eigenen Look verpassen.

Synaptics: Keine Gesten unter Windows 8

? Ich habe auf mein zwei Jahre altes Notebook Windows 8 gespielt und prinzipiell funktioniert alles, auch das Touchpad des Notebooks. Doch obwohl per Auto-Update ein Treiber von Synaptics nachinstalliert wurde, klappen die Gesten zum Öffnen der Charms-Leiste et cetera nicht.

! Möglicherweise wurde ein Synaptics-Treiber älteren Datums eingespielt. Das können Sie im Geräte-Manager in den Eigenschaften Ihres Synaptics-Geräts im Reiter Treiber unter Treiberdatum beziehungsweise Treiberversion prüfen. Falls Ihr Notebook-Hersteller auf seinen Support-Seiten keine für Windows 8 optimierten Treiber für das Eingabegerät vorhält, können Sie es mit dem generischen Treiber versuchen, den Synaptics für seine Touch-, Track- und Clickpads bereitstellt (siehe `c't`-Link).

Seit November unterstützt er offiziell auch Windows 8, inklusive der Gesten für die Charms-Leiste (vom rechten Rand nach innen wischen), für das Metro-Kontextmenü (vom oberen Rand nach unten wischen) und den App-Wechsel (vom linken Rand nach innen wischen). Während die beiden Ersteren recht gut funktionieren, hakelt der App-Wechsel mitunter, wenn man nicht weit genug in einem Rutsch über das Touchpad streicht. (vza)

www.ct.de/1302130

Systemwiederherstellung im UEFI-Modus

? Von meiner Windows-7-Systempartition habe ich mit Bordmitteln (Systemabbild erstellen ...) eine Sicherungskopie angefertigt. Dieses Backup wollte ich jetzt nach einem Festplattendefekt wieder einspielen und habe dazu meinen PC von der Windows-7-DVD gebootet. Die „Wiederherstellungsoptionen“ liefern aber bloß die Fehlermeldung „Das Systemabbild wurde auf einem Computer mit BIOS erstellt, auf diesem Computer wird jedoch EFI verwendet“. Was mache ich falsch?

! Vermutlich haben Sie versehentlich die Setup-DVD von Windows 7 im UEFI-Modus gestartet und nicht im BIOS-Modus. Neuere Computer und Mainboards besitzen kein klassisches BIOS mehr, sondern UEFI-Firmware. Viele starten aber trotzdem standardmäßig im BIOS-kompatiblen Modus. Dabei lädt die UEFI-Firmware ein `Compatibility Support Module (CSM)`, wodurch sie BIOS-kompatibel wird. Wenn Sie Windows 7 in diesem Modus installiert haben, legt Windows eine Partitionstabelle im `MBR`-Format an. Bei einer Installation im UEFI-Modus verlangen Windows Vista, 7 und 8 aber zwingend einen Massenspeicher – SSD oder Festplatte – mit `GUID`-Partitionstabelle (`GPT`) für die Systempartition.

Leider sind die Wiederherstellungsfunktionen der Windows-Setup-DVD dermaßen unflexibel, dass sie nach einem Start im UEFI-Modus ausschließlich `GPT`-Datenträger für die Systempartition akzeptieren und beim Start im BIOS-kompatiblen Modus eben nur `MBR`-Datenträger. Zwecks Systemwiederherstellung müssen Sie Ihren PC also veranlassen, die Setup-DVD im BIOS-Modus zu starten. Wie das genau klappt, hängt leider von der jeweiligen Firmware(-Revision) Ihres Mainboards ab. Schauen Sie im `Firmware-Setup` (dem früheren `BIOS-Setup`) nach oder verwenden Sie das `BIOS-Boot-Menü`, welches sich üblicherweise unmittelbar nach dem Systemstart mit einer der Funktionstasten `F8`, `F10` oder `F12` aufrufen lässt – siehe Handbuch. (ciw)

Tastenkürzel in Photoshop Elements

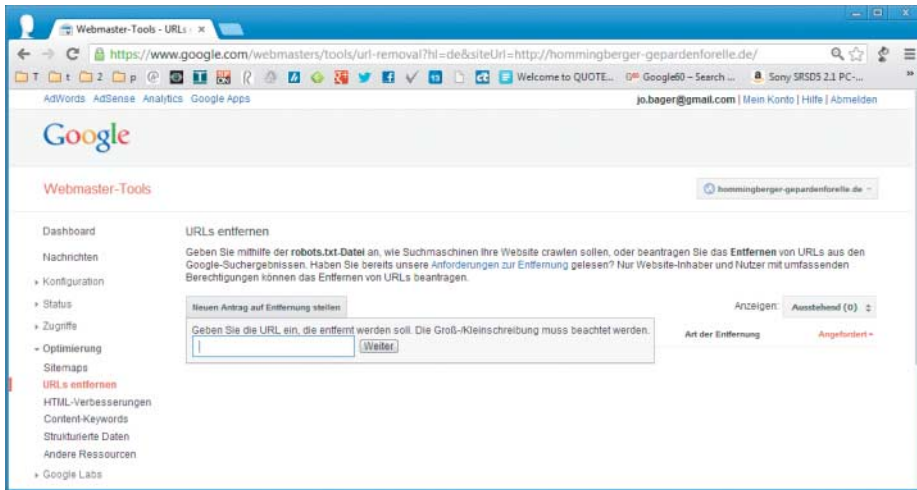
? Ich habe vor kurzem Photoshop Elements 11 parallel zu Photoshop Elements 9 installiert. Seither funktionieren in Version 9 bisher häufig benutzte Tastaturbefehle nicht mehr, darunter `Strg+L` für die Tonwertkorrektur, `Strg+U` für die Farbsättigung und, besonders ärgerlich, `Strg+Z` für „Befehl rückgängig machen“. In Version 11 funktionieren die Befehle. Ich verwende Windows 7 32 Bit Professional. Eine nochmalige Installation von Elements 11 war ergebnislos. Wie bekomme ich die Tastenkürzel zurück?

! Dieser Fehler kann auftreten, wenn die Voreinstellungsdatei von Photoshop Elements 9 beschädigt ist. Wenn Sie den Ordner mit den Voreinstellungen im Nutzerverzeichnis löschen, wird der Urzustand des Programms wiederhergestellt. Photoshop Elements darf dabei nicht laufen. Bitte löschen Sie den Ordner „9.0“ im Verzeichnis `C:\Benutzer\[Benutzername]\AppData\Roaming\Adobe\Photoshop Elements\`. Nach einem Neustart des Programms sollten alle Tastaturbefehle wieder funktionieren. (akr)

Kein Lizenzverlust durch Upgrade

? Ich überlege, noch schnell Microsofts günstiges 30-Euro-Angebot für die Upgrade-Lizenz auf Windows 8 Pro anzunehmen, um das neue Betriebssystem einfach mal auszuprobieren. Doch was ist, wenn ich damit nicht glücklich werde? Kann ich dann wieder mein ursprüngliches Windows 7 nutzen oder wird die Lizenz dafür durch das Upgrade ungültig?

! Wenn Sie Windows als Upgrade-Lizenz nutzen, muss die dazugehörige ältere Lizenz dann zwar im Schrank bleiben, doch können Sie sie dort auch wieder rausholen. Sie erleiden also keinen Lizenzverlust, sondern müssen sich nur entscheiden, wel-



Mit den Webmaster-Tools lassen sich Dokumente aus dem Index entfernen.

che der beiden Versionen Sie einsetzen wollen. Für eine Rückkehr zu Windows 7 reichen daher das Zurückspielen des letzten Images oder die in c't 1/13 auf Seite 196 beschriebenen Handgriffe. Notfalls installieren Sie neu, verwenden Sie dafür wie gewohnt den zu Windows 7 gehörenden Product Key. (axv)

Google findet zu viel

? Ich war ein wenig schockiert, als ich feststellen musste, dass Google auf meinem Webserver abgelegte Office-Dateien in seinen Suchergebnissen anzeigt, die ich dort Freunden bereitgestellt, aber auf meinem Server nirgendwo verlinkt hatte. Wie kann das sein? Wie bekomme ich die Datei aus dem Google-Cache gelöscht? Und: Kann mir so etwas mit bei Dropbox oder anderen Datei-Hostern freigegebenen Dateien auch passieren?

! Googles Crawler ruft nur Dokumente auf, deren URL er kennt. Von der Existenz erfährt der Crawler, indem der Webmaster sie in den Webmaster Tools explizit angibt, oder wenn er sie auf anderen indexierten Webseiten findet. Möglicherweise hat also einer Ihrer Freunde irgendwo anders im Web einen Link auf die Dokumente gesetzt. Man kann solche Dokumente über Googles Webmaster-Tools aus dem Google-Cache entfernen lassen – siehe Screenshot oben. Falls Sie Googles Webmaster Tools noch nicht nutzen: Diese Werkzeuge helfen bei vielen Aufgabenstellungen, die nicht nur die Google-Suche betreffen; ihre Nutzung ist vollkommen gratis.

Auch die Adressen von bei Dropbox oder anderen Datei-Hostern hinterlegten Dateien kann Google über externe Links erfahren. Und im Prinzip könnte Google diese Dateien auch abrufen und indexieren, sofern sie nur unter einer Adresse mit komplizierter URL lagern und nicht durch ein Passwort geschützt sind. Aber Google ruft diese Dateien nicht auf und indexiert sie nicht, weil Google sich an den sogenannten Robots Exclusion Standard hält. Damit können Webmaster die Crawler von Google und anderen Diensten

davon abhalten, die gesamte Site oder bestimmte Bereiche der Website zu besuchen.

Eine im Wurzelverzeichnis des Webserver hinterlegte Textdatei namens robots.txt steuert dabei, welche Crawler welche Bereiche des Servers besuchen dürfen. Die grundlegende Syntax ist selbsterklärend. Die folgenden Angaben in einer Datei robots.txt zum Beispiel sperren Googles Crawler von der gesamten Site und alle Crawler vom Verzeichnis privat aus:

```
User-agent: Googlebot
Disallow: /
User-agent: *
Disallow: /privat
```

Feinheiten zu robots.txt finden Sie unter den Sites unter dem c't-Link. Es ist aber wichtig zu wissen, dass dieses keine technische Beschränkung darstellt. Im Grunde halten sich die Programmierer von Crawlern freiwillig an den Standard. Daher ist es ratsam, sensible Daten nur in einem passwortgeschützten Bereich von Websites zu lagern, an den Google und Co. definitiv nicht drankommen. (jo)

www.ct.de/1302130

Windows 8 kaufen, Windows 7 nutzen

? Ich nutze bislang Windows XP und will mir nun Windows 8 kaufen. Darf ich, wenn es mir nicht gefällt, auf meinem heimischen PC stattdessen als Downgrade Windows 7 einsetzen?

! Das Downgrade-Recht existiert in der Tat auch für Windows 8. Es gilt für Privatkunden aber nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen. Downgrade-berechtigt ist lediglich Windows 8 Pro, sofern es als OEM-Lizenz vorinstalliert auf einem neuen PC oder aber als System-Builder-Lizenz erworben wurde (die Microsoft ebenfalls mit dem Zusatz „OEM“ versieht). Die eingeschränkte Version namens „Windows 8“ –

Anzeige

von den Microsoft-Entwicklern intern als „Core“ bezeichnet – sowie Windows RT bleiben also genauso außen vor wie Upgrade-Lizenzen oder die derzeit noch nicht im Handel zu findenden Full-Price-Packages (FPP), die beide an der bunten Verpackung zu erkennen sind.

Statt Windows 8 Pro dürfen im Rahmen des Downgrade-Rechts zeitlich unlimitiert wahlweise Windows 7 Professional oder Vista Business eingesetzt werden. Andere Versionen sind nicht erlaubt.

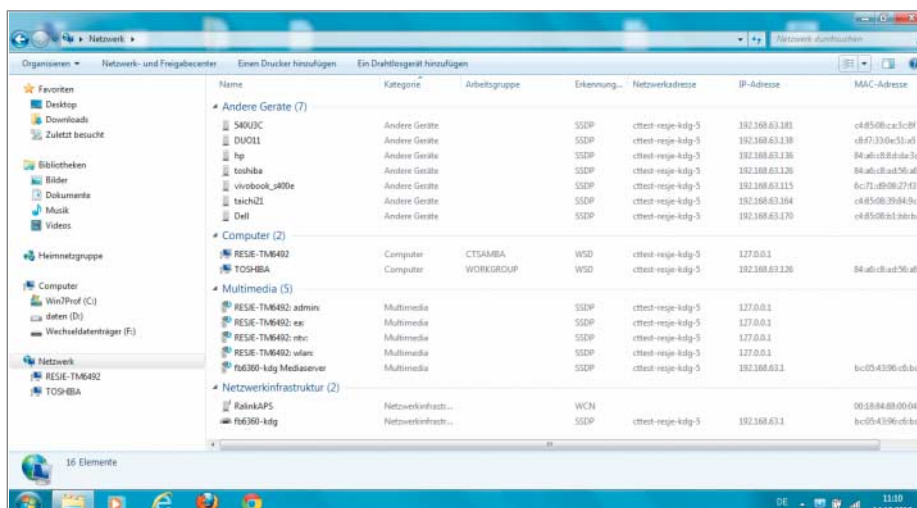
Um das Downgrade-Recht ausüben zu können, brauchen Sie ein passendes Installationsmedium mitsamt Product Key, was Microsoft aber nicht mitliefert. Mit anderen Worten: Das Downgrade-Recht hilft Ihnen nur dann, wenn Sie ohnehin über eine passende Vista- oder Windows-7-Lizenz verfügen. Die dürfen Sie dann mit dem gleichen Product Key auf zwei Rechnen einsetzen. Falls es dabei Schwierigkeiten bei der Aktivierung gibt, empfiehlt Microsoft, es telefonisch zu probieren und dem Mitarbeiter die Situation zu erklären, dann erhalte der Kunde einen einmalig gültigen Aktivierungscode – was bei unserem Test auch klappte. Weitere Details zum Downgrade-Recht hat Microsoft in einer FAQ zusammengefasst, zu finden über den c't-Link am Ende des Artikels. (axv)

www.ct.de/1302130

Netzwerkübersicht per Explorer

? Ich würde gerne mit Windows-Bordmitteln eine Liste aller von diesem Rechner erkannten IP- und MAC-Adressen ausgeben. Muss ich dazu auf Kommandozeilen-Tools zurückgreifen?

! Nein, dafür genügt der Explorer. Gehen Sie mit ihm in die Netzwerkumgebung



Benötigt man unter Windows IP- oder MAC-Adressen von Nachbar-Rechnern, braucht man nicht gleich Kommandozeilen-Tools zu bemühen. Dafür reicht auch der Explorer.

und wechseln über den Menüpunkt Ansicht in die Detailsansicht. Per Vorgabe sieht man hier Rechner- und Arbeitsgruppen sowie den Namen des aktiven Netzwerkprofils. Im Ansichtsmenü lassen sich Details auswählen, was diese Anzeige um IP- und MAC-Adresse sowie die Erkennungsmethode erweitert. (rek)

Defekte Platte wiederbeleben

? Mein Netzwerkspeicher beschwert sich darüber, dass eine der Festplatten defekt ist, und blendet sie aus dem RAID-Verbund aus. Die Platte läuft aber noch und laut SMART ist alles in Ordnung. Muss ich die Platte wirklich tauschen?

! Nicht unbedingt. Mit dem Selbstdiagnosemechanismus SMART (Self-Monitoring,

Analysis and Reporting Technology) führen Festplatten Buch über die Zahl der Betriebsstunden, Schreib- und Lesefehler oder die Temperatur. Eine Warnung geben sie aber erst bei der Überschreitung von Grenzwerten aus – also wenn bestimmte Ereignisse gehäuft aufgetreten sind. Es könnte aber beispielsweise sein, dass auf Ihrer Platte nur einzelne Sektoren defekt sind. Dies wird in den SMART-Rohwerten zwar erfasst, führt aber nicht zwangsläufig zu einer SMART-Warnung.

Um die Platte auf defekte Sektoren zu überprüfen, bauen Sie sie am besten aus. RAID 1 und RAID 5 speichern Daten redundant und können so den Ausfall einer Platte vorübergehend verkraften, ohne dass Datenverlust entsteht. Erstellen Sie dennoch vorsorglich ein Backup. Häufiger als einem lieb sein kann, will es das Schicksal so, dass während man an dem

Anzeige

einem Patienten runddoktert, auch noch ein anderes Laufwerk aus dem RAID-Verbund den Geist aufgibt. Am PC können Sie die defekte Platte anschließend einer eingehenden Untersuchung unterziehen. Verwenden Sie dafür die Tools der Festplattenhersteller, etwa den Hitachi Drive Fitness Test (DFT), die Seagate SeaTools oder Western Digital Data Lifeguard Diagnostics (siehe c't-Link).

Wichtig ist, dass Sie dort einen der erweiterten („Advanced“, „Extended“) oder Langzeittests („Long“) wählen – je nach Plattenkapazität kann das leider mehrere Stunden dauern. Dabei bewerten die Tools nicht nur wie der Netzwerkspeicher die SMART-Parameter, sondern analysieren auch die Oberfläche des Speichermediums. Finden sich dabei defekte Sektoren, können die genannten Tools die Fehler beheben, müssen dazu aber auf die Platte schreiben – die gespeicherten Daten gehen also verloren. Die SeaTools von Seagate können auch gezielt einzelne Sektoren reparieren, was das zeitraubende Überschreiben der gesamten Festplatte erspart.

Bitte verwenden Sie auf jeden Fall die DOS-Versionen der Tools, denn nur sie können auch Sektoren überschreiben. Die DOS-Versionen erkennen die Platten allerdings mitunter nicht, wenn der Serial-ATA-Host-Adapter im AHCI-Modus läuft. Stellen Sie daher für die Untersuchung den Modus auf IDE um. Vergessen Sie aber nicht, ihn anschließend wieder zurückzustellen, denn sonst startet Windows nicht.

Mit etwas Glück funktioniert die Platte anschließend wieder fehlerfrei – auch im RAID –, weil sie die defekten Sektoren durch Reserveblöcke ersetzt hat. Ob das Glück von Dauer ist, hängt allerdings davon ab, was die ursprüngliche Ursache des Problems war: Sektoren könnten durch plötzlichen Ausfall der Stromversorgung während Schreibzugriffen beschädigt worden sein. Es könnte allerdings auch auf einen schleichenden Hardwaredefekt im Innern der Platte hindeuten. Beobachten Sie die SMART-Parameter künftig also sehr genau. Ein rapides Zunehmen ausgelagerter Sektoren (Reallocated Sector Count) oder ein Ansteigen der Schreib-/Lesefehlerrate

deutet auf ein baldiges Ableben hin. Dann hilft nur noch der Austausch der Platte. (boi)

www.ct.de/1302130

B75-Chipsatz unter Windows XP

? Leider liefert Intel nicht mehr für alle Funktionen der Serie-7-Chipsätze die nötigen Treiber für ältere Windows-Versionen. Ich brauche unbedingt noch Windows XP und habe zähneknirschend das Fehlen der USB-3.0-Unterstützung für mein B75-Mainboard akzeptiert – aber SATA-AHCI-Treiber müsste es doch geben, oder etwa nicht? Ich bekomme es jedenfalls nicht hin, eine Floppy-Diskette mit dem „F6“-Treiber für SATA AHCI zu erzeugen.

! Die SATA-AHCI-Funktion der Serie-7-Chipsätze unterstützt Intel auch noch unter Windows XP. Sie dürfen aber nicht die jüngste Version der Treiber für die Rapid Storage Technology (RST) nehmen, sondern die ältere Version RST 11.2 (siehe c't-Link). (ciw)

www.ct.de/1302130

Google-Suchleiste aus Android entfernen

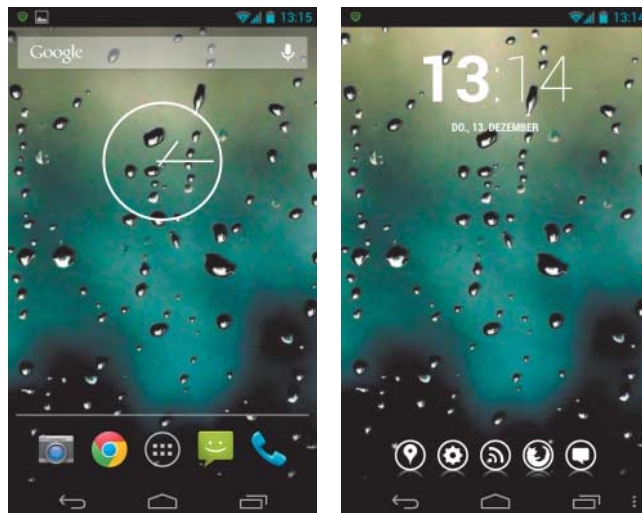
? Ich habe mir ein Nexus 4 von Google zugelegt und störe mich daran, wie viel Platz die Suchleiste belegt – auf allen Screens. Leider kann man sie nicht wie Widgets einfach löschen. Wie werde ich sie los?

! Es hilft auch nicht, die App für die Google-Suche unter „Einstellungen\Apps\Google-Suche“ zu deaktivieren. Sie läuft dann zwar nicht mehr, Android gibt den Bildschirmplatz, den sie belegen würde, aber nicht frei, etwa für Widgets. Die einzige Möglichkeit, diesen Platz zu nutzen, bieten alternative Launcher wie Go Launcher, Launcher-Pro oder Zeam Launcher. (jo)

www.ct.de/1302130

Anzeige

Standardmäßig nimmt Googles Suchleiste auf allen Screens Platz weg; mit einem Launcher wie hier Zeam wird man sie los.



FAQ

Peter König

Drucken in 3D

Antworten auf die häufigsten Fragen

Schichtbauweise

? Wie können Maschinen überhaupt dreidimensionale Objekte drucken?

! 3D-Drucker tragen in dünnen Schichten Material auf. Jede Schicht ist wie ein waagerechter Schnitt durch das gewünschte Objekt geformt und jede neue Schicht haftet an der darunter liegenden. Auf diese Weise wächst nach und nach ein dreidimensionales Objekt heran. Weil kontinuierlich Material hinzugefügt wird, spricht man auch von additiver Fertigung – in Abgrenzung zu abtragenden Verfahren wie dem Fräsen. Die Dicke der einzelnen Schichten beträgt im 3D-Druck je nach benutzter Maschine zwischen ein paar Mikrometern und einem Millimeter.

Materie

? Aus welchem Material bestehen die in 3D gedruckten Objekte?

! Die 3D-Drucker der Einsteigerklasse zwischen rund 500 und 3000 Euro verwenden derzeit durchweg das sogenannte Fused-Depositing-Modeling-Verfahren (FDM), bei dem erhitzter Plastikdraht aus ABS oder PLA durch eine Metalldüse gepresst wird, ähnlich wie bei einer Heißklebepistole. Mit Kunststoffen arbeiten auch viele professionelle 3D-Drucker. Andere Anlagen sintern Objekte aus Metall, zum Beispiel aus Titan und Stahl. Daneben gibt es Spezialmaschinen, die Stücke aus Keramik, Glas oder Gold produzieren – Prototypen haben auch schon Schokolade, Leiterbahnen oder organisches Gewebe gedruckt. Je nach Material arbeiten diese Drucker unterschiedlich: Kunststoff- oder Metallpulver beispielsweise lässt sich mit einem Laser punktgenau verschmelzen. Andere Maschinen härten flüssiges Kunstharz durch UV-Licht in der gewünschten

Form aus. Einige 3D-Drucker können auch unterschiedliche Materialien gleichzeitig verarbeiten und zum Beispiel ein Buddelschiff samt Flasche in einem Rutsch herstellen (Video siehe c't-Link).

Nutzwert

? Wie belastbar sind die 3D-Drucke? Kann ich mir mal eben ein Ersatzteil für mein abgenudeltes Fahrraddritzel drucken?

! Im Prinzip ja, aber Sie brauchen dazu zum einen die CAD-Vorlagendatei und zum anderen Zugang zu einem professionellen 3D-Drucker, der Metall mit ausreichender Stabilität verarbeitet. Mit einer Maschine, die man sich auch privat leisten kann, klappt das nicht [1]. Einen eigenen 3D-Drucker brauchen Sie dafür aber auch gar nicht, denn es gibt genügend Dienstleister, bei denen man 3D-Drucke in hoher Qualität übers Web bestellen kann [2]. Trotz allem lohnt es sich nicht, ein neues Fahrraddritzel in 3D drucken zu lassen, denn es wäre um ein Vielfaches teurer als eines aus der Massenproduktion.

Hingegen rechnet sich der 3D-Druck bei Kleinserien und Einzelstücken. Die Technik wird deshalb bereits für Zahnersatz und andere individuell angepasste Prothesen benutzt.

Die eigene Maschine

? Wer braucht privat einen 3D-Drucker und welchen kauft man am besten?

! Sind Sie von der Technik so fasziniert, dass Sie einen haben wollen? Dann brauchen Sie einen. Wer nur gelegentlich einen Gegenstand nach eigenem Entwurf oder ein maßgeschneidertes Ersatzteil benötigt, gibt solche Objekte lieber übers Web in Auftrag.

Dort stehen mehr Materialien und Oberflächengüten zur Wahl als auf dem eigenen Drucker – unter anderem kann man Objekte mit farbigen Texturen bestellen.

Falls es doch ein eigener sein soll: Auch mit den günstigen FDM-Druckern lassen sich praktische Dinge herstellen – wir haben beispielsweise ein Ersatzgelenk für eine Stehlampe gedruckt, das seit einem Jahr seinen Dienst versieht. Die Plastik-Objekte sind jedoch in der Regel einfarbig und man kann die einzelnen Fertigungsschichten mit bloßem Auge erkennen. Das schränkt die möglichen Anwendungen ein. Konkrete Kaufempfehlungen für solche Drucker sind schwierig, da sich die Maschinen aktuell rasant entwickeln. Zudem kann jedes Firmware- und Software-Update das Druckergebnis nachhaltig verändern.

Heimwerker-CAD

? Wie komme ich zu druckfähigen 3D-Vorlagen?

! Mit SketchUp von Trimble (früher Google) und Autodesk 123D Design gibt es glücklicherweise kostenlose und einsteigerfreundliche Konstruktionssoftware (siehe c't-Link). Sie können auch ein professionelles CAD-Programm benutzen, wenn Sie dazu Zugang haben – solche Pakete beherrschen in der Regel den Export ins STL-Format, einen der Standards für einfarbige 3D-Druckvorlagen. Wer eher digital bildhauern als konstruieren will, kann seine Fantasien beispielsweise mit dem Open-Source-3D-Paket Blender modellieren. Auch selbstgemachte 3D-Scans eignen sich als Vorlagen oder zumindest als Ausgangspunkt für Modifikationen [3]. Diverse Online-Datenbanken bieten Tausende von Modellen zum Download, die man den eigenen Wünschen anpassen oder zu neuen Objekten kombinieren kann, beispielsweise mit der Freeware MeshMixer. (pek)

www.ct.de/1302134

Spezielle 3D-Drucker fertigen Objekte auch in Farbe.



Literatur

- [1] Peter König, Zauberkästen, Sieben 3D-Drucker im Test, c't 11/12, S. 92
- [2] Peter König, Achim Barczok, Ideen materialisieren, Webdienste fertigen Objekte nach Ihren 3D-Entwürfen, c't 15/11, S. 84
- [3] Peter König, Heinrich Hink, Datenmetz, 3D-Scans mit Gratis-Software aufpolieren, c't 18/12, S. 158

Anzeige



Peter König

Brandneu

Mit Scanner, Vektorgrafik und Lasercutter zum perfekten E-Gitarren-Schlagbrett

Flachbettscanner ziehen nicht nur Kopien von wichtigen Papieren. Sie liefern auch Vorlagen für Lasercutter, die aus Acrylglas oder Sperrholz neue Fronten für alte Schätzchen schneiden.

Vintage ist lässig, aber wenn man mit dem Klinkenstecker die Frontplatte aus dem heißgeliebten Röhrenverstärker zieht, dann muss Ersatz her. So eine neue Platte kann man natürlich von Hand aussägen und bohren. Bequemer und präziser geht es aber, indem man das gute Stück auf einen Flachbettscanner legt, das Bild mit einem Vektorzeichenprogramm abpaust und die Datei jemandem schickt, der sie per Laser zuschneidet – mit sauberer Kante und auf den Zehntelmillimeter genau, nach den eigenen Vorstellungen beschriftet und mit Gravuren geschmückt.

Das habe ich mal ausprobiert und als Beispiel das Schlagbrett einer E-Gitarre gewählt, wegen seiner hübsch geschwungenen Form. Mit Gerätefrontplatten, speziellen Kurvenlinealen, Schablonen und anderem, was sich aus einer Platte herausschneiden lässt, sollte das genauso funktionieren.

Angebot und Vorgabe

Der erste Schritt ist die Wahl eines Dienstleisters, damit man die Vorlage gleich nach dessen Vorgabe konstruieren kann. Ich habe mich für Formulor.de entschieden, weil der mit 3 Millime-

ter starkem schwarzem Acrylglas mein Wunschmaterial im Angebot hat. Insgesamt hat man dort die Wahl zwischen 19 Materialien in diversen Farben und unterschiedlichen Stärken. Auf der Webseite kann man sich Dateivorlagen für Adobe Illustrator, CorelDraw und Inkscape herunterladen und nachlesen, wie Konturen und Flächen genau anzulegen sind.

Die Kurzfassung: Mit einer Stärke von 0,01 Millimeter gezeichnete Linien ergeben je nach Farbe einen Schnitt durchs komplette Material oder eine Gravur der Oberfläche in einer von drei Tiefen. Grau gefüllte Flächen werden durch dicht nebeneinander geführte Laserlinien auf ganzer Breite ins Material graviert – je dunkler die Vorlage, desto tiefer: Schwarz entspricht dabei einer Tiefe von rund einem halben Millimeter.

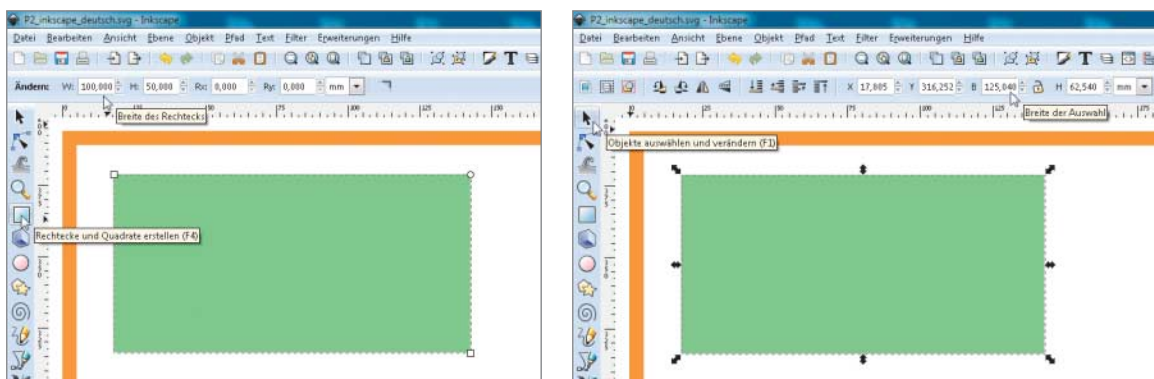
Meine Vorlage habe ich mit dem Open-Source-Vektorzeichner Inkscape konstruiert, den es für Windows, Mac OS X und Linux kostenlos zum Download gibt (siehe c't-Link). Im Folgenden setze ich voraus, dass Sie grundsätzlich wissen, wie man damit Rechtecke, Kreise und Bézierpfade zeichnet, Objekte auf

Ebenen organisiert und ihnen Füllungen und Konturen zuweist. Falls Sie noch nie mit Inkscape gearbeitet haben, finden Sie in der Software selbst unter Hilfe/Einführungen ausführliche Tutorials für Einsteiger.

Abgekupfert

Passt die abgerockte Originalplatte komplett auf den Scanner, dann scannt man sie mit 300 dpi, öffnet die Vorlagendatei vom Dienstleister, importiert das Pixelbild in Inkscape und skaliert es anschließend auf 30 Prozent. Das muss sein, weil der Vektorzeichner stets von einer Auflösung von 90 dpi ausgeht und das Bild daher viel zu groß importiert. Wählen Sie dazu bei ausgewähltem Import-Bild aus der Drop-down-Liste in der Werkzeugeinstellungsleiste als Einheit Prozent aus, koppeln Sie dann Breite und Höhe mit einem Klick auf das Schloss-Symbol und geben Sie schließlich in eines der Felder das Ziel 30 ein.

Ziehen Sie aus einem der Lineale am Rand der Zeichenfläche eine Hilfslinie heraus und kontrollieren Sie, ob das importierte Vorbild gerade liegt, beispielsweise anhand einer langen Kante. Falls



nicht, klicken Sie nochmals auf das bereits ausgewählte Bild, um vom Standard-Modus zum Verschieben und Skalieren in den Modus zum Rotieren und Scheren zu wechseln. Wenn Sie dann mit der Maus an einer der Ecken ziehen, rotiert das Bild um den Punkt, der durch ein kleines Kreuz markiert wird. Da mein Gitarrenschlagbrett keine lange gerade Kante hat, habe ich mich an der gedachten Linie entlang der drei Ausschnitte für die Tonabnehmer orientiert. Man kann aber auch vor dem Scannen mit Klebeband eine Referenzachse auf dem Original markieren.

Um die Maße zu kontrollieren, schalten Sie über Datei/Doku-

menteneinstellungen auf dem Karteireiter „Seite“ unter „Allgemein“ die Standard-Einheiten auf Millimeter um. Messen Sie an der echten Platte die größte Breite und die größte Länge und zeichnen Sie in Inkscape ein Rechteck mit exakt denselben Abmessungen. Achtung: Beim Rechteckwerkzeug arbeiten die Eingabefelder für die Maße manchmal nicht korrekt! Bringen Sie Ihre Rechtecke daher grundsätzlich nur über jene Zahlenfelder auf die gewünschte Größe, die bei aktiviertem Auswahlwerkzeug erscheinen.

Regelt man über „Objekt/Füllung und Kontur“ die Deckkraft

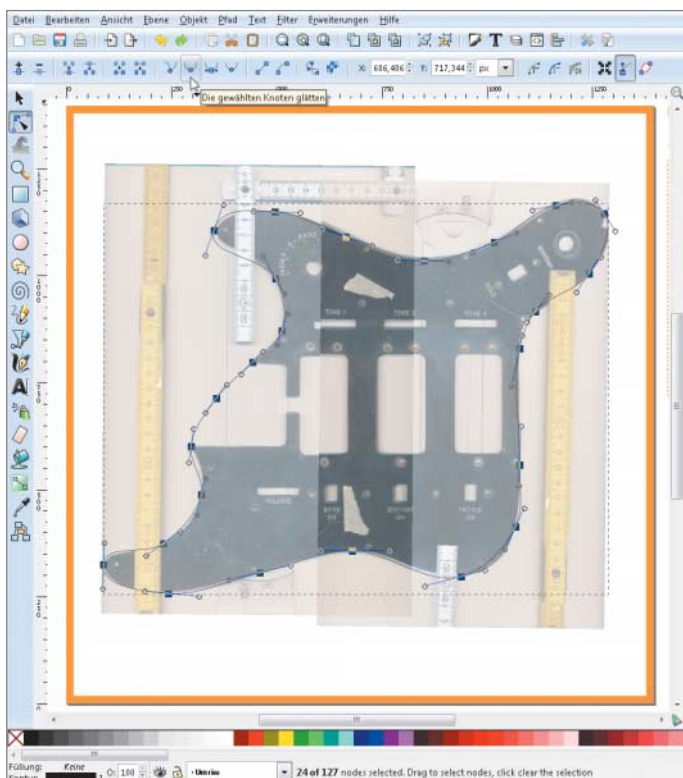
und platziert es auf dem Scan, wird schnell klar, ob dieser die richtige Größe hat. Falls nicht, passen Sie so lange Länge und Breite des Bildes an, bis die Vorlage das Rechteck genau ausfüllt.

Zweigeteilt

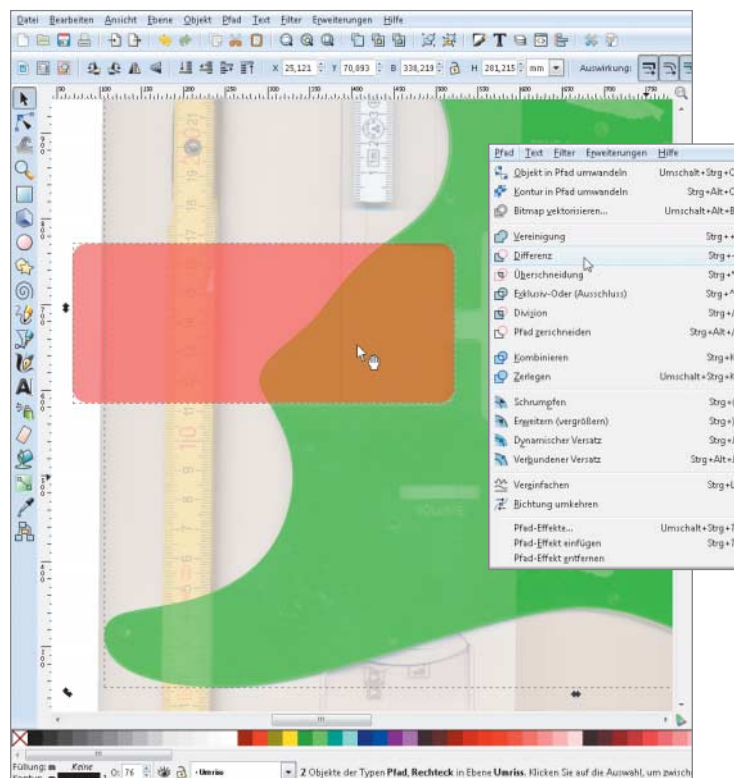
Meine Gitarrenplatte ist zu groß für den Scanner, deshalb verpasste ich ihr zwei Schnipsel Kreppklebeband als Passmarken und scannte sie in zwei Teilen. Im ersten Versuch ließen sich die Bilder aber nicht zusammenfügen: Durch den um etwa 3 Millimeter erhöhten Rand des Scanners gab es unüberbrückbare perspektivische Verzerrungen. Im zweiten

Anlauf habe ich dann gleich die komplette Platte aufgebockt und dadurch waagrecht gelegt – zwei untergelegte Zollstöcke hatten genau die richtige Dicke.

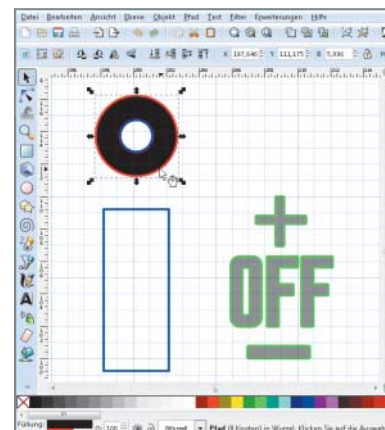
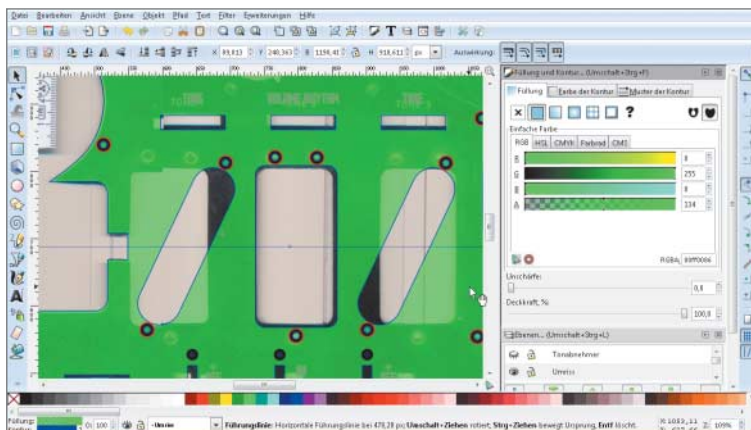
Um zwei Scans zusammenzufügen, stellt man für beide unter „Füllung und Kontur“ die Deckkraft auf jeweils 50 Prozent und verschiebt dann eines, bis ein markanter Referenzpunkt auf beiden Bildern zur Deckung kommt. In meinem Fall war das die Ecke einer Klebebandmarkierung – Ränder von Ausschnitten für Schalter und Tonabnehmer erwiesen sich als wenig brauchbar, weil diese Kanten beim Scannen Schatten werfen und nicht gut zu erkennen sind.



Der ausgerichtete und auf die korrekte Größe gebrachte Scan der Vorlage wird mit einer Bézierkurve nachgezeichnet. Im nächsten Durchgang verschiebt man die Anfasser, um die Rundung der Kurve zu korrigieren.



Ein Rechteck mit abgerundeten Ecken (rot) definiert den Halsausschnitt. Man stanzt ihn aus der Form des Schlagbretts (grün), indem man Inkscape die Differenz der beiden Formen bilden lässt.



Das Schlagbrett soll neue Tonabnehmer tragen und bekommt deshalb abweichende Öffnungen (links). Schrift wird über ihre Kontur (grün) und Fläche (grau) ein Stück eingraviert; die schwarze Fläche versenkt einen Schraubenkopf noch tiefer in die Platte (rechts).

Passt ein Punkt, klickt man nochmals auf das ausgewählte Bild, um in den Rotieren-Modus zu wechseln. Das kleine Kreuz fürs Drehzentrum verschiebt man dann mit gedrückter Maustaste auf den gemeinsamen Punkt. Dann greift man sich mit der Maus wieder den Pfeil an einer Ecke des Bildes und dreht es, bis beide Bilder endgültig zur Deckung kommen (Video siehe c't-Link). Wer mag, kann anschließend die Deckkraft der Einzelteile wieder auf 100 Prozent hochfahren. Dann koppelt man sie über Objekt/Gruppieren zusammen.

Abpausen

Wenn das Vorlagenbild ausgerichtet ist und die richtige Größe hat, sperrt man am besten die komplette Ebene und legt darüber eine frische an, auf der man die Platte nachzeichnet. Dafür kommen verschiedene Vektorwerkzeuge in Frage. Geometrische Formen kann man gut aus Rechtecken, Polygonen und Ellipsen zusammensetzen, die man anschließend über Pfad/Vereinigung zu einem Umriss verschmilzt.

Bei der Gitarrenplatte ging es anders schneller: Mit dem Werkzeug für Bézierkurven und gerade Linien klickte ich einen ge-

schlossenen Linienzug mit rund zwanzig Ecken zusammen, der dem Rand der Platte in etwa folgt – den rechteckigen Ausschnitt für den Gitarrenhals überbrückte ich dabei zunächst großzügig. Dann wählte ich alle Punkte gemeinsam aus und klickte auf „Die gewählten Knoten glätten“ in derzeugeineinstellungsleiste, um mein Vieleck zu einem Bézierpfad zu runden.

Bei starker Vergrößerung klappte ich dann ringsherum alle Punkte ab, schob sie exakt auf die Plattenkante und schwenkte ihre Anfasser derart, dass sie Tangenten zum Plattenrand bildeten. In einer dritten Runde veränderte ich dann nur noch die Länge der Anfasser, bis sich die Kurve auch auf halbem Weg zwischen zwei Punkten exakt mit dem Rand der gescannten Platte deckte. Hält man dabei die Strg-Taste gedrückt, hilft das, ungewolltes weiteres Schwenken der Anfasser zu vermeiden. Mit dieser Drei-Schritt-Methode erreicht man schnell ein ansehnliches Ergebnis, ohne nach jeder Korrektur an einem Knoten gleich wieder bei beiden Nachbarn nachbessern zu müssen.

Ein- und Ausschnitte wie für den Gitarrenhals oder die Tonabnehmer müssen eine Idee größer

sein als die Bauteile selbst – der Laserschnitt ist zu fein, um allein für die nötige Luft zu sorgen. Messen Sie also Ihre auszuspärenden Bauteile und schlagen Sie dann auf jeder Seite einen Viertelmillimeter drauf. Beim Anzeigen von Abmessungen rechnet Inkscape die Konturen übrigens nicht ein, deshalb können Sie hier gleich von Anfang an die Vorgabe des Dienstleisters benutzen.

Den Gitarrenhals zeichnete ich als Rechteck mit abgerundeten Enden und stanzte ihn über Pfad/Differenz aus der Form der Grundplatte, ebenso fügte ich Ausschnitte für Tonabnehmer und Öffnungen für Schalter und Regler hinzu.

Generalprobe

Bevor man die Platte in Auftrag gibt, sollte man jede Form noch mal einzeln auswählen und kontrollieren, ob alle Konturen wie gewünscht gefärbt sind und die korrekte Strichstärke haben. Falls Sie mehrere Teile in einem Rutsch schneiden lassen wollen und diese mit direktem Kontakt auf Ihrer Vorlage angeordnet haben, entstehen doppelte Linien, die beim Zuschnitt Probleme verursachen können – dazu gibt der Dienstleister ausführliche Hinweise auf seiner Website.

Es gibt Fehler, die entdeckt man auf dem Bildschirm einfach nicht, aber auf Papier springen sie gleich ins Auge. Ich habe mir meine Vektorgrafik vor der Bestellung noch mal im Maßstab 1:1 ausgedruckt und alle einzubauenden Teile auf den Ausdruck gelegt – und prompt noch ein paar böse Schnitzer wie einen 5 Millimeter zu schmalen Halsausschnitt gefunden. Weil die quadratische Vektorvorlage mit fast 40 Zentimetern Kantenlänge

nicht auf ein Standard-A4-Papier passt, habe ich meine Zeichnung auf vier einzelne Blätter verteilt gedruckt und diese anschließend zusammengeklebt. Dabei muss man in den Druckoptionen unbedingt jegliche automatische Größenanpassung ans Papierformat abschalten, sonst nützt die Druckversion gar nichts.

Heißer Schnitt

Lädt man seine Vektorgrafik als SVG bei Formulor hoch, läuft zunächst ein automatischer Check, ob die Datei verarbeitet werden kann – in meinem Fall stellte sich im ersten Anlauf ein leeres Textobjekt quer, das sich irgendwo zwischen den Pfaden versteckt hatte. Geht alles klar, bekommt man vor der Bestellung den Preis für das gute Stück angezeigt, der sich aus den Kosten für das Material und für die Maschinenlaufzeit zusammensetzt. Meine Platte kostete 40 Euro, wobei das Acrylglas nur mit 12,80 Euro ins Gewicht fiel. Das ist nicht geschenkt, aber mir war das neue Schlagbrett so viel wert – zumal sich das Ergebnis sehen lassen kann.

Die Maße stimmen auf den Zehntelmillimeter, die gravierte Schrift macht ordentlich was her, alle Schnitte sind sauber. Nur an den Rändern einiger Ausschnitte zeigten sich leichte Schmauchspuren. Mit Geduld, einem weichen Mikrofaser Tuch und Kunststoffreiniger (notfalls geht auch Spülmittel) bekommt man diese Fertigungsspuren weitgehend wegpoliert. Ob das Tuch die Oberfläche verkratzt, probiert man aber besser vorher mal an einem Abfallstück des Materials aus – Formulor liefert neben der Platte zum Glück auch den kompletten Verschnitt ins Haus. (pek)

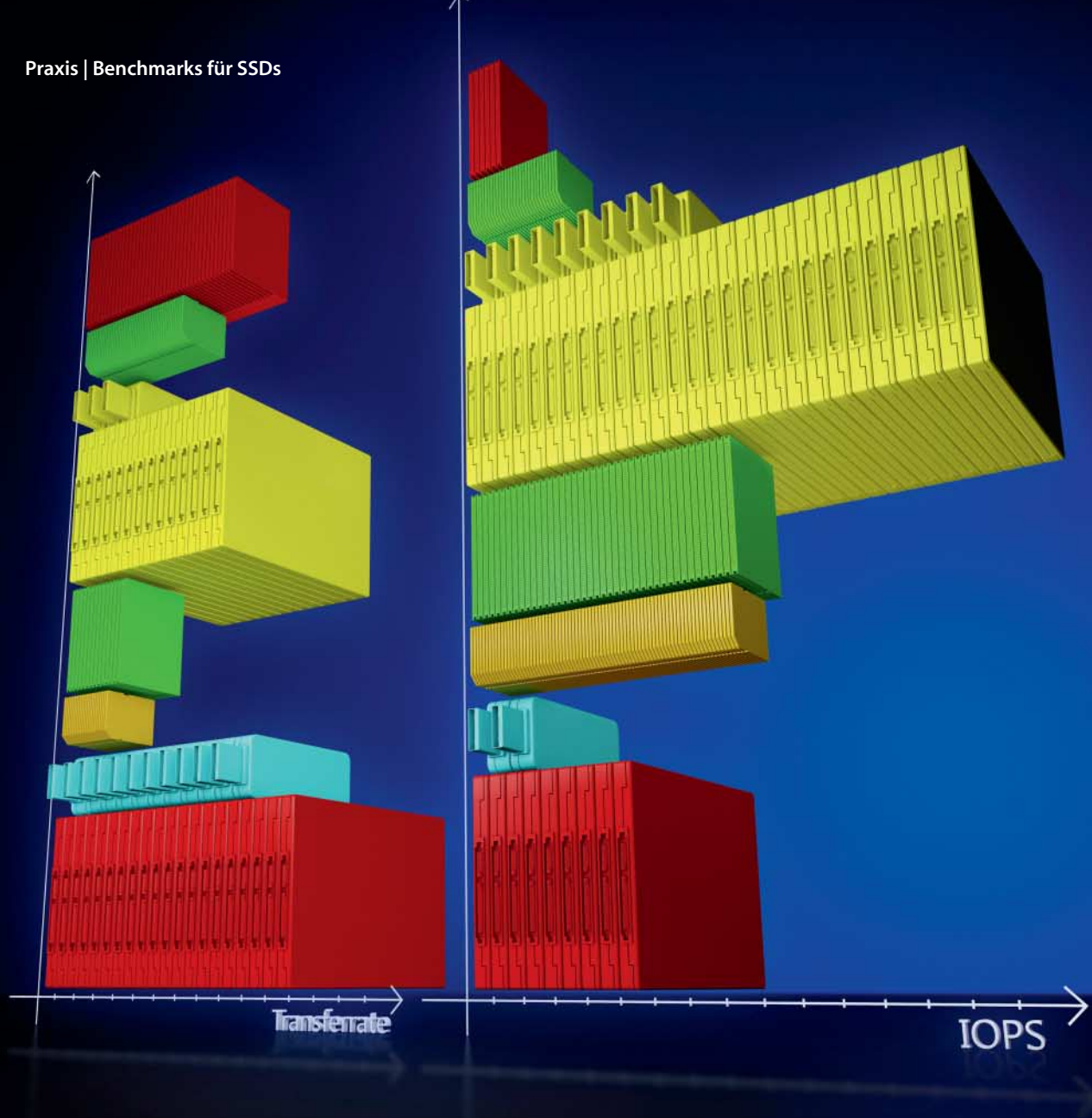
www.ct.de/1302136

ct



Nach Abziehen der Schutzfolie zeigten sich an einigen Ausschnitten Schmauchspuren, die der Laser bei seiner Arbeit hinterlassen hatte (links, im Bild hervorgehoben). Sie lassen sich mit einem Mikrofaser Tuch wegpolieren (rechts).

Anzeige



Benjamin Benz, Boi Feddern

Blitzmesser

Messverfahren für SSDs, USB-Sticks und andere Flash-Medien

Solid-State Disks, USB-Sticks, Speicherkarten und Festplatten anhand eines einzigen Messwertes zu vergleichen ähnelt dem Versuch, Rennwagen, Fahrrad und Lkw über einen Kamm zu scheren: Wer siegt, hängt davon ab, ob man auf Höchstgeschwindigkeit, Zuladung oder Leergewicht schaut.

So selbstverständlich wie es ist, Fahrzeuge nach Einsatzgebiet zu unterscheiden, so mühsam ist es, bei Massenspeichern die simple Logik vergangener Zeiten zu vergessen: Bei magnetischen Festplatten aus rotierenden Scheiben und axial bewegten Schreib-/Leseköpfen galt, etwas vereinfacht dargestellt: je mehr Megabyte pro Sekunde, desto besser. Die Zu-

griffszeiten waren bei Laufwerken derselben Klasse (Notebook, Desktop, Server) in etwa gleichmies. Die Kapazität hing primär von der Anzahl der Scheiben ab. Eine verlockende Vereinfachung, zumal Transferraten auch bei anderen Komponenten – etwa Netzwerkkarten, WLAN und DSL – üblich sind.

Wie trügerisch diese auf eine Sekunde normierte Angabe ist,

verdeutlicht ein Gedankenspiel: Ein mit Festplatten beladener 40-Tonner, der in acht Stunden von Hannover nach München fährt, erreicht eine Transferrate von 5,6 TByte/s. Das Containerschiff Emma Maersk käme trotz sechseinhalbtagiger Fahrtzeit von Bremerhaven nach New York auf 1,6 PByte/s. Gegen ihren Einsatz als Datentransporter sprechen weder das benötigte

Verpackungsmaterial (kalkulieren Sie großzügig mit 30 Prozent der Ladekapazität) noch die Zeit zum Be- und Entladen (jeweils 18 Stunden), sondern die völlig unrealistische Blockgröße von mehreren hundert Exabyte und die Latenz.

Aber zurück in die PC-Welt: Letztlich sind alle Benchmarks nur ein Vehikel, die einen Eindruck davon vermitteln sollen,

wie sich verschiedene Produkte auf die gefühlte Geschwindigkeit des Gesamtsystems auswirken. Im Prinzip kommen erst einmal zwei messbare Größen infrage: zum einen die Latenz, also die Zeit zwischen Absetzen einer Anfrage und deren Beantwortung. Zum anderen die Menge an Daten, die das Laufwerk pro Zeiteinheit verarbeitet. Beide sind mehr oder weniger eng miteinander verknüpft und wiederum die Ausgangsbasis für weitere Messgrößen respektive Betrachtungsweisen.

Zufällig oder der Reihe nach?

Dreht man die Uhr ein paar Jahre zurück und betrachtet eine magnetische Festplatte ohne neu-modischen Kram wie Native Command Queuing (NCQ) und mit einer Sektorgröße von 512 Byte. Jeder Zugriff läuft nach demselben System ab: Wenn der PC ein Datum lesen oder schreiben will, muss zuerst der Schreib-/Lesekopf in Position fahren und dann warten, bis die gewünschten Bits unter ihm vorbeifliegen. Im schlimmsten Fall – bei zufälligen Adressen – muss er für jede Anfrage eine neue Position einnehmen und im Mittel eine halbe Scheibenumdrehung warten. Dieses Szenario charakterisiert die (mittlere) Zugriffszeit am besten. Das macht sich in der Praxis beim Laden vieler kleiner Daten bemerkbar.

Ganz anders sieht es bei Anfragen mit aufeinanderfolgenden Adressen aus. Ist der Kopf erst einmal in Position, liefert das Laufwerk kontinuierlich Daten. Es zählt nur noch die Transferrate. In diesen beiden einfachen Szenarien hängen beide Größen direkt voneinander ab: Die Zugriffszeit ergibt sich, wenn man die Transferrate durch die Sektorgröße teilt. Mit zwei Messungen – einmal mit kontinuierlich aufsteigenden und einmal mit zufälligen Adressen – und ein wenig Rechnerei kann man ein solches betagtes Laufwerk recht treffend charakterisieren.

Unser alter Weggefährte H2Benchw geht sogar noch einen Schritt weiter und analysiert, wie die Ergebnisse von der Position auf dem Medium abhängen. Hintergrund: Außen auf einer rotierenden Scheibe ist die Bahngeschwindigkeit wesentlich höher als innen, folglich fliegen

bei gleicher Packungsdichte mehr Bits pro Sekunde vorbei (siehe Grafik auf S. 145).

Spielverderber

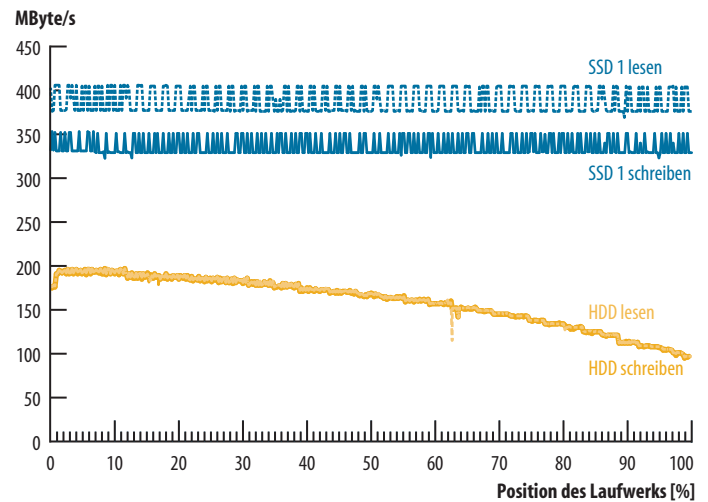
Bei aktuellen Festplatten verkomplizieren einige – der Performance zuträglich – Mechanismen die Messungen: Erstens arbeiten manche (intern) mit anderen Sektorgrößen, etwa 4 KByte. Zweitens puffern ihre Caches Schreibenfragen und beantworten im Idealfall sogar Leseanfragen, ohne das Medium zu bemühen.

Drittens kann das Betriebssystem dank NCQ dem Laufwerk bis zu 32 Anfragen auf einmal übergeben, die dieses dann in beliebiger Reihenfolge abarbeitet – mit möglichst wenig Kopfbewegungen. Diese Technik bringt wiederum nur dann etwas, wenn die Software auch parallele Anfragen stellt. Das tun aber viele (ältere) Anwendungen mit nur einem Thread gar nicht. Beim Benchmarken trifft man folglich durch die Anzahl der parallel gestarteten „Worker“ bereits eine Vorannahme über das Einsatzszenario.

Flash-Technik

Die modernen Solid-State Disks heben die Komplexität dieser Messungen auf ein viel höheres Level, weil sie intern ganz anders arbeiten als Festplatten: Die Daten wohnen in Form von Ladungsträgern in einzelnen Flash-Zellen. Den genauen Eigenschaften dieser faszinierenden Halbleiterkonstruktion haben wir schon eigene c't-Artikel [1] gewidmet, daher hier nur die Kurzfassung:

– Lesezugriffe auf Flash-Zellen verursachen nur minimale Verzögerungen.

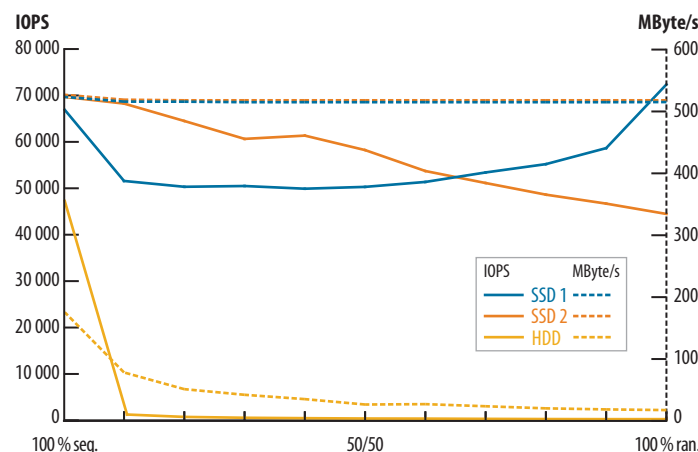


Während Festplatten in den inneren Zonen ihrer rotierenden Scheiben immer langsamer lesen und schreiben, arbeiten SSDs über die ganze Kapazität gleich schnell. Im Wechselspiel von Benchmark und Verwaltungsalgorithmen der Laufwerke schwanken die Transfergeschwindigkeiten.

- Flash-Zellen kann man nicht einzeln löschen. Sie sind zu Pages zusammengefasst, die wiederum in Blöcken organisiert sind.
- Die einzelnen Pages innerhalb eines Blocks lassen sich theoretisch einzeln beschreiben. In der Praxis versucht der Flash-Controller aber, auch das zu vermeiden.
- Er kümmert sich auch darum, ganze Blöcke freizuschaukeln und umzusortieren, wenn Daten gelöscht wurden (Garbage Collection, Trim).
- Der Flash-Controller verteilt Schreibzugriffe so, dass die einzelnen Zellen möglichst wenig ermüden (Wear Leveling).
- Sowohl der Controller und damit auch der darin verwendete Verwaltungsalgorithmus als auch die Anzahl parallel angesteuerter Flash-Chips beeinflussen die Performance signifi-

fikant. So kann es sein, dass bei gleichem Controller die SSD mit größerer Kapazität – also mit mehr Flash-Chips – schneller ist als eine kleinere.

- Mechanismen wie Garbage Collection, Trim, Wear-Leveling und Co. führen zu mitunter nicht reproduzierbaren Anomalien.
- Ein direkter Zugriff des Betriebssystems oder Benchmark-Programms auf einzelne Speicherzellen ist weder vorgesehen noch würde er irgendwelche Aussagen über den Praxiseinsatz erlauben. Letztlich ist nur die Betrachtung des Gesamtsystems sinnvoll, also inklusive Controller und Verwaltungslogik.
- Die IOPS-Zahl suggeriert eine gleichbleibende Latenz; tatsächlich aber schwankt die Latenz je nach Zugriff deutlich.



Die größte Stärke einer SSD sind ihre blitzschnellen Antworten auf beliebige Anfragen. Insbesondere bei komplett zufälligen Anfragen (Random, ganz rechts) ist der Unterschied zur magnetischen Festplatte gewaltig, weil keine mechanischen Schreib-/Leseköpfe positioniert werden müssen. Bei sequenziellen Zugriffen (links) steht die Festplatte passabel da.

Für Geschwindigkeitsmessungen folgen daraus mindestens drei weitere Randbedingungen: Erstens hängt die Performance sehr stark von der Blockgröße ab. Zweitens schreiben Flash-Medien sehr viel langsamer als sie lesen. Bei magnetischen Festplatten sind Schreib- und Lesewerte fast immer identisch. Drittens spielt auch die Art der Daten eine Rolle. So komprimieren manche Controller (konkret: der Firma LSI/Sandforce) die Daten vor dem Schreiben und erzielen bei gut komprimierbarem Rohmaterial – etwa Textdateien – extrem hohe Werte. Bei bereits komprimierten Videos, Bildern oder ähnlichem Material brechen sie indes stark ein.

Damit aber nicht genug: Je nach Controller und Verwaltungsalgorithmus spielt auch der Füllstand des Laufwerks eine Rolle. Genauer gesagt geht es um die Frage, ob der Controller Daten in bereits gelöschte Blöcke schreiben kann oder häufig erst welche freischaufeln muss. Dass

die Hersteller aber weder offen legen, nach welcher Strategie ihre Laufwerke intern arbeiten, noch wie viele Blöcke sie in Reserve halten, erschwert die Analyse weiter. Um so fragwürdiger sind die Werte, mit denen die Hersteller ihre Laufwerke bewerben.

Flash-Besonderheiten

Ein paar der erwähnten Besonderheiten beleuchten die Grafiken in diesem Artikel. Damit die unterschiedlichen Effekte gut sichtbar werden, haben wir einerseits Laufwerke ausgesucht, bei denen sie besonders stark zu Tage treten, und andererseits nicht vor praxisfernen Einstellungen zurückgeschreckt. Die Grafiken taugen daher nur zur Grundlagenforschung, nicht aber für einen Qualitäts- oder Performancevergleich einzelner Laufwerke. Für diese veröffentlichen wir mehrfach im Jahr SSD-Tests, dem die im Kasten beschriebenen Messmethoden zugrunde liegen. Es sei nur so viel gesagt:

Das in den Grafiken mit „SSD 2“ bezeichnete Laufwerk komprimiert die Daten, das andere nicht.

Zentrale Bedeutung kommt der Größe der Datenhäppchen zu, die man von einem Flash-Medium liest oder darauf schreibt. So zeigt die Grafik im Kasten, dass Festplatten bereits ab 4 KByte volle sequenzielle Transferraten liefern, SSDs indes erst ab 64 bis 128 KByte – dann, wenn die Anfragen in genau der Granularität eingehen, mit der der Controller intern arbeitet und in der er Flash-Zellen löschen kann.

Solch große Datenpakete treten in der Praxis zwar beim Kopieren von Videos, Musik oder anderen großen Dateien auf, nicht aber beim Start von Programmen. Typisch sind – für solch verteilte Zugriffe – schon eher 4 KByte, weil nahezu alle modernen Betriebssysteme sowie viele Datenbanken mit dieser Blockgröße arbeiten. 4 KByte lassen sich zudem relativ gut um-

sortieren, wie das etwa NCQ (SATA), TCQ (SCSI) oder das neue NVMMHCI vorsehen.

Bei SSDs hat sich für die Bewertung von verteilten Zugriffen die Angabe von Input Output Operations per Second (IOPS) etabliert. Sie kennzeichnet (üblicherweise), wie viele 4-KByte-Blöcke eine SSD pro Sekunde liefert. Für sequenzielle Zugriffe ergeben IOPS-Werte wenig Sinn, hier sind nach wie vor MByte/s das Maß der Dinge.

Für die IOPS-Messung ist es üblich, das Laufwerk mit 32 Threads gleichzeitig zu beackern. Das mag zwar bei Enterprise-Software praxisnah sein, kommt im PC-Alltag aber kaum vor. Letztlich spielen IOPS für den Desktop-Einsatz bloß eine sehr untergeordnete Rolle.

Direkt mit Blockgröße und Pagesize hat auch das sogenannte Alignment zu tun, das sich in der Praxis aber zum Glück nur sehr selten (störend) bemerkbar macht. Im Idealfall gilt folgender Zusammenhang:

So messen wir

Weil alle Benchmarks mit verschiedenen Methoden messen und jede SSD anders reagiert, sind abweichende Messergebnisse normal. Den einen „richtigen“ Wert gibt es nicht. Unsere Wahl fiel letztlich auf Iometer, weil es individueller anpassbar ist und eine direkte Vergleichbarkeit mit den Messungen der Hersteller erlaubt. Mit folgenden Einstellungen können Sie die Messergebnisse aus c't nachvollziehen:

- Ein Secure Erase (vollständiges Löschen, zu Beginn beseitigt alle alten Datenreste, die sich unter Umständen negativ auf die (Schreib-)Performance auswirken könnten).

- Die ganze mit NTFS formatierte SSD füllt dann Iometer mit einer Testdatei und beschränkt so die Anzahl der freien Speicherblöcke auf die vom Controller voreingestellte Spare Area. Das schließt unrealistische Beschleunigungseffekte aus.

- Die Transferraten bei sequenziellen Zugriffen ermitteln wir mit 128-KByte-Blöcken und 32 I/Os – das kommt der Ar-

beitsweise aktueller SSD-Controller entgegen und liefert so eine Abschätzung der maximalen Geschwindigkeit. Folglich drucken wir den höchsten beobachteten Wert ab.

- Bei zufälligen (Schreib-)Zugriffen meldet Iometer zu Beginn hohe Werte, die einbrechen, sobald die SSD mit dem Wear-Leveling beginnt. Wir messen daher nach fünf Minu-

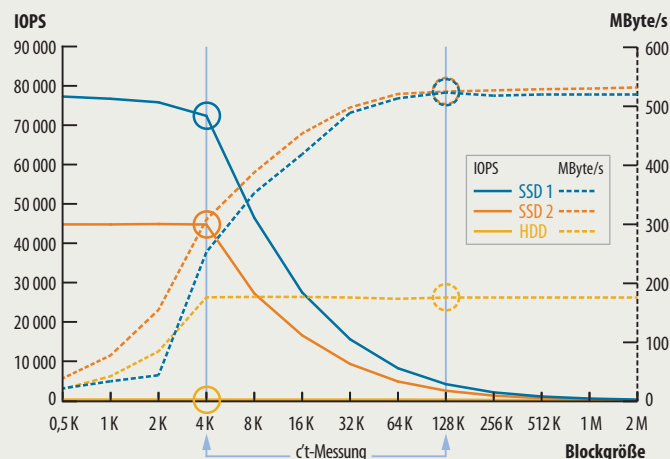
ten, wenn die Werte sich stabilisiert haben.

- Zugriffszeiten respektive ihr SSD-Äquivalent IOPS messen wir ebenfalls mit 32 I/Os, aber 4-KByte-Blöcken. Das entspricht der Blockgröße aller modernen Dateisysteme. Wir haben uns allerdings entschlossen, bei einer kleinen „Schummelei“ der Hersteller mitzuspielen: So messen wir IOPS nur in einem 8 GByte

großen Teilbereich. Das entspricht dem PC-Alltag, denn die für das Starten von Windows oder Software benötigten Daten liegen fast immer dicht beisammen.

- Grundsätzlich achten wir darauf, dass die Iometer-Zugriffe nicht wie standardmäßig von Iometer vorgegeben an den logischen Sektorgrenzen (512 Byte), sondern passend zu den internen Page Sizes der SSDs ausgerichtet sind: 4 KByte sind hier ein sinnvoller Wert.

- Das Iometer-Anwendungsprofil IOMix läuft auf Wunsch einiger Leser nur noch aus historischen Gründen mit. Sie finden es wie die anderen gerade erwähnten Iometer-Messprofile über den c't-Link am Ende des Artikels.



Bei zufälligen (Lese-)Zugriffen liefern SSDs die höchsten IOPS-Raten bei kleinen Blockgrößen. Die volle sequenzielle Transferrate erreichen sie indes erst ab 64 bis 128 KByte.

Anzeige

Am Anfang jedes Blocks beginnt eine Page und es passt eine ganze Zahl an Pages in einen Datenblock. Gerät dieses Gefüge – etwa durch eine verpfuschte Partitionierung – auseinander, muss der Controller für eine Page mehrere Blöcke anfassen.

Benchmarks

Weil die Frage nach der Geschwindigkeit von Festplatten, SSDs, USB-Sticks, Speicherkarten und Co. Hersteller, Kunden und Hardware-Tester seit Langem beschäftigt, existiert mittlerweile ein ganzer Zoo an verschiedenen Benchmark-Programmen. Doch hier gilt ähnliches wie im Baumarkt, wo man Spezial-Tools zweifelhafter Qualität besser links liegen lässt und lieber zu wenigen, aber hochwertigen Werkzeugen greift.

Schnelltest mit Bordmitteln

Wer nur mal eben schnell abschätzen will, was der als Werbegeschenk ergatterte USB-Stick taugt, braucht kein spezielles Benchmark-Programm: Seit Vista hat Windows ein praktisches Werkzeug an Bord, das sich allerdings auf der Kommandozeile versteckt. Diese erreichen Sie am einfachsten durch Drücken der Windows-Taste, gefolgt von den drei Buchstaben „cmd“ und der Eingabetaste. Dann ermittelt der Befehl

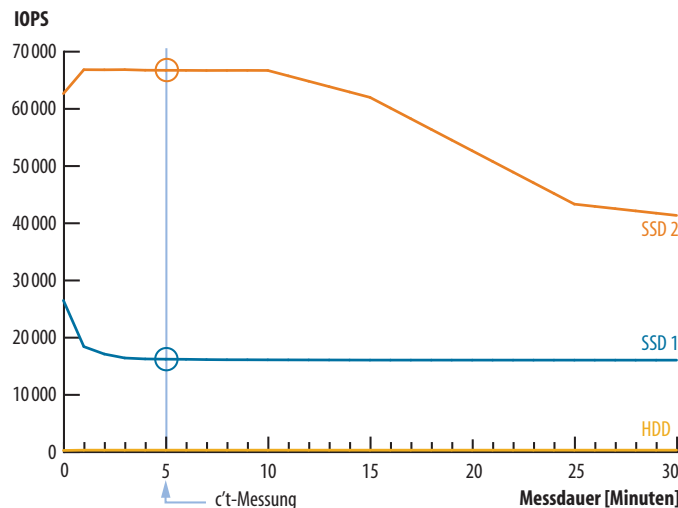
```
winsat disk -read -seq -seqsize 65536 -drive D
```

die sequenzielle Leserate des Laufwerks D: bei einer Blockgröße von 64 KByte. Für USB-Sticks kämen auch 512-KByte-Blöcke infrage. Schreibraten misst die Option „-write“. Wenn zufällige Zugriffsmuster interessieren, sollte winsat mit 4-KByte-Blöcken anwerfen:

```
winsat disk -read -ran -ransize 4096 -drive D
```

Generalist: Iometer

Der wohl vielfältigste – aber leider auch komplexeste – Benchmark ist **Iometer**. Er liefert Antworten auf fast alle Fragen, sofern man in der wenig intuitiven Oberfläche Thread-Anzahl, Blockgröße, Zugriffsart, Alignment und diverse weitere Parameter korrekt einstellt. Auch die von Herstellern veröffentlichten



Zufällig verteilte Schreibzugriffe sind eine Herausforderung für den Controller. Insbesondere bei komprimierenden Controllern pendeln sich die Messwerte erst nach ein paar Minuten ein.

Performance-Werte entstammen fast immer Iometer.

Für eigene Experimente müssen Sie als erstes unter Disk Targets das Laufwerk auswählen und dann in den Access Specifications ein vorhandenes Testprofil auswählen oder selbst ein neues anlegen. Achtung: Hier kommt es auf jeden Schieberegler und jede Option an (siehe Screenshot). Ein Klick auf die grüne Flagge startet den Benchmark, die Resultate zeigt der Reiter „Results Display“. Allerdings wird dieser standardmäßig erst nach Ende der Messung aktuali-

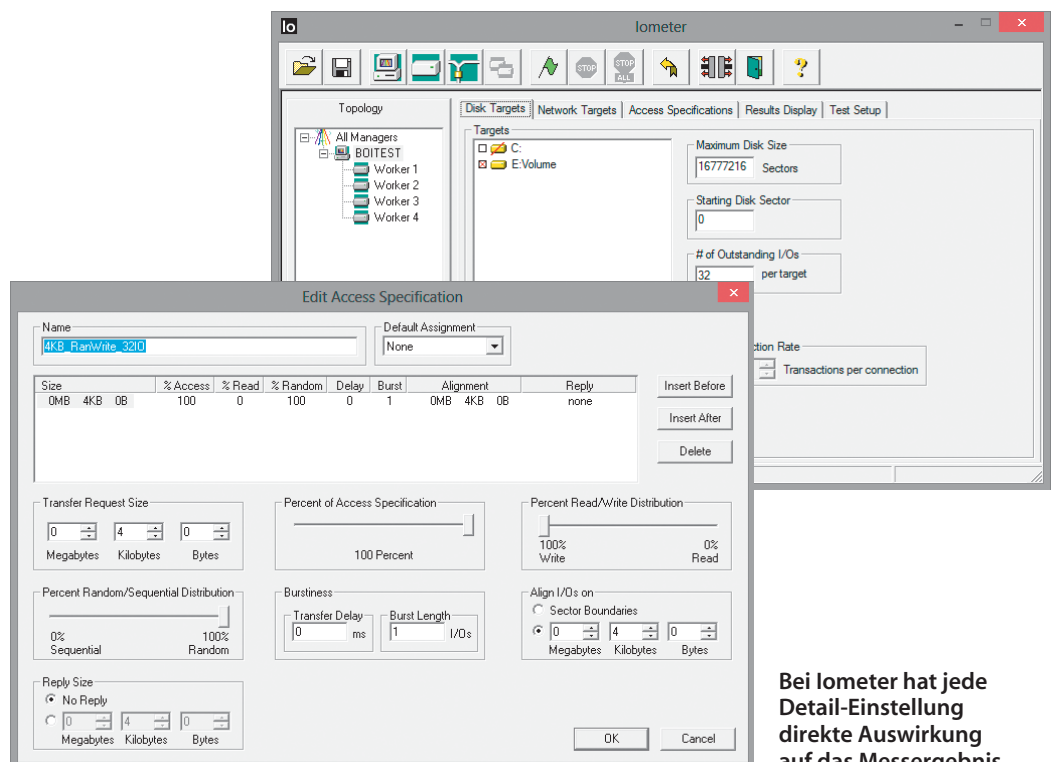
siert, doch das kann man mit dem Schieberegler „Update-Frequenz“ korrigieren.

Auf partitionierten Laufwerken erzeugt Iometer beim ersten Lauf eine Testdatei, deren Größe Sie unter „Disk Targets“ festlegen können – leider in 512-Byte-Sektoren. Tipp: 16 777 216 Sektoren ergeben ein exakt 8 GByte großes Testfile. Ohne explizite Angabe krallt sich Iometer den ganzen verfügbaren Platz. Existiert schon eine Testdatei (iobw.tst), wird die Größenangabe ignoriert.

Iometer wurde ursprünglich von der Firma Intel für Windows, Linux und Solaris entwickelt, steht aber mittlerweile unter Open-Source-Lizenz. Die letzte offizielle Version, mit der auch c't misst, erschien 2006. Seitdem pflegt die (Linux-)Community den Benchmark – nur selten verlassen neuere Versionen jedoch den Release-Candidate-Status. Interessante Neuerungen gibt es bis auf die Option „Write I/O Data Pattern“ unter Disk Targets kaum. Wählt man dort Full Random, erzeugt Iometer schlecht komprimierbare Testdaten, womit sich auch die Worst Case Performance von SSDs mit datenkomprimierendem Controller messen lässt. Standardmäßig misst Iometer mit gut komprimierbaren Daten (Repeating Bytes), welche Sandforce-SSDs schmeicheln. Die neueren Iometer-Versionen unterstützen zudem GPT-Datenträger mit mehr als 2 Terabyte.

AS SSD und ATTO

Wer sowohl die Kommandozeile als auch die komplexe Oberfläche von Iometer scheut, kommt mit **AS SSD** und ein paar Mausklicks zu Ergebnissen. Dabei muss man allerdings mit den Voreinstellungen leben: Im „Seq-Test“ misst das Programm, wie lange es dauert, eine 1 GByte



Bei Iometer hat jede Detail-Einstellung direkte Auswirkung auf das Messergebnis.

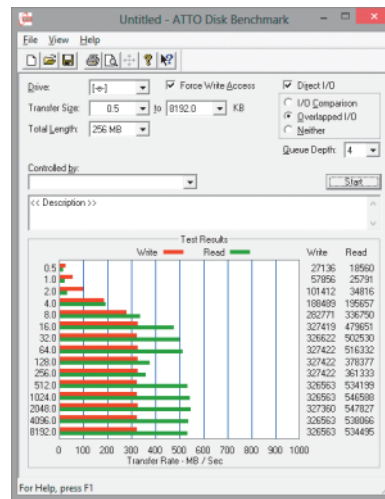
große Datei zu lesen und zu schreiben. Der „4K-Test“ arbeitet mit verteilten Datenblöcke – aber seltsamerweise entweder nur mit einem oder 64, aber nicht den üblichen 32 Threads. Folglich lassen sich die Ergebnisse nicht mit denen der SSD-Hersteller vergleichen; die Messung der Zugriffszeiten in Millisekunden ist wenig aussagekräftig.

Ergebnisse liefert AS SSD entweder in MByte/s oder IOPS – aber leider nicht wie Iometer in beiden Einheiten gleichzeitig oder zumindest der für die jeweilige Messung sinnvollen Einheit. Für sehr fragwürdig halten wir den Score-Wert, den AS SSD nach einer willkürlichen Formel aus den Einzeldisziplinen errechnet und dabei Random-Transfers besonders stark gewichtet. Interessanter ist da schon der „Kopiertest“, der die Transferrate beim Kopieren unterschiedlich großer Dateien unter Einbeziehung des Betriebssystem-Caches ermittelt. Der „Kompressions“-Benchmark zeigt mit einer Kurve, wie die sequenziellen Transferraten von der Komprimierbarkeit der Daten abhängen.

Der Disk Benchmark **ATTO** schmeichelt Sandforce-SSDs, weil er besonders gut komprimierbare Testdaten schreibt. Praktisch ist, dass er automatisch mit verschiedenen großen Blöcken misst und die Ergebnisse der einzelnen Messungen untereinander in einem Balkendiagramm darstellt. Auf diese Art kann man leicht herausbekommen, welche Anfragen eine SSD am schnellsten verarbeitet. Letztlich taugt er aber bestenfalls für stichprobenartige Tests.

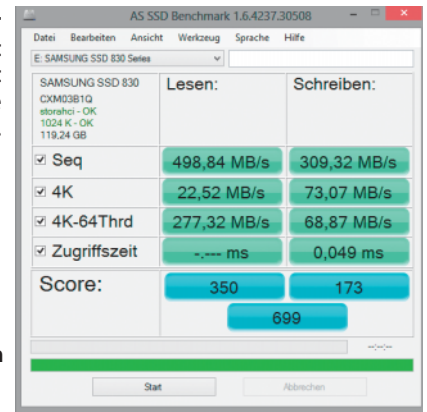
Veraltet oder zweckentfremdet

Zwei beliebte Benchmarks aus dem c't-Universum taugen explizit nicht für die Geschwindigkeitsmessung von Flash-Speicher: Im Besonderen trifft das auf **H2testw** zu, das als Integritätstest für Flash-Speicher entstand – etwa um gefälschte USB-Sticks oder Speicherkarten zu entlarven, in denen weniger Speicher steckt als beworben. Aus heutiger Sicht wäre es klug gewesen, die Ausgabe der Transferraten stillzulegen, denn dann müssten wir jetzt nicht so explizit erklären, wie wenig aussagekräftig der Test als Bench-



AS SSD ist für Schnelltests recht praktisch, wendet aber unübliche Messverfahren an.

ATTO ermittelt die sequenziellen Transferraten beim Lesen und Schreiben bei verschiedenen Blockgrößen.



mark ist. Der H2testw-Algorithmus ist nicht auf maximalen Durchsatz, sondern auf eine möglichst detaillierte Analyse optimiert, sodass die Menge der pro Sekunde transferierten MByte kaum Rückschlüsse auf die praktische Performance des Laufwerks zulässt. Zudem arbeitet das Programm mit einer Blockgröße von 1 MByte, mit der viele Flash-Disk-Controller schlecht zurechtkommen.

H2benchw wurde vor vielen Jahren für Magnetplatten entwickelt und arbeitet mit nur einem Thread und für Flash-Speicher eher ungeschickten 64-KByte-Blöcken. Wir setzen ihn in den SSD-Tests zwar noch ein, doch eher aus historischen Gründen, um Vergleichbarkeit mit den Festplattentests herzustellen. Nützlich bei der Entlarvung von Anomalien ist nach wie vor die Zonenmessung über das gesamte Laufwerk und die daraus erstellte Transferkurve. Von der veröffentlichten wir meistens nur Minimum und Maximum. Beachten Sie, dass wir H2benchw-Messungen auf einem unpartitionierten Laufwerk durchführen. Wenn vorher schon Iometer-Messungen gelaufen sind, führt kein Weg an einem Secure Erase (siehe Kasten auf S. 142) vorbei.

Richtig messen

Im Internet finden sich eine ganze Reihe kostenloser Tools zur Ermittlung der Geschwindigkeit von Massenspeichern. Viele davon wurden jedoch ursprünglich für Festplatten entwickelt oder versuchen mit fragwürdigen Methoden, Flash-Speichern zu Leibe zu rücken. Tools wie AS SSD mögen wegen ihrer leichten Bedienbarkeit für stichprobenartige Tests noch ganz praktisch sein, für ernsthafte Vergleichs-

test bleibt letztlich nur Iometer – schlicht weil es keine Black Box ist, sondern der Quelltext offen liegt. Außerdem erlauben die vielen Einstellmöglichkeiten, diversen Effekten auf den Grund zu gehen. Das erfordert allerdings Mitdenken: Nur wenn man die Arbeitsweise von Flash-Speicher kennt und sinnvolle Einstellungen wählt, liefert Iometer praktisch relevante Messergebnisse.

Mit Iometer lassen sich fast immer die von den Herstellern veröffentlichten Messergebnisse nachvollziehen – oft aber nur mit etwas Schummelei: SSDs für Notebooks und PCs erreichen anders als ihre Verwandten aus dem Serverbereich die hohen IOPS-Geschwindigkeiten nur, wenn man in einem Teilbereich des Laufwerks misst. Die Geschwindigkeitsangaben von Sandforce-SSDs gelten nur für den unrealistischen Fall perfekt komprimierbarer Daten. Und Blockgrö-

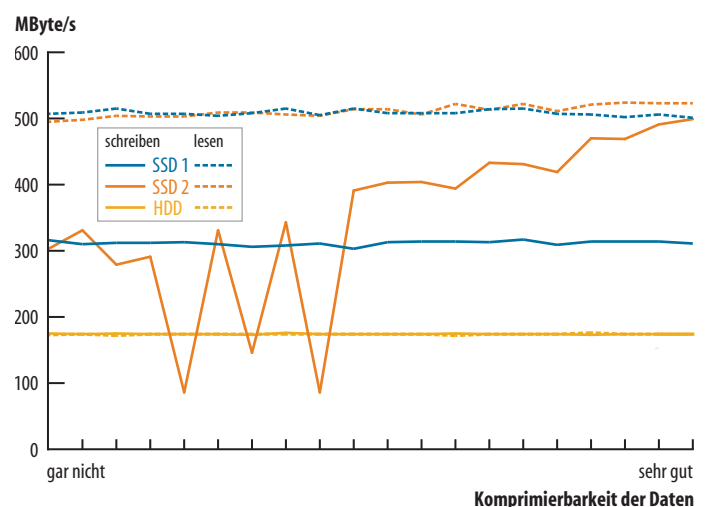
ßen von 128 KByte und mehr kommen etwa beim Start von Windows auch nicht ausschließlich vor.

Letztlich arbeiten aber aktuelle SSDs allesamt so schnell, dass sie ihr theoretisches Potenzial in der Praxis nur selten auf die Straße bringen. Krallen Sie sich also nicht an bestimmten Werten fest. Abweichungen von einigen Dutzend MByte/s oder mehreren Tausend IOPS können je nach System- und Treiberkonfiguration und Zugriffsmuster vorkommen. Auf die gefühlte Geschwindigkeit respektive den SSD-Effekt, den man beim Umstieg von einer Platte spürt, hat das keinen Einfluss. (bbe/boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Benjamin Benz, Überflieger, Solid-State Disks für den Massenmarkt, c't 21/08, S. 122

www.ct.de/1302140



SSDs mit Sandforce-Controllern komprimieren die Daten. Je besser das klappt, desto höher fallen die Schreibraten aus. Andere SSDs und Festplatten zeigen sich unterdessen unbeeindruckt von der Art der Daten.

ct

Rudolf Opitz

Unterdruck

Drucken unter Windows 8, Windows RT und Windows Mobile 8

Mit Windows 8 hat Microsoft auch die Anbindung von Druckern modernisiert und dabei besonders bei den Windows-Varianten für Mobilgeräte alte Zöpfe gar nicht erst wachsen lassen. Bei vielen Druckern klappt die Installation dadurch flott, bei einigen Modellen hakelt es aber noch.

Microsoft wollte die von der PC-Version her bekannte und vertraute Bedienung auch auf Mobilgeräten mit Touchscreen bereitstellen. Doch das funktioniert mit der Desktop-Oberfläche und den vielen Fenstern kaum, wie man in Redmond in einem langen Lernprozess erfahren musste. Also ging man nun den umgekehrten Weg und stattete auch die PC-Version von Windows 8 mit Kacheln und Vollbild-Apps aus, ohne jedoch auf den üblichen Desktop zu verzichten.

Bei der Druckerverwaltung machte es der Software-Gigant ebenso: Um die Installation von Druckern zu vereinfachen und vor allem Speicherplatz zu sparen – eine Grundvoraussetzung für Mobilgeräte –, verabschiedete Microsoft sich vom Prinzip „Ein Drucker, ein Treiber“ und führte sogenannte Druckklassentreiber ein (Treiberarchitektur Version 4). Sie sprechen mehrere ähnliche Geräte an und müssen sich nur um das Rendering küm-

mern, also die Übersetzung der von Anwendung und Betriebssystem benutzten Seitenbeschreibungssprachen in den vom Druckwerk verwendeten Code. Zusätzlich gibt es bei Windows 8 – der Kompatibilität wegen – weiterhin die herkömmliche Version-3-Treiberverwaltung.

Funktionen wie Qualitätseinstellungen, Mehrseitendruck, Reinigungsvorgänge und Warnungen bei leeren Tinten- oder Tonerbehältern, die den neuen Druckklassentreibern fehlen, sollen Apps der Druckerhersteller liefern.

Die Installation eines Druckers ist auf einem Windows-8-PC denkbar einfach: Man stöpselt den Drucker via USB an den laufenden Rechner. Anschließend flackert manchmal kurz eine Infoblase auf dem Desktop auf, meist passiert aber nichts Sichtbares – schon steht der angeschlossene Drucker betriebsbereit in der Liste unter Geräte und Drucker.

Etwas schwieriger wird es bei Netzwerkgeräten und bei einigen älteren Druckern. Für sie stellt Windows 8 den schon von den Vorgängerversionen her bekannten Weg über „Drucker hinzufügen“ im Geräte- und Drucker-Menü bereit. Wird das zu installierende Gerät nicht in der Liste der gefundenen Drucker aufgeführt, muss man es beispielsweise durch die Eingabe von dessen lokaler IP-Adresse direkt ansprechen.

Die Auswahlbox mit den Druckertreibern der verschiedenen Hersteller hat Microsoft weiter geleert: Vista enthielt 4500 Treiber, Windows 7 nur noch 2100 [1], bei Windows 8 sind es noch rund 1000 Treiber, wobei viele aber zur Gruppe der Druckklassentreiber gehören und mehrere Geräte bedienen. Findet man sein Druckermodell nicht in der Liste, hilft ein Klick auf die Schaltfläche Windows Update. Das Betriebssystem lädt dann das komplette Treiberpaket von einem Microsoft-Server herunter, was einige Minuten dauert. Danach erscheinen auch sehr alte und aktuelle Drucker in der Liste. Wenn alle Stricke reißen oder man die vom Druckerhersteller mitgelieferte Software braucht, kann man Treiber und Programme für Windows 7 fast immer auch unter Windows 8 installieren und nutzen.

Druck vom Tablet

Anders sieht die Druck-Sache bei der ARM-Variante Windows RT aus, die etwa im hauseigenen Tablet Surface zum Einsatz kommt. RT gleicht Windows 8 optisch zwar erheblich, auf der ARM-Plattform laufen aber weder normale Windows-x86-Programme noch lassen sich die üblichen Treiber einsetzen. Spezielle RT-Treiber sind bei den Druckerherstellern nicht zu finden – die kommen direkt von Microsoft.

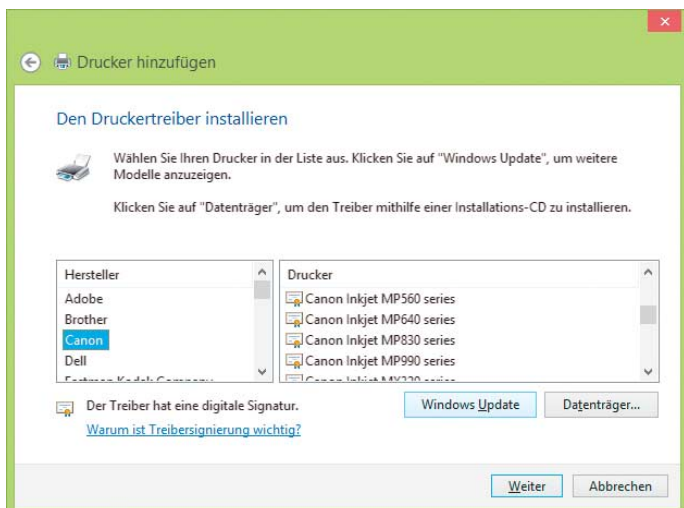
Will man vom Windows-RT-Tablet drucken, bleibt nur die Version-4-Treiberarchitektur. Die erste Hürde liegt in der Erken-

nung der vorhandenen Drucker: Wie der große Bruder Windows 8 hat auch Windows RT die Geräte und Druckerliste in der Systemsteuerung, doch wurden über Drucker hinzufügen bei unseren Versuchen nur wenige Drucker – meist HP-Modelle – im Netz erkannt und automatisch installiert.

Geht man den Umweg über die Eingabe der IP-Adresse des Druckers, landet man wie bei Windows 8 bei einer Treiberauswahlbox, die nur Druckklassentreiber enthält. Diese sind jedoch dem Namen nach nicht immer eindeutig dem Druckertyp zuzuordnen. Handelt es sich um Drucker mit PCL-Emulation oder sogar PostScript, fällt die Auswahl noch leicht. Schwieriger wird es bei Host-based-Druckern mit proprietären Seitenbeschreibungssprachen. Wenn die Druckklassentreiber nicht auf den Gerätetyp hindeuten (etwa MX420-Series), kann man nur ähnliche Treiber ausprobieren, wobei ein Blick in die technischen Daten des Druckers manchmal hilft.

Mit einem Trick konnten wir verschiedene Drucker und Multifunktionsgeräte zum Arbeiten mit dem Windows-RT-Tablet überreden, ohne den Treiber selbst suchen zu müssen: Schließt man sie an die USB-Buchse des Surface an, werden sie meist anstandslos erkannt und mit passendem Druckklassentreiber installiert – sogar die Scanfunktion der Multifunktionsdrucker ließ sich nutzen. Da man ein Mobilgerät aber nicht unbedingt per Kabel am Drucker betreiben möchte, suchten wir die via USB installierten Geräte anschließend im WLAN. Dabei kam es je nach Modell zu merkwürdigen Reaktionen und Fehlermeldungen. Trotz Abbruch der WLAN-Installation ließen sich viele Drucker und Multifunktionsgeräte danach überraschenderweise übers Netz ansprechen.

Der Klick auf die Schaltfläche Windows Update führte während unserer Tests mit manueller Treiberauswahl nur zu der Fehlermeldung, die Geräteliste könne nicht abgerufen werden. Diese Meldung erhielten bislang offenbar alle RT-Nutzer, wie Anfragen in Foren belegen. Vermutlich liegt es, anders als die Fehlermeldung suggeriert, gar nicht an einem Verbindungsproblem. Wahrscheinlicher ist, dass alle verfügbaren V4-Treiber be-



Falls der benötigte Treiber in der Liste von Windows 8 fehlt, startet ein Klick auf die Schaltfläche Windows Update den Download neuer und selten gebrauchter Treiber.



reits auf dem Tablet installiert sind und die Update-Liste schlicht noch leer ist – Microsoft wollte diese Vermutung weder bestätigen noch dementieren.

Bei den RT-Treibern verlassen sich die Druckerhersteller bislang auf das, was von Microsoft mitgeliefert wird. Erste Drucker-Apps sind im Windows Store aber schon zu finden. Mit HPs kostenloser App HP Scan und Capture kann man immerhin Scans von Multifunktionsgeräten empfangen und auf dem Tablet abspeichern. Von Canon gibt es das Inkjet Print Utility, das nur Statusmeldungen des ausgewählten Geräts anzeigt; Brothers App Print&Scan – ebenfalls kostenfrei – druckt Fotos und speichert Scans.

Mobildruck

Microsofts Smartphone-Betriebssystem Windows Phone 8 gleicht Windows 8 und RT nur mit der Kacheloptik. Die früher unter dem Namen Metro bekannte für Touchscreens optimierte Oberfläche ist die einzige Bedienoption auf den Windows-Smartphones. Fenster und Desktop gibt es nicht – und ebenso wenig eine Druckerunterstützung. Eine mit Apples AirPrint vergleichbare Schnittstelle hat Microsoft nicht vorgesehen. Wie bei Android stellen spezielle Apps die einzige Möglichkeit zum Drucken bereit.

Doch die findet man im Windows-Store nur selten. Von den Druckerherstellern, die im Apple App Store und im Google Play Store fast komplett mit eigenen Apps vertreten sind, tauchen im Store von Microsoft nur Brother, Kodak und Xerox auf. Xerox Print Portal kommuniziert nur mit den Büro-Boliden des Herstellers. Die App Pic Flick schickt Fotos an einen WLAN-fähigen

Kodak-Drucker, die Brother-App iPrint&Scan – nicht zu verwechseln mit Print&Scan für Windows RT – empfängt außerdem Scans von aktuellen Multifunktionsge-

Druck-Apps wie Brothers Print&Scan für Windows RT sind im Windows-Store noch rar.

räten des Herstellers und speichert sie auf Wunsch auf dem Mobilgerät oder in der Cloud.

Herstellerunabhängige Apps gibt es ebenfalls nur vereinzelt: Die werbefinanzierte App Print2Cloud nutzt Drucker, die bei Googles Cloud Print registriert sind und erlaubt außer Fotos auch den Ausdruck von Webseiten und PDFs. Die App und der gleichnamige Cloud-Dienst Skyprints sprechen nur

Drucker über einen PC mit einem Skyprints-Client an, der die Druckaufträge an den angeschlossenen Drucker weiterreicht. Noch hat diese Lösung die Beta-Phase nicht verlassen.

In puncto Drucken vom Windows-Smartphone sieht es also noch sehr mau aus. Windows-RT-Tablets bieten dagegen verglichen mit der Android- und iOS-Konkurrenz sehr umfangreiche Druckfunktionen. (rop)

Literatur

- [1] Adrian Lannin, Vereinfachtes Drucken unter Windows 8, http://blogs.msdn.com/b/b8_de/archive/2012/08/03/vereinfachtes-drucken-unter-windows-160-8.aspx

Druckklassentreiber

Für Windows 8 und Windows RT hat Microsoft eine im Vergleich zum bisherigen Treibermodell deutlich schlankere und schnellere Architektur entwickelt, die nur wenige Treiber einsetzt. Diese werden Druckklassentreiber genannt und sollen ganze Druckerbaureihen ansprechen. Der Software-Hersteller spricht von einem Druckklassentreiber-Framework oder von der Version-4-Architektur.

Das V3-Treibermodell stammt noch von Windows 2000 und kam bis Windows 7 mit wenigen Änderungen zum Einsatz. In abgespeckter Form ist es auch weiterhin Bestandteil von Windows 8: Ein vorhandener Druckertreiber für Windows 7 oder Vista sollte auch unter dem aktuellen Windows funktionieren.

Mit den V4-Druckklassentreibern hat Microsoft viel Ballast abgeworfen: Sie sind fast ausschließlich für das Rendering zuständig und stellen nur eine einfache Nutzerschnittstelle mit wenigen Druckoptionen bereit.

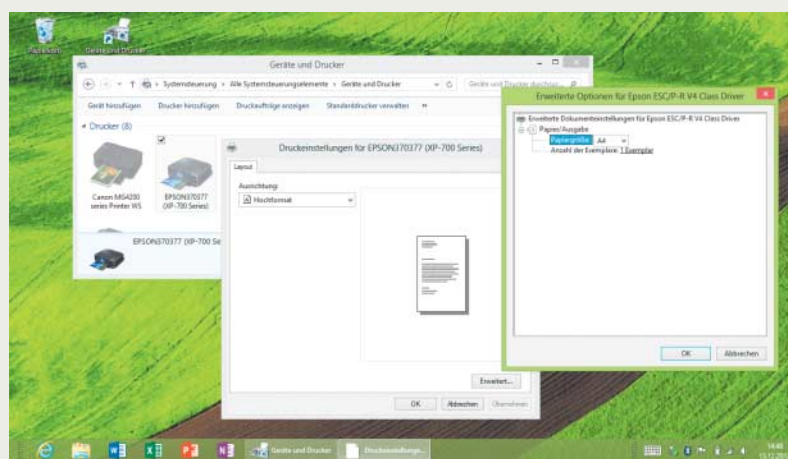
Win32-Druckanwendungen, die im Fenster auf dem Desktop laufen, setzen für die Grafik auf Microsofts GDI (Graphics Device Interface) oder die Seitenbeschreibungssprache XPS (XML Paper Specification). Für Windows-8-Apps, die nur die Vollbild Darstellung kennen, hat Microsoft die Windows-Run-time komplett neu entwickelt und für HTML5/JavaScript- und XAML/C#-Apps optimiert.

Als Basiszeichenformat verwenden alle Apps im Metro-Stil das ebenfalls auf XML gründende

Direct2D. Inhalte werden mit Hilfe von Direct2D sowohl für die Bildschirmdarstellung als auch für das Drucksystem gerendert, eine aufwendige Konvertierung aus GDI entfällt. Für ein spezielles Druckseitenformat können App-Programmierer Formatvorlagen oder XAML verwenden.

Die Treiberarchitektur selbst wurde ebenfalls vereinfacht: Microsoft hat Dienstabhängigkeiten entfernt und es erschwert, dass zusätzliche Software in den Treiber integriert wird. Die Installation von V4-Treibern braucht so deutlich weniger Zeit.

Die Einsparung von Ressourcen – vor allem Speicher – und der Wegfall von energie- und speicherhungrigen Tray-Programmen kommen besonders Mobilgeräten mit Windows RT zugute.



Die von Microsoft gelieferten Druckklassentreiber bieten nur wenig Einstellmöglichkeiten, hier müssen die Druckerhersteller mit eigenen Apps nachbessern.



Nico Jurrán, Johannes Maurer

Kamera läuft, Ton ab!

So gelingen Sprachaufnahmen für Video und Film

Die Aufnahmen mit der neuen Kamera hat man sich anders vorgestellt: Das Bild ist okay, aber das eingebaute Mikrofon hat mehr Umgebungsgeräusche eingefangen als alles andere. Beim nächsten Mal soll alles besser werden! Aber wie?

Sprachaufnahmen bei Videoproduktionen sind eine kleine Wissenschaft für sich – nicht zuletzt, weil man für unterschiedliche Aufnahmesituationen die jeweils passende Lösung finden muss. Dabei soll sich der Aufwand finanziell und bezüglich des Platzbedarfs im Rahmen halten. Wir stellen bezahlbare Lösungen für verschiedene Anwendungsfälle wie Podcasts, Interviews, szenisches Arbeiten und privates Tonstudio vor, die sich in der Praxis bewährt haben. Grundsätzliche Idee ist stets, die Aufnahme möglichst störungsfrei hinzubekommen. Für Fälle, in denen dies nicht gelingt, gehen wir im hinteren Teil darauf ein, wie sich Störungen nachträglich beseitigen lassen. Die meisten Ausführungen lassen sich natürlich auch direkt auf reine Sprachaufnahmen übertragen, etwa auf Audio-Podcasts.

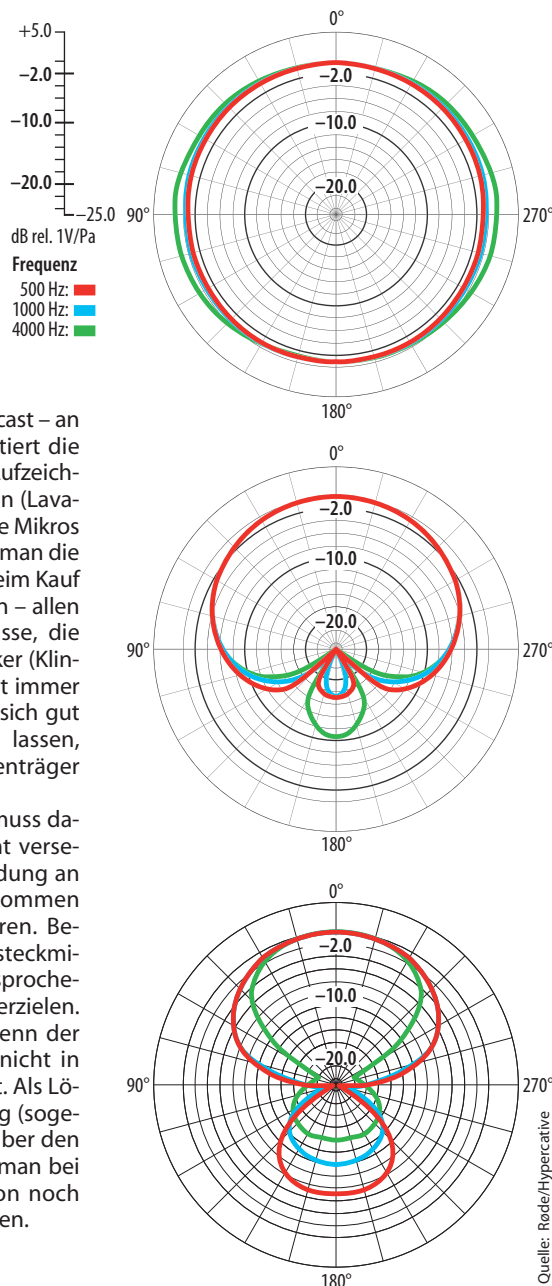
Bei der Auswahl des Mikrofons muss man beachten, dass es nicht *das* Modell für alle Einsatzgebiete gibt. Vielmehr findet man auf dem Markt eine Reihe verschiedener Bauformen mit unterschiedlichen Richtcharakteristiken. Sie geben an, wie empfindlich ein Mikrofon gegenüber Schall aus verschiedenen Richtungen ist. Die wichtigsten Charakteristiken haben wir auf Seite 149 abgebildet.

Möchte man sich ein Mikrofon kaufen, trifft man vor allem auf zwei Bauformen: dynamische Mikrofone und Kondensatormikrofone. Erstere werden eher im Live-Einsatz und bei der Mikrofonierung von Instrumenten benutzt, da sie mechanisch robust sind und auch hohe Schalldrücke ohne große Verzerrungen verarbeiten können. Ein Kondensatormikrofon hingegen ermöglicht durch die geringe Masse seiner Membran eine besonders genaue Abbildung des Schalls und hat ein gutes Impulsverhalten (Fähigkeit, schnelle Änderungen exakt übertragen zu können), kommt aber nicht so gut mit hohen Schalldrücken zurecht. Während dynamische Mikrofone keine Spannungsversorgung benötigen, brauchen Kondensatormikrofone eine sogenannte Phantomspeisung (meistens zwischen 12 und 48 Volt).

Das Elektret-Mikrofon, eine mit dem Kondensatormikrofon eng verwandte Bauform, ist mit einem Marktanteil von rund 90 Prozent der weltweit am häufigsten hergestellte und eingesetzte Mikrofontyp. Dank der geringen Größe ihrer Kapsel zwischen einem Millimeter und einem Zentimeter, einem geringen Preis und einer guten Signalqualität findet man sie beispielsweise in Headsets, Handys und Hörgeräten. Mit 1,5 Volt benötigen sie eine viel geringere Spannung als ein reines Kondensatormikrofon. Für große Schallamplituden eignen sie sich nicht, da sie dann nichtlineare Verzerrungen erzeugen.

Unabhängig vom Wandlerprinzip gilt es bei Sprachaufnahmen generell, das Mikrofon möglichst nah an den oder die Sprecher heranzubringen – schon, um nicht zu viele Geräusche aus der Umgebung und störende Reflexionen von den Wänden, die die gesamte Aufnahme verhallen, einzufangen.

Verschiedene Richtcharakteristiken: Kugel, Niere, Superniere (von oben nach unten). Im Messlabor zeigt sich, dass die Mikrofone auf unterschiedliche Frequenzen durchaus etwas unterschiedlich reagieren – zu erkennen an den verschiedenfarbigen Linien.



Podcasts

Sitzt man – etwa für einen Video-Podcast – an einer festen Position oder kommentiert die eigenen Aufnahmen gleich bei der Aufzeichnung, bietet sich ein Ansteckmikrofon (Lavalier) oder ein kleines Headset an. Diese Mikros haben auch den großen Vorteil, dass man die Hände frei hat. Allerdings sind hier beim Kauf unbedingt einige Details zu beachten – allen voran etwaige proprietäre Anschlüsse, die einen Adapter auf die üblichen Stecker (Klinke oder XLR) nötig machen, der nicht immer mitgeliefert wird. Ein Headset sollte sich gut an die eigene Kopfform anpassen lassen, sonst ist man nicht nur als Brillenträger schnell genervt.

Wer mit einem Lavalier arbeitet, muss darauf achten, bei der Aufnahme nicht versehentlich mit der Hand oder der Kleidung an das Mikro oder dessen Kabel zu kommen und so Störgeräusche zu produzieren. Beachtet man dies, lassen sich mit Ansteckmikrofonen und Headsets in den angesprochenen Szenarien aber gute Ergebnisse erzielen. Problematisch wird es hingegen, wenn der Protagonist bei der Aufzeichnung nicht in der Nähe des Aufnahmeegeräts bleibt. Als Lösung kann man eine Funkverbindung (sogenannte Funkstrecke) einsetzen, die aber den Preis in die Höhe treibt. Auch muss man bei einem Kondensator-Ansteckmikrofon noch die nötige Stromversorgung bedenken.

Interviews

Für alle, die sich oder anderen gerne ein Mikro vor das Gesicht halten, sind sogenannte Reporter- oder Reportagemikrofone interessant. In der klassischen Ausführung nehmen sie aufgrund ihrer Kugelcharakteristik Schall von allen Seiten praktisch gleich stark auf. Das kam früher gut an, da die Umgebungsgeräusche für eine authentische Atmosphäre sorgten. Allerdings hat sich der allgemeine Geschmack bei Produzenten und Zuschauern in den vergangenen Jahren gewandelt: Bei Radio und TV setzt man mittlerweile stark auf volle und sonor klingende Sprecherstimmen. Eingesetzt werden daher bevorzugt Mikrofone mit Nierencharakteristik, die bauformabhängig einen „Nahsprecheffekt“ aufweisen, also bei geringem Abstand den Bass stark anheben.

Richtmikrofone mit einer Nierencharakteristik ähneln in ihrer Form einer übergroßen Zigarre. Sie bieten den gewünschten Nah-

sprecheffekt und unterdrücken Seitenschall so gut, dass beispielsweise auch Interviews in lauterer Umgebung möglich sind. Modelle mit Super- und Hypernieren-Charakteristik ermöglichen sogar Interviews in Diskotheken oder am Rand einer Rennstrecke. Dafür nehmen sie auch mehr Schall von hinten auf (siehe obenstehende Abbildung).

Wer schon einmal mit der Kamera im Freien gefilmt hat, weiß, wie leicht man Windgeräusche einfängt. Ein Windschutz fürs Mikrofon ist daher Pflichtzubehör. Bei schwachem Wind hilft meist ein einfacher Schaumstoffüberzug, der vielen Richtmikrofonen beiliegt. Bläst es stärker, benötigt man einen Windschutz aus Fell (auch „Puschel“ oder „Deadcat“ genannt). Soll der Wettermensch im Sturm aufgenommen werden, braucht man einen richtigen Windkorb; diese Systeme sind mit Preisen ab 230 Euro allerdings recht teuer. Apropos Wind und

Anzeige



Beim Kauf eines Ansteckmikrofons (Lavalier) sollte man beachten, dass diese meist proprietäre Stecker haben.



Typisches Richtmikrofon (Rode NTG-2) in Zigarrenbauform mit Klemme zur Befestigung an der Angel



Sogenannte Video- oder Kamera-mikrofone lassen sich meist einfach auf den Blitzschuh der Kamera stecken. Diese Lösung hat aber Nachteile.

Wetter: Für den TV-Einsatz entwickelte Richtmikros wie das Rode NTG-2 sind unempfindlich gegen Kondensation und erlauben daher den schnellen Wechsel von Außendrehen bei Minusgraden zu Innenaufnahmen im Warmen.

Szenisches Arbeiten

Während bei großen Hollywood-Produktionen gegebenenfalls auch Dialoge komplett nachvertont werden, kann sich der gewöhnliche Amateurfilmer diesen Aufwand kaum leisten. Vorrangig geht es bei ihm um die Dialogverständlichkeit, während Umgebungsgeräusche im Zweifel separat aufgenommen oder künstlich erzeugt und hinzugemischt werden. Da ein sichtbares Mikrofon nicht in Frage kommt, sind Richtmikrofone hier die richtige Wahl, die man etwas außerhalb des Bildes positioniert. Damit die Tonaufnahmen über alle Einstellungen hinweg gleichmäßig und neutral klingen, sollte man möglichst einen gleichbleibenden Abstand zum Mund des Sprechers einhalten. Szenen, in denen das nicht geht (etwa in Totalen), bekommen später in der Postproduktion den Ton einer Nahaufnahme unterlegt.

Stellt man sich das Mikrofon als Laserpointer vor, würde man mit dem Lichtpunkt immer auf den Kopf des Sprechers zielen. Der Aufnahmebereich des Mikrofons ist natürlich größer als der Lichtpunkt eines Laserpointers. In welchem Winkel die Mikrofone aufnehmen, lässt sich in der Produktbeschreibung nachlesen; in der Regel liegt dieser bei rund 20 Grad. An die Darsteller kommt man am besten mit einer sogenannten Angel heran, an deren Spitze das Mikrofon befestigt wird. So kann es direkt über den Kopf des Darstellers gehalten werden. Prinzipiell ist es auch möglich, von unten zu angeln, was meist für den Angler entspannter ist, jedoch besteht dann verstärkt die Gefahr, beispielsweise auch den Sound von Flugzeugen am Himmel mit aufzuzeichnen.

Da man bei allen genannten Einsatzgebieten prinzipiell mit der Kamera auf den Protagonisten zielt, könnte man auf die Idee kommen, gleich ein sogenanntes Video-

oder Kameramikrofon zu benutzen. Dieses wird auf den Blitzschuh montiert und hat in der Regel eine Supernieren-Charakteristik. In vielen Situationen erweist sich diese starre Verbindung von Bildausschnitt und Aufnahmebereich des Mikrofons aber als ungünstig. Etwa wenn der Interviewpartner in einem Messebericht ein neues Produkt vorstellt, das neben ihm steht: Schwenkt man nun mit der Kamera auf den beschriebenen Gegenstand, werden die Ausführungen des nun abseits stehenden Sprechers unverständlich. Beim szenischen Film kann es ebenfalls gewünscht sein, dass ein Protagonist auch dann gut verständlich bleibt, wenn er gerade nicht im Bild ist. Generell sind auf die Kamera aufgesteckte Mikrofone oft zu weit vom Darsteller entfernt, sodass sie Reflexionen von Wänden oder andere Störgeräusche mit aufzeichnen.

Nachvertonung

Erläuterungen zu den aufgenommenen Szenen, die später aus dem Off erklingen sollen, spricht man typischerweise im „Studio“ ein – daheim meist das Arbeitszimmer oder ein anderer ruhiger Raum. Macht man nur ab und zu mal ein Video, reicht als Mikrofon meist das Modell aus, das man auch beim eigentlichen Dreh einsetzt. Plant man regelmäßige Produktionen oder wünscht sich Profi-Qualität, lohnt sich vielleicht die Anschaffung eines Studiomikrofons, das einen möglichst rauschfreien, unverfälschten Klang und einen großen Dynamikumfang bietet und so selbst ein Flüstern noch klar aufnimmt.

In professionelle Studios kommen meist sogenannte Großmembran-Kondensatormikrofone zum Einsatz, deren Kapseln mit einem Membrandurchmesser von mindestens einem Zoll (entsprechend 2,54 Zentimeter) durch geringes Eigenrauschen und hohe Empfindlichkeit bestechen. Sie sind allerdings nicht ganz klangneutral: Bei hohen Frequenzen verengt sich das Aufnahmefeld, sodass direkt von vorn auf die Membran treffende Signale („on axis“) höhenreicher klingen als seitlich angeordnete Schallquellen („off axis“). Kleinmembran-Kondensator-

mikrofone haben ein etwas neutraleres Klangbild, aber ein höheres Eigenrauschen und eine niedrigere Empfindlichkeit.

Wer erstmals ein Kondensatormikrofon benutzt, wundert sich gewöhnlich darüber, wie empfindlich diese Geräte auf leichteste Erschütterungen (Körper- und Trittschall) reagieren – schon wenn man nur leicht mit der Hand an das Mikrofon kommt, rumpelt und poltert es in der Aufnahme. Zum Lieferumfang vieler Großmembran-Modelle gehört daher eine sogenannte „Spinne“, eine elastische Aufhängung mit einem im Zickzack gespannten Gummiband, in der das Mikrofon frei schwingen kann. Diese Spinne wird an den Mikrofonständer montiert.

Apropos Ständer: Im Handel gibt es diverse Klemmen und andere Halterungen, mit denen man Mikrofone direkt an den Schreibtisch oder die Wand montieren kann. Das erscheint zunächst praktisch, allerdings übertragen viele dieser Befestigungen Vibrationen ungedämpft. Am Ende hört man dann auf der Aufnahme, wenn die Festplatte des ebenfalls auf dem Schreibtisch stehenden Desktop-Rechners anspringt oder das Nachbarkind durch die angrenzende Wohnung tobt – was man eventuell bei der Aufnahme gar nicht mitbekommen hat. Selbst Tischstative mit Gussrundsockel und spezieller Gummi-Einlage zur Trittschalldämpfung kommen schnell an ihre Grenzen. Grundsätzlich sollte man daher ein Mikrofonstativ einplanen; diese gibt es auch als Schwingstative (etwa K&M Black 200), was die Spinne aber nicht ersetzt.

Im Handel findet man Großmembran-Kondensatormikrofone häufig in einem Set mit einem sogenannten Poppschutz bezie-



Zynaptiqs Plug-in „Unveil“ kann Hall aus Aufnahmen entfernen, stößt bei weichen Signalen mit langer Hallfahne – etwa Gesang mit Kathedralen-hall – aber auch an seine Grenzen.

hungsweise Popkiller in Form eines ringförmigen, mit einem Nylongewebe bespannten Rahmens. Technisch betrachtet handelt es sich hierbei um einen Windschutz; im Tonstudio soll er verhindern, dass der bei P-Lauten des Sprechers produzierte Schwall Luft ungebremst auf die Membran knallt. Der Popschutz ist üblicherweise mit einem Schwanenhals am Mikrofonständer oder der Spinne befestigt und wird etwa 5 bis 20 Zentimeter vor dem Mikrofon platziert.

Kampf dem Hall

Während es kein Problem ist, zu einer Aufnahme künstlichen Hall hinzuzufügen, ist es außerordentlich schwierig, natürlichen Hall wieder zu entfernen (dazu später mehr). Daher sollte es das Ziel sein, gleich eine vergleichsweise „trockene“ Aufnahme mit wenig Raumanteilen hinzubekommen. Doch das klingt leichter, als es ist: Schon in einer Altbauwohnung mit wenigen Bildern an der Wand, Parkett und vergleichsweise hohen Decken wird der Schall bereits so stark reflektiert, dass man beim Anhören schnell das Gefühl bekommt, Aufnahmen in einer Turnhalle gemacht zu haben – auch wenn der Raum eigentlich überhaupt nicht besonders hallig erscheint. Denn das Ohr filtert in der realen Situation das Nutzsignal heraus.

Auf der Suche nach einer Lösung stolpert man schnell über „Micscreens“, portable Ab-

sorber, die aus Sicht des Sprechers hinter dem Mikrofon positioniert werden und so die Übertragung von Reflexionen, Nebengeräuschen und Echos über das Mikrofon reduzieren sollen. Es gibt sie in verschiedenen Größen, bei einigen Modellen lassen sich die Seiten unterschiedlich weit einklappen, um sie an die Aufnahmesituation anzupassen. Zu den bekanntesten Modellen zählen das vom Versandhändler Thomann unter Eigenmarke vertriebene „the t.bone Micscreen“ für knapp 90 Euro sowie das „Mic Thing V2“ von SM Pro Audio. Letzteres kostet satte 200 Euro, wird dafür allerdings gleich mit einem soliden Ständer geliefert, den man bei dem 6,5 Kilogramm schweren Micscreen auch braucht – und bei dem 4 Kilogramm schweren Thomann-Modell ebenfalls besser mit einplant.

Doch so schick und professionell diese Teile auch aussehen, so gering ist ihre Wirkung. Der Grund dafür wird schnell klar, wenn man bedenkt, dass die bei Sprachaufnahmen im Studio eingesetzten Mikrofone in der Regel eine Nierencharakteristik aufweisen. Wie angesprochen, fängt das Mikrofon somit sowieso wenig Schall von hinten und von der Seite ein. Gegen Reflexionen, die von vorne auf das Mikrofon treffen, können die Micscreens hingegen nichts ausrichten. Kritiker behaupten sogar, dass sie selbst „topfig“ klingende Kammfilter-Reflexionen erzeugen, die vom Mikrofon aufgenommen werden. Letztlich kann dies dahingestellt

Anzeige



Poppschutz und Spinne gehören zum sinnvollen Zubehör jedes Großmembran-Kondensatormikrofons.



Die Hoffnung, dass ein Micscreen eine Sprecherkabine ersetzt, stirbt in der Praxis schnell.

bleiben, da so oder so Preis und Leistung in einer schlechter Relation stehen.

Nach unserer Erfahrung ist es sinnvoller, möglichst die Reflexionen hinter beziehungsweise über und unter dem Sprecher zu dämpfen. Als Sofortmaßnahme bietet sich etwa an, Aufnahmen vor einem Vorhang oder einem geöffneten Kleiderschrank zu machen. Ein hochfloriger Teppich kann ebenfalls helfen. Die radikalste, aber auch recht unpraktische Selfmade-Lösung ist schließlich, die Aufnahme unter einer Decke durchzuführen.

Für eine echte Sprecherkabine in der eigenen Wohnung dürften nur wenige genügend Platz haben. Wir haben im Zuge dieses Artikels bei der Suche nach einer Lösung eine kleine Ecke eines Raumes in eine Mini-Sprecherkabine verwandelt. Eine kurze Beschreibung finden Sie im Kasten auf Seite 154.

Anschluss gesucht

Beim Aufzeichnungsgerät kann es sich um die Kamera selbst handeln, einen Audio-recorder, einen Rechner mit Soundkarte beziehungsweise ein externes Audio-Interface – und neuerdings auch ein Smartphone oder ein Tablet. Für iPhone und iPad werden bereits eine Reihe von Aufsteckmikrofonen angeboten; zudem sind für diese Geräte passende Audio/MIDI-Interfaces mit Mikrofoneingängen wie das Tascam iU2 (rund 200 Euro) erhältlich. Je nach Aufnahmegerät findet man entweder einen sogenannten XLR-Anschluss (siehe Bild oben), eine (Mini-)Klinkenbuchse oder beides vor.

Mikrofone aus dem (semi-)professionellen Bereich haben gewöhnlich einen Anschluss für ein dreiadriges XLR-Kabel, deren Stecker robuster sind als Klinkenverbindungen und die sich auch über mehrere Meter Distanz störungsunempfindlich gegen Einstrahlungen von Handys, Funkgeräten und DECT-Telefonen zeigen. Bei dieser sogenannten symmetrischen Verbindung wird das Signal nämlich gegenphasig, getrennt von der Abschirmung und dem Massepotenzial, über zwei gleich-



Mobiler Audiorecorder (Tascam DR-100 MK II) mit XLR-Anschlüssen.
Der eingebaute Akku ermöglicht steckdosenunabhängiges Arbeiten. Über die eingebauten Mikrofone kann parallel der Raumton aufgezeichnet werden, also vier Spuren gleichzeitig.

wertige Leitungen übertragen. Da Störungen durch Einstreuungen meist beide Leiter gleich betreffen, kann der Empfänger sie eliminieren, indem er die Differenz beider Signale auswertet. Die Abschirmung ist mit der Masse belegt und führt auf den dritten Pin.

Auch über einen (Mini-)Klinkenstecker lässt sich eine symmetrische Verbindung herstellen. Hierbei verwendet man die Spitze und den Ring eines Klinkensteckers in Stereoausführung als phasenrichtige beziehungsweise phasenumgekehrte Leitung für das Tonsignal, während der Schaft mit der Abschirmung belegt ist. Während bei aktuellen Audio-Interfaces das Ausgangssignal tatsächlich üblicherweise auf symmetrischen Klinkenbuchsen anliegt und sich daher mit einem Adapter von Klinken auf XLR auch symmetrisch zu Aktivboxen leiten lässt, sind symmetrische Klinkeneingänge für Mikrofone bei Audio-Interfaces und Recordern heute eher die Ausnahme. Das eben erwähnte Tascam iU2 ist beispielsweise damit ausgestattet.

Einfache Videokameras sind gewöhnlich nur mit (Mini-)Klinkenbuchsen für unsymmetrische Verbindungen ausgestattet; passend dazu werden neben Elektret-Mikrofonen Kondensatormikrofone mit eigener Batteriespeisung wie das Røde Videomic Pro angeboten. Diese Mikrofone haben nur wenige Zentimeter Kabel und sollen meist auf den Blitzschuh gesteckt werden. Mit zunehmender Kabellänge steigt bei einer unsymmetrischen Verbindung das Risiko, Störgeräusche einzufangen.

Beim Verlängern sollte man 3 Meter nicht überschreiten – und Handys bleiben während des Drehs besser ausgeschaltet, weil sie starke Störeinstrahlungen verursachen können.

Stromversorgung

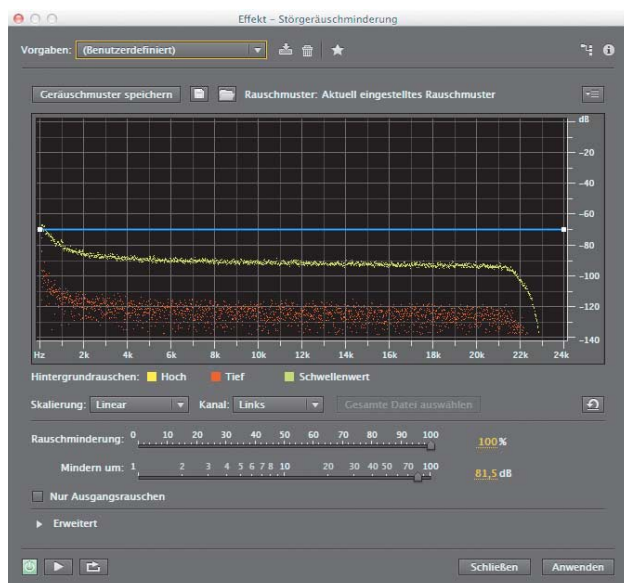
Während Audio-Interfaces über ihren XLR-Mikrofoneingang üblicherweise auch eine Phantomspeisung liefern, sollte man bei Audiorecorder hiervon nicht automatisch ausgehen; im Zweifelsfall ist daher ein Blick ins Handbuch des Aufzeichnungsgeräts ratsam. Bei Geräten mit Klinkensteckern ist eine Phantomspeisung für Kondensatormikrofone noch seltener anzutreffen. Wer ein Kondensatormikro mit XLR-Anschluss an einem Aufnahmegerät mit Klinkenstecker einsetzen möchte, wählt daher besser ein Mikrofon mit optionaler Batteriestrom-Versorgung. Die bieten aber längst nicht alle Kondensatormikrofone. Zudem sollte man nicht zu einem beliebigen XLR-Klinken-Adapter greifen, sondern zu einem Kabel mit Lötbrücke zwischen Spitze und Schaft. Das ist (etwa bei Thomann) als „Kamerakabel“ für rund 8 Euro zu bekommen. Andernfalls bekommt man in der Aufnahme leicht üble Brummgeräusche.

Auch wenn ein externer Audiorecorder einen XLR-Anschluss mit Phantomspeisung bietet, sollte man sich gut überlegen, ob man diese nutzt: Zum einen saugt man damit den Akku des Recorders schneller leer, zum anderen mussten wir bei mehreren Geräten (darunter dem Tascam DR-100 und dem Zoom H4n) feststellen, dass sich das Rauschen auf der Aufnahme deutlich erhöhte. Auch hier kann der Einsatz eines Kondensatormikrofons mit Batteriestrom-Versorgung die bessere Alternative sein.

Einpegeln und abhören

Viele videofähige Spiegelreflexkameras haben zwar einen Mikrofonanschluss, ihr Tonpegel lässt sich aber nicht manuell aussteuern. Auf die Automatik sollte man sich bei diesen Geräten nach unserer Erfahrung besser nicht verlassen: Bleibt ein Darsteller für einige Sekunden stumm, dreht sie den Pegel hoch – wodurch sich das Grundrauschen verstärkt.

Doch wie pegelt man manuell ein? Hierfür ist es wichtig, sich klarzumachen, dass jedes Aufnahmegerät eine gewisse Dynamik zur Verfügung stellt, in der sich die Lautstärke des eingehenden Signals bewegen darf. Ist



Einige Audio-Editoren wie Adobe Audition können Rauschmuster erkennen und automatisch aus der Aufnahme herausrechnen.

das Signal zu klein, kann man es später in der Postproduktion zwar verstärken, verstärkt dabei aber auch das Rauschen, das jede elektronische Komponente zu einem gewissen Grad mitbringt. Andererseits gilt es zu verhindern, dass die Aufnahme übersteuert wird. Eingestellt wird Lautstärke an den Recordern logarithmisch, wobei die Skala dabei von -59 bis 0 dB reicht. Mit letzterem Wert zeichnet man am lautesten auf, -59 dB entspricht einem stummgeschalteten Eingang. Auch Schnittprogramme verwenden diese Werte, und auch hier sollte der fertige Mix auf jeden Fall unter 0 dB bleiben. Ein Wert zwischen -6 und 0 dB ist ideal.

Einfache Videokameras haben mitunter überhaupt keinen Anschluss für ein externes Mikrofon. Dann hilft nur ein zusätzlicher Recorder mit entsprechenden Eingängen. Auch hier gibt es Modelle, die lediglich einen Klinkeingang haben, während an teureren Geräten XLR-Buchsen und Phantomspannung zu finden sind. Hilfreich ist es, wenn sich ein Kopfhörer anschließen lässt, um die Aufnahme prüfen zu können. Am besten greift man dabei zu einem geschlossenen Modell, das Außengeräusche möglichst stark dämpft.

Apropos Kopfhörer: Nur wenige DSLRs bieten die Möglichkeit, den Ton schon während der Aufnahme abzuhören. Zubehörhersteller bieten hier zwar unterschiedliche Lösungen, für den geforderten Preis lässt sich aber auch ein anständiger externer Audiorecorder anschaffen, der in jedem Fall eine bessere Aufnahmequalität bietet. Um mit einer DSLR zu einem sauberen Ton zu kommen, sollte man die Kosten für einen Audiorecorder also direkt bei DSLR-Kauf mit einplanen.

Postproduktion

Zeichnet man den Ton des Mikrofons direkt in der Kamera auf, ist die Nachbearbeitung recht simpel: Da Mikrofone in der Regel mono sind, muss man nur prüfen, ob auf beiden Stereokanälen das gleiche Monosignal des Mikrofons anliegt. Dies ist nicht bei jeder Kamera der Fall. Bleibt ein Kanal stumm, muss man diesen im Schnittprogramm mit dem Ton des anderen Kanals füllen.

Hat man einen externen Audiorecorder benutzt, müssen in der Postproduktion hingegen die separaten Tondateien des Audiorecorders und die Filmdateien der Video-

Klappe bitte!

Um zu sauberem Ton zu kommen, kümmern sich – zumindest bei Drehs im Freien – am besten zwei Personen am Set, die sonst keine weiteren Aufgaben haben, um dessen Aufzeichnung. Die idealen Tonmänner (aus Sicht des Kameramanns) sind unsichtbar, können fliegen, werfen keine Schatten und sprechen nicht. Tonmann 1 bedient die Angel, Tonmann 2 kümmert sich um die Aufzeichnung und Archivierung beziehungsweise Backup der Daten.

Hat der Kameramann sein Bild eingerichtet, hält der Tonmann 1 seine Angel über die Darsteller. Er senkt die Angel nun langsam ab, bis der Kameramann das Zeichen gibt, dass das Mikrofon im Bild ist. Diese Stelle merkt sich der Tonmann 1 und hebt das Mikrofon wieder um circa 20 Zentimeter an, sodass das Mikrofon auch bei leichtem Wackeln der Kamera nicht ins Bild rutscht.

Inzwischen bringt sich ein Assistent mit der Filmklappe so in Position, dass er von der Kamera gesehen und vom Ton gehört werden kann. Nun starten Kameramann und

Tonmann 2 die Aufnahme und geben dies durch kurzes „Bild läuft“, „Ton läuft“ bekannt. Der Filmklappenassistent liest nun die auf der Klappe vermerkte Szenennummer, Einstellungsnummer und Takenummer laut vor, schlägt dann die Klappe und verschwindet aus dem Bild. Nun gibt der Regisseur das Zeichen für die Schauspieler, mit der Szene zu beginnen. Ist es vor der Aufnahme nicht möglich, die Klappe zu schlagen (weil beispielsweise die Kamera an einem Kran hängt und so die Klappe nicht ins Bild zu bringen wäre), kann die Klappe auch am Ende der Aufnahme geschlagen werden.

Absolut wichtig ist es, die Klappe wirklich für jeden Take neu zu beschriften, sowie Kamera und Audiorecorder nach jedem Take zu stoppen. Lässt man die Geräte einfach weiterlaufen und startet den nächsten Versuch, hat ein Take keine eigene Nummer. Richtig kompliziert wird es, wenn nur Ton oder Kamera die Aufnahme gestoppt haben, das jeweils andere Gerät aber weitergelaufen ist. Durch eine straffe Organisation erspart man sich in der Postproduktion viel Sucherei nach den richtigen Dateien.

Wird eine Szene komplett ohne Ton aufgezeichnet, notiert man auf der Klappe „MOS“ (für „Mit Ohne Sound“ oder richtig „Motion Only Shot“). So erkennt man nachher im Schnitt, dass man nicht nach einer passenden Tonaufnahme zu suchen braucht. Viele Filmklappen haben „MOS“ auch bereits als fertige Markierung, die man einkreisen oder unterstreichen kann.



Filmklappe kurz vorm Schlagen, beschriftet mit Szene, Einstellung und Take.

Anzeige

Mittlerweile gibt es aktive Nahfeldmonitore wie Adam Audios Artist-Reihe, die mit USB-Anschluss ausgestattet sind und sich daher direkt an den Rechner anschließen lassen.



kamera wieder synchronisiert werden. Hier zählt es sich aus, wenn man bereits beim Dreh darauf geachtet hat, den Überblick zu behalten (siehe auch Kasten „Klappe bitte“): Wurde die Klappe bei jedem Take sauber beschriftet und die Szene deutlich angesagt, lässt sich nachher alles stressfrei zuordnen.

Um die Tonaufnahmen manuell synchron zum Film unter den Schnitt zu legen, ist ein Schnittprogramm mit Waveform-Anzeige hilfreich: Hat man das interne Mikrofon der Videokamera einfach mitlaufen lassen, ist das Schlagen der Klappe als markanter Punkt schnell gefunden und der entsprechende Clip des Audiorecorders an die richtige Stelle geschoben. Immer häufiger findet man in Schnittprogrammen aber auch eine Automatik, die die Synchronisation anhand der beiden Tonaufnahmen von Kamera und Recorder durchführt – bei FinalCut Pro X etwa unter dem Menüpunkt „Clip synchronisieren“. Als externes Tool gab es dafür früher die Software DualEyes, die aber nach dem Verkauf an den Software-Entwickler Red Giant nur noch in dem mit 200 US-Dollar recht teuren Programm PluralEyes zu finden ist.

Hat man sich bei durch zu leise gepegelte Aufnahmen, Hintergrundgeräusche oder rauschende Phantomspannungsschaltungen

bei der Aufnahme Störgeräusche eingefangen, bieten sich Equalizer, Noisegates und vor allem adaptive Rauschunterdrückung an, um diese wieder zu entfernen.

Schmalbandige Störgeräusche, wie das 50-Hz-Brummen einer Hochspannungsleitung, lassen sich meist mit einem feinen Equalizer oder einem Spektral-Editor herausregeln. Ein Noisegate kann breitbandiges Hintergrundrauschen entfernen, indem es den Ton stumm schaltet, wenn ein gewisses Lautstärkeniveau unterschritten wird. Adaptive Rauschminderung kombiniert beide Verfahren, indem sie zunächst ermittelt, in welchen Frequenzbereichen das Rauschen vorliegt, um es dann selektiv abzusenken.

Die beschriebenen Studioeffekte bieten gute Audio-Editoren für Windows-PCs und Macs in virtueller Form an. Im professionellen Bereich kommt dabei etwa Steinbergs Wavelab 7 (für rund 550 Euro) zum Einsatz, für den

privaten Einsatz empfiehlt sich Wavelab Elements 7 oder Acoustica 5 von Acon Digital (beide rund 90 Euro). Auch mit dem Open-Source-Programm Audacity lassen sich diese Reparaturarbeiten bewerkstelligen, teilweise ist die Bedienung aber nicht ganz so komfortabel.

Audacity bietet zudem – wie etwa auch Adobe Audition (rund 415 Euro) – eine automatisierte Rauschentfernung mittels „Noiseprint“-Verfahren. Hierbei erzeugt der Editor einen „Fingerabdruck“ des Rauschmusters in der Aufnahme (von einer Stelle ohne sonstigen Inhalt) und rechnet anhand dessen im zweiten Schritt das Rauschen heraus. Schließlich gibt es mit „Unveil“ von Zynaptiq auch einen effizient arbeiteten Enthaller für Windows-PCs und Macs [1]; mit einem Listenpreis von über 300 Euro zielt dieses Tool aber eher auf den (semi-)professionellen Markt.

Zum Schluss sei noch angemerkt, dass die beste Tonaufnahme wenig nützt, wenn man am Schnittplatz nicht in der Lage ist, seine Aufnahmen vernünftig anzuhören. Am besten verwendet man dazu ein Paar ordentliche Lautsprecher oder Kopfhörer. Dabei sollte man das Rauschen und Nebengeräusche, die ein Kopfhörer besser überträgt, nicht zu stark gewichten. (nj)

Literatur

- [1] Ralf Kleinermanns, Wunderheiler, Zynaptiq Unveil, c't 10/12, S. 58
- [2] Nico Jurrán, Audio-Grenzgänger, Adam Audio Artist 3/5, c't 13/11, S. 57

Mini-Sprecherkabine

Wenn schon keine ausgewachsene Sprecherkabine in die Wohnung passt, dann vielleicht wenigstens eine „Sprecherecke“? Mit dieser Idee fiel meine Wahl auf eine Ecke in meinem Arbeitszimmer, die an zwei Seiten durch die Wand und auf einer Seite durch einen recht massiven Schrank gebildet wird. Bei der Auswahl der Akustikelemente ereilten mich schnell zwei Erkenntnisse: Zum einen muss man einen ordentlichen Aufpreis einplanen, wenn man die Absorber nicht in Mausgrau haben möchte, zum anderen gibt es viele Elemente nur in großen Packungen, mit denen man ein halbes Zimmer pflastern könnte. Aus diesem Dilemma kam ich schließlich heraus, indem ich mir die Absorber zusammen mit Freunden kaufte und wir diese untereinander aufteilten.

Ich entschied mich zunächst für einen weißen Absorber aus Basotect (ein flexibler, offenzelliger Schaumstoff aus Melaminharz) mit vielen kleinen Pyramiden, den ich teilweise anbrachte. Die Schallabsorption (ab 600 Hz) war mir allerdings fast etwas zu drastisch. Zudem ist der Stoff etwas empfindlich und reißt ein, wenn man mal aus Versehen daran kommt. Wegen der Tiefe von 7 Zenti-

meter musste ich zudem den Schrank recht weit verrücken, um noch bequem in der Ecke stehen zu können. Ich tauschte die Seitenteile daher gegen „Studiofoam“-Schaumstoff-Platten mit 5 Zentimeter hohen Keilen (Wedges) aus. Die Universal-Absorber sind offiziell für die „punktuelle Behandlung“ von Reflexionen im mittleren und hohen Frequenzbereich gedacht und liefern gute Dienste. Zudem sind sie recht robust und halten auch einen Körperkontakt aus. Optimieren ließ sich das Ergebnis schließlich durch die Montage einer Platte als „Dach“ und den Einsatz eines hochflorigen Teppichs „Hampfen“ von Ikea für 7 Euro.

Beim Zuschneiden muss man beim Basotect darauf achten, mit dem Messer „in der Spur“ zu bleiben, da das Material recht weich ist. Die „Studiofoam“-Schaumstoffplatten lassen sich hingegen ganz einfach genau zurechtschneiden. Die Elemente klebte ich nicht direkt an die Wand beziehungsweise den Schrank, sondern mit einem passenden Akustikkleber auf dünne Spanplatten, die ich dann mit kleinen Haken befestigte. So lassen sich die Absorber bei einem eventuellen Umzug leicht wieder entfernen. (Nico Jurrán)



In der selbstgebastelte Ecke lassen sich trockene Aufnahmen anfertigen. Der Sprecher schaut dabei aus der „Mini-Kabine“ heraus.

ct

Anzeige



Thorsten Leemhuis

Treiberreviere

Probleme mit Grafiktreibern für Linux lösen

Wenn der Linux-Desktop nach einem Update nicht mehr startet oder der 3D-Shooter lahmtr, ist mit den Grafiktreibern etwas durcheinandergeraten. Solche Probleme lassen sich häufig schnell und ohne Neuinstallation lösen.

Linux-Distributionen konfigurieren die Grafikkarte moderner Systeme automatisch. Gelegentlich richten sie aber nicht die besten Treiber ein. Manchmal arbeiten die Treiber auch von einem Tag auf den anderen nicht mehr richtig, woraufhin die Oberfläche nicht startet, die Bildschirmauflösung nicht mehr zum Ausgabegerät passt oder Spiele und Desktop träge reagieren.

Solche Schwierigkeiten sind lösbar, denn für alle gängigen Grafikchips gibt es ordent-

liche Linux-Treiber. Die bestehen aus mehreren Komponenten, denn dieser Tage sprechen viele Treiber des X-Servers die Grafikkarte nicht mehr selbst an, sondern arbeiten eng mit Kernel-Treibern zusammen. Letztere stellen auch Schnittstellen zur Nutzung der 3D-Beschleunigung; für diese sind aber OpenGL-Treiber zuständig.

Kernel-, X-Server- und OpenGL-Treiber müssen genau zusammenpassen. Gerade bei den Grafikchips von AMD und Nvidia geht das immer mal wieder schief. Der

Grund: Für die aktuellen GPUs (Graphics Processing Units) der beiden gibt es häufig zwei oder mehr zueinander inkompatible Treiber-Trios: eines von den Open-Source-Entwicklern und mindestens ein proprietäres von den Herstellern selbst. Die verschiedenen Teile der Treiberkonglomerate harmonisieren nicht miteinander – der X-Treiber des proprietären Grafiktreibers von Nvidia funktioniert beispielsweise nicht, wenn der Open-Source-Grafiktreiber des Kernels bereits aktiv ist.

X-Treiber

Welchen Treiber (siehe Tabelle sowie Kasten auf S. 161) der X-Server Ihres Systems gerade benutzt, verrät die Log-Datei `/var/log/Xorg.0.log`, die ihn in zahlreichen Statusmeldungen nennt. Folgender Befehl stößt diese Meldungen auf:

```
grep '(II).*(\[0-9\]):' /var/log/Xorg.0.log
```

Der Name steht hinter einem Zeitcode und einem „(II)“, das informative Ausgaben kennzeichnet. Folgt darauf „fglrx“ oder „Nvidia“, dann ist es der X-Treiber, der zu den proprietären Treibern von AMD oder Nvidia gehört. Steht dort jedoch „Intel“, „Radeon“ oder „Nouveau“, dann verwendet der X-Server einen Open-Source-Treiber.

Gängige Linux-Grafiktreiber

	Lizenz	Treiber ¹	Komponenten ²	unterstützte Grafikkern ³	Paketbezeichnungen Ubuntu 12.10 ⁴
AMD	Open-Source	Radeon	Kernel & X.org: radeon; OpenGL: r300, r600 (u. a.)	Radeon bis Radeon HD 76xx	xserver-xorg-video-radeon
	proprietär	Catalyst Catalyst Legacy	fglrx fglrx	Radeon HD 5xxx bis 7xxx Radeon HD 2xxx bis 4xxx	fglrx nicht vorhanden
Intel	Open-Source	Intel	Kernel: i915; X.org: intel; OpenGL: i915, i965	Intel HD Graphics und viele GMA-GPUs ⁵	xserver-xorg-video-intel
Nvidia	Open-Source	Nouveau	nouveau	nahezu alle GeForce	xserver-xorg-video-nouveau
	proprietär	Nvidia „Long Lived“ Nvidia Legacy 304	nvidia nvidia	GeForce 8xxx, 9xxx und 1xx bis 6xx GeForce 6xxx und 7xxx	nvidia-experimental-310 nvidia-experimental-304/nvidia-current/nvidia-current/updates

Stand: Mitte Dezember; weitere Informationen siehe Textkasten auf S. 161

¹ bei den Open-Source-Treibern die gemeinhin verwendete Bezeichnung

² wenn nicht anders angegeben: Für Kernel-Modul, den X-Server-Treiber und den OpenGL-Treiber, wobei innerhalb von Mesa noch andere Bezeichnungen verwendet werden

³ Auswahl; detaillierte Angaben in den Listen der Anbieter

⁴ bei Open-Source-Treibern: Name des Pakets mit dem X.org-Treiber; KMS-Treiber Bestandteil des Kernels-Pakets, 3D-Treiber Bestandteil von libgl1-mesa-dri

⁵ Ausnahmen: Die GMA-Grafikkern 500, 600, 3600 und 3650, die in Atom-CPUs und einigen für diese ausgelegten Chipsätzen stecken

Fallback

Gelegentlich findet sich in den Statusausgaben „Vesa“ oder „fbdev“: Dann hat der X-Server keinen zum Grafikchip passenden Treiber aktivieren können und stattdessen zu einem allgemein gehaltenen und deshalb funktionsarmen Treiber gegriffen, der mit allen PC-Grafikchips zusammenarbeitet. Der Desktop reagiert dann träge und der X-Server kann keine Bildschirmauflösung einstellen, die zur physischen Auflösung heute gängiger Monitore passt – daher sehen alle Desktop-Elemente inklusive der Schriften ungewöhnlich groß, kantig oder unscharf aus.

3D-Beschleunigung beherrscht keiner der Standard-Vesa-Treiber. Bei manchen Distributionen – etwa Ubuntu 12.10 – können diese generischen Treiber bewirken, dass zwar der Anmeldemanager noch startet und sich nach dem Anmelden auch noch das Hintergrundbild zeigt, aber der 3D-Desktop nicht erscheint. Um in solchen Situationen überhaupt die Log-Datei ansehen zu können, müssen Sie über die Tastenkombination `Strg+Alt+F2` auf eine Textkonsole umschalten und sich dort anmelden.

Die Datei `/var/log/Xorg.0.log` sollte Hinweise liefern, warum der X-Server einen

Vesa-Treiber statt eines besseren Treibers nutzt. Mit etwas Glück finden Sie die Ursache auf die Schnelle, wenn Sie nach Log-Einträgen mit Warnungen und Fehlern suchen:

```
grep -E \"(WW|EE)\" /var/log/Xorg.0.log
```

Wenn die so aufgespürten Informationen nicht weiterhelfen, öffnen Sie die Log-Datei mit `less` und suchen durch Eingabe von „/EE“ nach Fehlermeldungen. Sichten Sie bei jeder Fundstelle auch die Zeilen davor und danach, denn sie enthalten oft wichtige Informationen.

Falls sich so kein Hinweis auf die Fehlerursache findet, suchen Sie mit „/WW“ nach Warnhinweisen. Die Zeile „(WW) Falling back to old probe method for vesa“ und ähnliche Ausgaben zu den Treibern `modesetting` und `fbdev` können Sie ignorieren. Kurz nach diesen Zeilen folgen normalerweise Ausgaben des startenden Grafiktreibers – speziell in diesem Bereich finden sich oft weiterführende Hinweise. Dort geben die versuchsweise aktivierten Grafiktreiber meist auch eine Liste der von ihnen unterstützten Grafikkern aus. Wenn Ihre Grafikhardware nicht darunter ist, nutzen Sie die ebenfalls ausgegebene Versionsnummer des Treibers zu einer Internet-

Recherche, um festzustellen, ob der Treiber Ihren Grafikchip überhaupt unterstützt.

Abgehangen

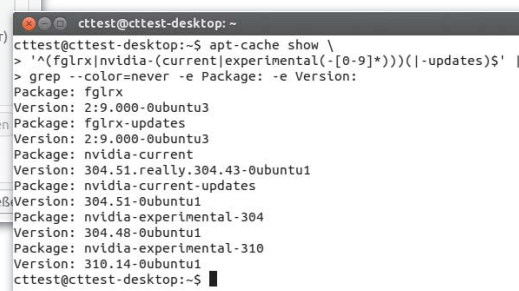
Häufig arbeiten die Open-Source-Treiber der Distributionen nicht mit Grafikchips zusammen, die ungefähr parallel oder nach dem Erscheinen der jeweiligen Distribution eingeführt wurden. Die Treiber für Intel-GPUs etwa unterstützen die Grafikkern der typischerweise jährlich erscheinenden Prozessorgenerationen meist erst kurz vor oder nach deren Erscheinen. Ungefähr zur selben Zeit fließen die verbesserten Treiber in die Entwicklerzweige ein, aus denen Wochen oder Monate später neue Distributionen hervorgehen. Nur wenige Distributoren liefern die aktualisierten Treiber als reguläres Update aus.

Das eigenhändige Aktualisieren von Open-Source-Treibern ist aufwendig, denn dazu gilt es Linux-Kernel, Libdrm, Mesa 3D und den Treiber des X-Servers zu aktualisieren; da dabei eine ganze Menge schiefgehen kann, sollten nur fortgeschrittene Linux-Anwender diesen Weg einschlagen. Oft ist der Wechsel auf eine frischere Distribution der einfachste Weg, um an aktuelle Grafiktreiber zu gelangen.



Die Treiber von AMD und Nvidia über Distributions-spezifische Wege einzuspielen vermeidet Unordnung, die sonst früher oder später Probleme nach sich zieht.

Hinter den unterschiedlichen Paketbezeichnungen von Ubuntu verbergen sich teilweise die gleichen oder ganz ähnliche Treiber.




```

cttest@cttest-desktop:~$ lsmod | grep --color=never -E '^(fglrx|nvidia|t915|radeon|nouveau)'
nvidia                  11257759  41

cttest@cttest-desktop:~$ grep --color=never '(II).*([0-9]):' /var/log/Xorg.0.log
[ 16.370] (II) NVIDIA(0): Creating default Display subsection in Screen section
[ 17.600] (II) NVIDIA(0): NVIDIA GPU GeForce GT 220 (GT216) at PCI:1:0:0 (GPU-0)
[ 17.600] (II) NVIDIA(0): Detected PCI Express Link width: 16X
[ 17.607] (II) NVIDIA(0): Validated MetaModes:
[ 17.607] (II) NVIDIA(0):      "DFP-0:nvidia-auto-select"
[ 17.607] (II) NVIDIA(0): Virtual screen size determined to be 1440 x 900
[ 17.633] (II) NVIDIA(0): Setting mode "DFP-0:nvidia-auto-select"
[ 17.684] (II) NVIDIA(0): [DRI2] Setup complete
[ 17.684] (II) NVIDIA(0): [DRI2]  VDPAU driver: nvidia

cttest@cttest-desktop:~$ glxinfo | grep --color=never -e OpenGL -e ^direct
direct rendering: Yes
OpenGL vendor string: NVIDIA Corporation
OpenGL renderer string: GeForce GT 220/PCIe/SSE2
OpenGL version string: 3.3.0 NVIDIA 304.43
OpenGL shading language version string: 3.30 NVIDIA via Cg compiler
OpenGL extensions:

```

Falls das Kernel-Modul des Nvidia-Treibers fehlt, erscheinen die Bedienelemente des Desktops möglicherweise nicht.



Bei Problemen mit der grafischen Oberfläche sollten Sie prüfen, ob Kernel-, X-Server- und Open-GL-Treiber zueinanderpassen.

Auf diese Weise können Sie auch die Versionsnummern der Open-Source-Grafiktreiber abfragen; eine Liste der Paketnamen liefert der folgende Befehl:

```
dpkg -S /usr/lib*/xorg/modules/drivers/
```

Die Open-Source-Treiber stören die Herstellertreiber in der Regel nicht, wohingegen es andersherum leicht Probleme gibt. Wenn Sie von den proprietären Treibern zu den Open-Source-Treibern wechseln wollen, sollten Sie Erstere daher unbedingt deinstallieren. Dazu nutzen Sie denselben Weg wie zur Installation; also entweder den Paketmanager, AMDs Installationsprogramm oder Nvidias Installer mit der Option --uninstall.

X-Treiber funktioniert nicht

Greift der X-Server zu einem Standard-Vesa-Treiber, obwohl ein besserer X-Treiber verfügbar ist, finden sich in der Log-Datei häufig Fehlermeldungen, die auf einen fehlenden Kernel-Treiber hinweisen. Mit den proprietären Grafiktreibern von Nvidia passiert das leicht, wenn Sie einen Kernel booten, der das Kernel-Modul von Nvidia nicht laden kann. Der folgende Befehl sucht nach solchen Modulen:

```
find /lib/modules/$(uname -r) -name 'nvidia*' -type f
```

Bei Ubuntu erscheint in den Ausgaben das Modul „nvidiafb“ – beachten Sie es nicht weiter, denn dabei handelt es sich um einen einfachen, dem Kernel beiliegenden Framebuffer-Treiber, der bei moderner PC-Hardware typischerweise nicht zum Einsatz kommt. Das Kernel-Modul des Nvidia-Treibers heißt üblicherweise nvidia.ko; bei Ubuntu erhält es jedoch Namen wie nvidia_current.ko, was eine Zuordnung zu den verschiedenen Treiberpaketen ermöglicht. Damit der Treiber automatisch lädt, definieren die Ubuntu-Pakete ein Alias über die Datei /etc/modprobe.d/nvidia-graphics-drivers.conf, die Sie daher nicht modifizieren dürfen.

Stöbert der Befehl kein Modul auf, dann wurde im Rahmen der Systemaktualisierung möglicherweise ein neuer Kernel eingerichtet, für den es kein Nvidia-Modul gibt. Bei Ubuntu Treiberpaketen kümmert sich Dkms (Dynamic Kernel Module Support) um das Kompilieren und Installieren der Module für neue Kernel. Wenn das fehlschlägt, zeigt der Befehl

```
dkms status
```

nach Treibernamen, Versionsnummer und Kernel-Version statt „installed“ lediglich „added“ an. Prüfen Sie in so einem Fall, ob das Paket mit den Kernel-Entwicklerdateien installiert ist, die zum Kompilieren von Modulen erforderlich sind. Das muss exakt zum verwendeten Kernel passen: für einen Ubuntu-Kernel, der sich bei der Abfrage mit uname -r als 3.5.0-17-generic meldet, brauchen Sie das Paket linux-headers-3.5.0-17-generic. Bei dessen Einrichtung springt Dkms sogar automatisch an und versucht, das Kernel-Modul zu übersetzen. Nach

Ähnlich verhält es sich mit den Open-Source-Treibern für GPUs von AMD oder Nvidia. Zudem vergeht bei denen vielfach deutlich mehr Zeit zwischen der Vorstellung neuer Grafikchips und dem Erscheinen neuer Treiberversionen, die diese akzeptabel unterstützen; bei neuen Grafikchipgenerationen sind es manchmal viele Monate oder sogar ein Jahr.

Herstellertreiber

AMD und Nvidia hingegen veröffentlichen parallel zur Einführung neuer Grafikchips meist passende Updates ihrer proprietären Treiber. Greifen Sie daher auf diese zurück, wenn die Open-Source-Treiber der Distribution Ihre Grafikhardware nicht unterstützen.

Sofern möglich sollten Sie die proprietären Treiber unbedingt über Paket-Depots (Repositories) einspielen, die zu Ihrer Distribution passende RPM- oder DEB-Pakete anbieten (siehe Link am Artikelende). Diese passen sich nämlich besser ein und erzeugen keine Unordnung – die entsteht mit den Installationsprogrammen von AMD und Nvidia leicht und kann viele der im Verlauf des Textes erläuterten Probleme auslösen.

Einrichten

Bei Ubuntu richten Sie die Herstellertreiber über das Konfigurationsprogramm für „Software-Paketquellen“ und dessen Reiter „Zusätzliche Treiber“ ein. Dort stehen neben

dem Open-Source-Treiber mehrere Treiberarten zur Wahl – die proprietären Treiber von AMD tragen die Kennzeichnungen „fglrx“ und „fglrx-updates“. Über erstgenannten Eintrag spielen Sie ein Treiberpaket ein, das normalerweise nicht aktualisiert wird und auf einem Stand bleibt, der bei Erscheinen der jeweiligen Ubuntu-Version aktuell war. Neuere Versionen der auch als „Catalyst“ bekannten AMD-Treiber erhalten Sie für gewöhnlich durch Installation der Variante „updates“; bei Entstehen dieses Artikels verbarg sich bei Ubuntu 12.10 aber hinter beiden Einträgen dieselbe Treiberversion.

Ubuntus Angebot für Nvidias Treiber ist im Ansatz ähnlich. Für moderne Grafikkarten stehen neben „nvidia-current“ und „nvidia-current-updates“ aber noch weitere Varianten zur Wahl. Bei Redaktionsschluss zwei: „nvidia-experimental-304“ und „nvidia-experimental-310“. Letztgenannter Eintrag spielte eine recht aktuelle Version ein, die zu Nvidias neuester Treiberserie gehörte. Sie beginnt mit der Versionsnummer 310 und zählt zur stabilen „Long Lived“-Serie. Damit wäre es eigentlich die erste Wahl; trotzdem hieften die Current-Pakete nur den älteren Treiber der 304-Serie auf die Platte.

Welche Nvidia-Treiberversion sich hinter welcher Ubuntu-Kennzeichnung verbirgt, lässt sich aus den Versionsinformationen ablesen:

```
apt-cache show 'nvidia-current-updates' | grep -e ^Package: -e Version:
```

```

cttest@cttest-desktop:~$ grep -A 3 -B 4 -m 3 '(EE)' /var/log/Xorg.0.log
[ 14.723] (II) Loading /usr/lib/x86_64-linux-gnu/xorg/extra-modules/nvidia_drv.so
[ 14.807] (II) Module nvidia: vendor="NVIDIA Corporation"
[ 14.807]    compiled for 4.0.2, module version = 1.0.0
[ 14.807]    Module class: X.Org Video Driver
[ 14.816] (EE) NVIDIA: Failed to load the NVIDIA kernel module. Please check your
[ 14.816] (EE) NVIDIA:    system's kernel log for additional error messages.
[ 14.816] (II) UnloadModule: "nvidia"
[ 14.816] (II) Unloading nvidia
[ 14.816] (EE) Failed to load module "nvidia" (module-specific error, 0)
[ 14.816] (==) Matched nvidia as autoconfigured driver 0
[ 14.816] (==) Matched nouveau as autoconfigured driver 1
[ 14.816] (==) Matched nv as autoconfigured driver 2
cttest@cttest-desktop:~$

```

Die Log-Datei des X-Servers liefert oft Hinweise auf Problemursachen; hier bricht der Nvidia-Treiber den Ladeversuch ab, weil er sein Kernel-Modul nicht findet.

einem Neustart des Systems sollte der X-Server dann laufen. Ein Neustart des X-Servers reicht nicht, wenn ein Vesa-Treiber des Kernels die GPU blockiert.

Es gibt noch Dutzende anderer Umgebungsbedingungen, die das automatische Kompilieren von Modulen stören können [1]. Bei Problemen sollten Sie Dkms daher zum Einrichten des Moduls auffordern; dabei brauchen Sie den Treibernamen und die in den Statusausgaben von Dkms erwähnte Versionsnummer:

```
sudo dkms build nvidia-current/304.43
```

Wenn das Kompilieren fehlschlägt, dann zeigt Dkms den Pfad zu einer Log-Datei an, die Hinweise auf die Fehlerursache liefern sollte.

Bei anderen Distributionen heißen die Pakete mit Entwicklerdateien anders – etwa kernel-devel bei Fedora. Statt Dkms setzen einige Distributionen oder Add-On-Depots auf andere Lösungen, um das Modul einzurichten. Manche stellen auch Pakete mit vorkompilierten Kernel-Modulen bereit, die zum jeweils neuesten Distributionskernel passen; diese Pakete erscheinen manchmal erst kurz nach der Freigabe eines neuen Kernels.

Wenn Sie Nvidias Treiber mit dessen Installationsprogramm eingerichtet haben, dann können Sie den Installer mit dem Parameter `-K` `-kernel-name=$(uname -r)` starten, damit er nur ein passendes Kernel-Modul erzeugt. Sie können auch die Bezeichnung eines nicht laufenden Kernels angeben; dann wird das Modul für diesen erzeugt, und der X-Server startet korrekt, wenn Sie diesen Kernel später booten.

Das Kernel-Modul muss nicht nur vorliegen, sondern auch zur selben Treiberversion

gehören wie der Treiber für den X-Server. Stimmt bei der Paarung etwas nicht, weist der Treiber für den X-Server darauf in der Log-Datei hin. Er spezifiziert dort auch seine Versionsnummer; die des Kernel-Moduls liefert der folgende Befehl:

```
modinfo nvidia | grep ^version
```

Bei Ubuntu müssen Sie Bezeichnungen wie „nvidia_current“ nutzen. Inkonsistenzen zwischen den Versionen lassen sich meist am schnellsten lösen, indem Sie alle Teile der Nvidia-Treiber deinstallieren und die Treiber nach einem Neustart erneut installieren.

Das in den vorangegangenen Absätzen Gesagte gilt ganz ähnlich auch für AMDs Catalyst-Treiber. Das Kernel-Modul heißt normalerweise `fglrx`. Haben Sie die Treiber nicht über die Ubuntu-Depots, sondern mit AMDs Installer eingespielt, dann liegt unter `/lib/modules/fglrx/build_mod/` das Skript `make.sh`, mit dem Sie das Kernel-Modul für den gerade laufenden Kernel übersetzen können; soll es ein anderer Kernel sein, müssen Sie dessen Versionsbezeichnung über den Parameter `--uname=r=` angeben. Zur Installation des Moduls dient das Skript `make_install.sh` im darübergelegenen Verzeichnis.

Ladefolge

Auch die X.org-Treiber Intel, Nouveau und Radeon sind bei nahezu allen modernen Grafikkarten auf Grafiktreiber im Kernel angewiesen. Zu deren Aufgaben gehört das Einstellen der Bildschirmauflösung mit Kernel-based Mode-Setting (KMS). Da diese Treiber zum Kernel-Subsystem mit dem Direct Rendering Manager (DRM) gehören, der

```

cttest@cttest-desktop:~$ dpkg -s nvidia-current | grep Version
Version: 304.51.really.304.43-0ubuntu1

cttest@cttest-desktop:~$ grep "GLX Module" /var/log/Xorg.0.log
[ 14.723] (II) NVIDIA GLX Module 304.43 Sun Aug 19 20:34:01 PDT 2012

cttest@cttest-desktop:~$ dkms status | grep installed
nvidia-current, 304.43, 3.5.0-17-generic, x86_64: installed

cttest@cttest-desktop:~$ modinfo nvidia_current | grep ^version
version: 304.43

cttest@cttest-desktop:~$ glxinfo | grep "OpenGL version string"
OpenGL version string: 3.3.0 NVIDIA 304.43

cttest@cttest-desktop:~$

```

Bei AMDs und Nvidias Treiber müssen die Versionen von Kernel-, X-Server- und OpenGL-Treiber übereinstimmen.

bei der Nutzung von 3D-Beschleunigung involviert ist, werden sie auch KMS- oder DRM-Treiber genannt. Diese Kernel-Module stecken in den Distributions-Paketen mit dem Kernel, was einige der erwähnten Probleme vermeidet, die es mit den proprietären Treibern häufiger gibt. Weitere werden umschifft, weil es von Spezialfällen abgesehen keine festen Abhängigkeiten zwischen den Versionen von Kernel-, X-Server- und OpenGL-Treibern gibt; manchmal können Letztere bestimmte Grafikchips oder GPU-Funktionen aber erst ansprechen, wenn alle Treiber mindestens einen bestimmten Versionsstand haben.

Sowohl die im Rahmen des Linux-Kernels gewarteten Treiber als auch die Module der proprietären Treiber fordern exklusiven Zugriff auf die Grafikhardware. Daher lädt das Kernel-Modul des proprietären Nvidia-Treibers beispielsweise nicht, wenn bereits der Kernel-Treiber Nouveau aktiv ist; infolgedessen funktioniert dann auch Nvidias Treiber für den X-Server nicht und beschwert sich in der Log-Datei über einen fehlenden Kernel-Treiber. Prüfen Sie in so einem Fall die Ausgabe des Programms `lsmod`, denn dort darf das Modul „nouveau“ nicht auftauchen, wenn Sie den Nvidia-Treiber nutzen wollen; soll es AMDs proprietärer Treiber sein, darf „radeon“ nicht geladen sein. Auch andere Kernel-Treiber, die sich Grafikhardware greifen, stören – etwa der Kernel-Vesa-Treiber „vesafb“.

Distributionen laden die zum Kernel gehörenden Grafiktreiber häufig über das Initramfs oder kurz nach Einbinden der Root-Partition. Da sie sich zumeist nicht entladen lassen, müssen Sie das Laden der zum Kernel gehörenden Treiber unterbinden, wenn Sie die Herstellertreiber nutzen wollen. Die von Distributoren und Depots mit Add-on-Paketen bereitgestellten Pakete mit den Herstellertreibern regeln das typischerweise automatisch. Es geht aber gelegentlich schief. Geben Sie dann beim Start den Kernel-Parameter `nomodeset` über den Boot-Manager mit; bei einzelnen Distributionen muss man das Laden der Kernel-eigenen Grafiktreiber sogar über Kernel-Parameter wie `nouveau.disable=1` oder `radeon.disable=1` unterbinden, die Sie dann in die Konfigurationsdatei des Bootmanagers eintragen müssen.

Falls Sie später von den Herstellertreibern wieder zu den Open-Source-Treibern wechseln wollen, müssen Sie solche Änderungen zurücknehmen. Die Distributionspakete revidieren die von ihnen vorgenommen Änderungen normalerweise selbst. Aber auch dabei geht manchmal etwas schief, sodass Sie bei Problemen unter Umständen nacharbeiten müssen. Kontrollieren Sie dann nicht nur die vom Boot-Loader übergebenen Kernel-Parameter, sondern auch die Einträge in `/etc/modprobe.d/nvidia-graphics-drivers.conf` – Ubuntu und einige andere Distributionen setzen die zum Kernel gehörenden Grafiktreiber dort auf eine Blacklist, um das Laden zu unterbinden. Wenn Sie dort Änderungen vornehmen, müssen Sie auch das Initramfs

mit dem Werkzeug der jeweiligen Distribution neu erstellen, da diese Konfigurationsdatei dort beim Anlegen einfließt; bei Ubuntu erstellen Sie eine neue mit dem Programm `update-initramfs` [2].

3D-Treiber

Eine träge reagierende Desktop-Oberfläche und extrem langsame 3D-Shooter sind Symptome von Problemen mit dem OpenGL-Treiber. Welchen Ihr System überhaupt nutzt, gibt das Kommandozeilenprogramm `Glxinfo` aus, das Sie bei Ubuntu durch Einspielen des Pakets „`mesa-utils`“ nachrüsten. Um die Ausgabe auf das Wesentliche zu beschränken, sollten Sie es wie folgt starten:

```
glxinfo | grep -E '^((OpenGL|direct))'
```

In den Ausgaben findet sich dann etwa „`OpenGL version string: 3.3.0 NVIDIA 304.43`“ und „`OpenGL renderer string: GeForce GT 220/PCIe/SSE2`“. Diese Beispielausgaben stammen von einem System mit einer Nvidia GeForce GT 220, das die Version 304.43 des proprietären Treibers von Nvidia nutzt, der auf dessen Bestandteil Gallium 3D auf, das unterstützt. Bei AMDs Catalyst-Treiber enthalten die Ausgaben beispielsweise „`OpenGL vendor string: Advanced Micro Devices, Inc.`“ und „`OpenGL renderer string: AMD Radeon HD 6450`“.

Mit dem Open-Source-Treiber liefert der Aufruf die Zeilen „`OpenGL vendor string: X.Org`“, „`OpenGL version string: 2.1 Mesa 9.0`“ und „`OpenGL renderer string: Gallium 0.4 on AMD CAICOS`“. Dieser Treiber unterstützt OpenGL 2.1, gehört zu Mesa 3D 9.0 und baut auf dessen Bestandteil Gallium 3D auf, das Grundfunktionen für 3D-Treiber stellt; Caicos ist der Code-Name des Grafikchips der HD 6450.

Auch alle anderen Open-Source-OpenGL-Treiber gehören zu Mesa 3D. Findet sich in den Ausgaben etwas wie „`OpenGL renderer string: Gallium 0.4 on llvmpipe (LLVM 0x301)`“, dann nutzt Ihr System einen generischen OpenGL-Treiber, der die 3D-Berechnungen nicht mit dem Grafikchip, sondern mit Hilfe der Compiler-Infrastruktur LLVM auf dem Hauptprozessor ausführt. Für 3D-Desktops ist das häufig schnell genug, für 3D-Shooter viel zu langsam.

Bei allen Mesa-3D-Treibern können Sie vor den `Glxinfo`-Aufruf noch ein `LIBGL_DEBUG=verbose` setzen. Die Bibliothek `libGL.so.1` gibt dann

noch den Pfad zu der Datei mit dem Mesa-3D-Treiber in der Art „`libGL: OpenDriver: trying /usr/lib/x86_64-linux-gnu/dri/r600_dri.so`“ aus; der zuletzt genannte wird verwendet.

Entschleunigt

Steht in den `Glxinfo`-Ausgaben „`direct rendering: No`“, dann ist kein 3D-Treiber aktiv. Meist sind Schwierigkeiten bei der Interaktion mit X-Server und dem Direct Rendering Manager im Kernel schuld, die zusammen mit den jeweiligen X- und Kernel-Treibern die Direct Rendering Infrastructure (DRI) bilden, die 3D-Unterstützung nutzbar macht. Daher ist die Log-Datei des X-Servers auch bei solchen Problemen die erste Anlaufstelle. Halten Sie dort nicht nur nach Fehlern und Warnungen Ausschau, sondern auch nach dem Umfeld von Zeilen, in denen „`DRI`“, „`DRM`“ und „`drm`“ vorkommt.

Bietet der Catalyst-Treiber keine 3D-Beschleunigung, finden Sie dort möglicherweise eine Meldung, die auf ein Fehlen des zum Treiber gehörenden Kernel-Moduls hinweist – AMDs Treiber für den X-Server startet im Unterschied zu Nvidias Treibern nämlich auch ohne das Kernel-Modul, daher macht sich ein Fehlen nicht sofort bemerkbar. Erstellen Sie in so einem Fall das Modul `fglrx`, wie zuvor erläutert – bei Ubuntu etwa mit `Dkms`.

Prüfen Sie bei Problemen mit der 3D-Beschleunigung zudem, ob Ihr System die zu den Herstellertreibern gehörenden Bibliotheken nutzt, über die sich die Treiber beim X-Server einklinken. Darunter ist die X-Bibliothek `libglx.so`. Welche der X-Server verwendet, verrät die `Xorg.0.log`, wenn Sie nach einer Zeile mit dem Text „`LoadModule: „glx“`“ suchen; zwei Zeilen dahinter sollte sich eine Zeile finden, die den Hersteller der Bibliothek nennt. Für Open-Source-Treiber sollte dort „`X.Org Foundation`“ stehen; für die Herstellertreiber „`Advanced Micro Devices, Inc.`“ oder „`NVIDIA Corporation`“. Ist Letzteres nicht der Fall, wurde die `Libglx` der Herstellertreiber wahrscheinlich beim Einspielen von Distributionsupdates des X-Servers überschrieben; der einfachste Weg zum Beheben eines solchen Problems ist die Neuinstallation der Herstellertreiber.

Ein zweiter Einklinkpunkt für die Herstellertreiber ist die Bibliothek `libGL.so.1`, die Anwendungen einbinden, die 3D-Funktionen nutzen. Bei der manuellen Installation

der Treiber wird die zur Distribution gehörende Datei ersetzt oder beiseite geschoben; diese wird dann beim Update des Pakets, das die `libGL.so.1` der Distribution stellt, möglicherweise wieder überschrieben; in beiden Fällen funktioniert dann die 3D-Beschleunigung nicht mehr. Auf welche `libGL.so.1` Programme zurückgreifen, prüft der folgende Befehl, der dazu das 3D-Diagnose-Programm aus dem Paket `mesa-utils` untersucht:

```
ldd /usr/bin/glxinfo | grep libGL.so.1
```

Ist das bei Ubuntu 12.10 `/usr/lib/x86_64-linux-gnu/mesa/libGL.so.1`, dann ist es die zu Mesa 3D und dessen 3D-Treibern gehörende Bibliothek, die mit den proprietären Treibern nicht zusammenarbeitet. Nvidias Installer legt seine `libGL.so.1` in `/usr/lib/` oder `/usr/lib64/` ab, wo bei vielen Distributionen die zu Mesa 3D gehörende Datei liegt. Gegebenenfalls müssen Sie mit Hilfe von Paketwerkzeugen wie `Rpm` oder `Debsums` prüfen, ob es die `libGL.so.1` von Mesa 3D oder eine andere ist; oft lässt sich das auch aus dem Änderungsdatum der Datei ablesen.

Auf die jeweilige Distribution abgestimmte Pakete mit den Herstellertreibern vermeiden die hier erwähnten Probleme, indem sie `libglx.so` und `libGL.so.1` nicht ersetzen oder beiseite schieben, sondern die zu den Treibern gehörenden Bibliotheken an Stellen ablegen, wo sie bevorzugt genutzt werden. Viele der Distributionen oder Pakete passen dazu die Reihenfolge an, in der der dynamische Linker und der X-Server nach den Bibliotheken suchen. Die Suchpfade für den X-Server („`ModulePath`“) setzen manche Pakete über Einträge in der X-Konfigurationsdatei `/etc/X11/xorg.conf` oder eine Konfigurationsdatei in `/etc/X11/xorg.conf.d/`, die Sie nicht entfernen dürfen. Die Treiber sorgen auch für einen Konfigurationseintrag, der bei einigen Distributionen nötig ist, damit der X-Server den Nvidia-Treiber aktiviert. Diese und weitere ohne ihr Zutun durchgeführten Tricks stören die Open-Source-Treiber und sind damit ein weiterer Grund, warum Sie die Herstellertreiber komplett deinstallieren sollten, wenn Sie zurück zu den Open-Source-Treibern wechseln wollen.

Falls 32-Bit-Anwendungen – etwa Wine – unter 64-Bit-x86-Distributionen die mit 64-Bit-Software einwandfrei laufende 3D-Beschleunigung nicht nutzen, dann finden diese keine 32-Bit-Variante der `libGL.so.1`. Das kann passieren, wenn Sie die Frage nach der Installation der 32-Bit-Bibliotheken verneint haben, die Nvidias Installer stellt; bei einigen Distributionen ist die 32-Bit-Variante auch in separate Pakete ausgelagert. Bei x86-64-Ubuntu ist das nicht der Fall. Die Bibliotheken liegen dort unterhalb von `/usr/lib/i386-linux-gnu/` (früher: `/usr/lib32/`); bei anderen Distributionen ist es `/usr/lib/`. Die 64-Bit-Variante liegen je nach Distribution in `/usr/lib/x86_64-linux-gnu/`, `/usr/lib/` oder `/usr/lib64/`; genau wie die 64-Bit-Bi-

```
cttest@cttest-desktop: ~
cttest@cttest-desktop:~$ grep glx /var/log/Xorg.0.log
[ 13.946] (II) LoadModule: "glx"
[ 13.971] (II) Loading /usr/lib/x86_64-linux-gnu/xorg/extra-modules/libglx.so
[ 14.723] (II) Module glx: vendor="NVIDIA Corporation"

cttest@cttest-desktop:~$ ldd /usr/bin/glxinfo | grep libGL
libGL.so.1 => /usr/lib/nvidia-current/libGL.so.1 (0x00007f7903ea3000)

cttest@cttest-desktop:~$ ldd /usr/lib/i386/wine/opengl32.dll.so | grep libGL
libGL.so.1 => /usr/lib32/nvidia-current/libGL.so.1 (0xf7500000)

cttest@cttest-desktop:~$
```

Die `libglx.so` des X-Servers und die `libGL.so.1` müssen zum X-Treiber passen, damit 3D-Beschleunigung funktioniert.

blibliothek muss auch die 32-Bit-Variante zum verwendeten 3D-Treiber passen.

Tiefsitzend

Wenn der Bildschirm einige Sekunden nach dem Start von Linux über den Boot-Manager zu flackern beginnt, dann startet der X-Server möglicherweise immer wieder, weil er die Grafikkarte aus irgendwelchen Gründen nicht in Betrieb nehmen kann. Starten Sie den Rechner in so einem Fall neu und geben Sie dem Kernel beim nächsten Hochfahren einen Parameter mit, der den Start des X-Servers verhindert. Bei Fedora, Red Hat, OpenSuse und Co. gelingt das durch Anhängen des Parameters „3“. Bei Debian oder Ubuntu muss es „text“ sein.

Ihr System zeigt dann eine Textkonsole, wie sie manche Distributionen automatisch aufrufen, wenn es Probleme beim Start des X-Servers gab. Melden Sie sich dort an und schauen Sie an das Ende der Log-Datei des X-Servers, denn bei schwerwiegenden Problemen finden sich dort meist Hinweise auf die Ursache. Über das Kommando `startx` können Sie den X-Server testweise starten. Falls Sie dort keine Möglichkeit zum Beenden finden, können Sie mit `Strg+Alt+F1` bis `F6` die verschiedenen Konsolen aufrufen; darunter die, in der Sie den X-Server gestartet haben, den Sie dort mit `Strg+C` beenden können.

Von der Textkonsole aus können Sie auch Änderungen an der Konfiguration des X-Servers vornehmen. Denn alle X-Treiber bieten

eine lange Liste von Optionen, um weitere Probleme in den Griff zu bekommen. Die Manpages `Intel`, `Nouveau` und `Radeon` liefern Details zu den Einstellmöglichkeiten der Open-Source-Treiber; bei den Treibern von AMD und Nvidia finden sich die Informationen in der beiliegenden Dokumentation. (thl)

Literatur

- [1] Thorsten Leemhuis, Maßgeschneidert, Linux-Kernel und Kernel-Treiber kompilieren, c't 11/10, S. 184
- [2] Mirko Dölle, Starthilfe für Linux, Initramfs bei Debian-basierten Distributionen anpassen, c't 26/12, S. 188

www.ct.de/1302156

Der beste Treiber für Ihre Grafikkarte

Eine klare Aussage zum besten Grafiktreiber lässt sich nur für das Gros der GPUs treffen, die Intel in den letzten sieben Jahren in Prozessoren und Chipsätze eingebaut hat. Für sie gibt es nämlich nur die Open-Source-Treiber, die Intel im Rahmen von Linux-Kernel, X.org und Mesa 3D entwickelt. Die Linux-Distributionen richten sie typischerweise automatisch ein.

Die Ausnahme sind Intels Grafikkerne GMA 500, 600, 3600 und 3650, die in neueren Atom-Prozessoren und einigen Chipsätzen für Atom-CPU's stecken. Für sie gibt es proprietäre und quelloffene Treiber. Erstere laufen nur auf einzelnen, hoffnungslos veralteten Distributionen; die Open-Source-Treiber bieten nur Basis-Funktionen und beherrschen kein 3D.

Bei den Grafikkernen von AMD und Nvidia bestimmen das Modell und die eingesetzte Distribution, ob Sie zwischen Open-Source- und proprietären Treibern wählen können. Das Einsatzgebiet und Ihre Ansprüche beeinflussen zudem, welches der beste Treiber ist. Alle Linux-Distributionen richten standardmäßig die quelloffenen Treiber ein. Um herauszubekommen, ob es überhaupt einen besseren Treiber gibt, brauchen Sie die Bezeichnung des Grafikchips. Unter Linux liefert sie der folgende Befehl:

```
lspci -nn | grep VGA
```

In den Ausgaben findet sich Hersteller und Gerätebezeichnung. Am Zeilenende stehen zudem Vendor- und Device-ID, über die Sie bei Internet-Suchen auch neue GPUs identifizieren können und oft alternative Bezeichnungen finden.

Bei einer Radeon HD 4350 von AMD ist es „1002:954f“. Diese und andere Radeon-HD-Modelle der Serien 2000, 3000 und 4000 unterstützt AMD in der neuesten Linie seiner als Catalyst oder Fglrx bekannten Treiber

nicht mehr. AMD pflegt für diese Serien eine ältere Version als „Legacy-Treiber“. Laut Leserzuschriften und Beiträgen in Internet-Foren zeigt der Treiber überdurchschnittlich viele Probleme mit 3D-Desktops und arbeitet nicht ohne Weiteres mit den neuesten Linux-Kernen zusammen. Der für alle Radeon-GPUs geeignete Open-Source-Treiber „radeon“ ist hingegen recht ordentlich und daher vielfach die beste Wahl.

Bei den Grafikchips der Southern-Islands-Generation, die auf den Radeon-HD-Grafikkarten 7750 bis 7970 sitzen, muss man hingegen zu AMDs proprietärem Treiber greifen; die Open-Source-Treiber aktueller Distributionen unterstützen diese GPUs noch nicht sauber. Bei anderen 7000er-Modellen und jenen der Serien 5000 und 6000 haben Sie die Wahl. Wenn Sie 3D-Shooter spielen, sind Sie mit den proprietären Treibern am besten bedient, denn die kitzeln deutlich mehr 3D-Leistung aus den Radeon-GPUs; diese Treiber unterstützen auch die Stromspartechniken der Grafikchips am besten. Beides gilt ähnlich, aber nicht ganz so stark auch für die vom Legacy-Treiber unterstützten GPUs. Berichten und Zuschriften zufolge bereitet aber auch AMDs aktuelle Treiberserie häufiger Probleme. Daher bleiben Sie am besten bei den Open-Source-Treibern, wenn Ihnen deren kleinerer Funktionsumfang ausreicht.

Nvidias proprietäre Grafiktreiber laufen auf den meisten Systemen gut. Sie sind häufig die beste Wahl, denn der Open-Source-Treiber Nouveau für Nvidia-GPUs weist größere Defizite auf als jener für AMD-Chips. Die mangelnde 3D-Performance und die dürftige Unterstützung für Stromspartechniken wären bei einem Büro-PC vielleicht noch zu verschmerzen; der in Nouveau fehlende oder nur rudimentäre Support für die Lüfterregelung macht so manche GeForce-Karten allerdings störend laut. Bei Kepler-GPUs

(NVE0-Familie), die auf vielen GeForce-Karten der 600er-Serie sitzen, beherrscht Nouveau bei aktuellen Distributionen noch keine 3D-Beschleunigung.

Nvidia hat sechs Treiberreihen im Angebot: Vier Legacy-Serien sowie Short- und Long-Lived-Branch. Treiber der beiden letztgenannten Serien sind für moderne Grafikkarten seit der Ende 2006 eingeführten GeForce-8000er-Serie geeignet. Unterstützung für neue Grafikchips und neue Funktionen fließt normalerweise zuerst in die Short-Lived-Treiber, bei der Versionssprünge häufiger sind. Den Long-Lived-Treiber pflegt Nvidia über einen längeren Zeitraum; alle paar Monate gibt es einen größeren Versionsprung mit Neuerungen, die sich meist in Short-Lived-Treibern bewährt haben. Dann ist der Long-Lived-Treiber manchmal eine Weile besser und aktueller als der neueste des Short-Lived-Branch. Das war während der Entstehung dieses Artikels der Fall: Der Long-Lived-Treiber begann mit der Versionsnummer 310 und war fünf Monate jünger als der neueste Short-Lived-Treiber, der eine 302er-Versionsbezeichnung trug.

Die vier Legacy-Treiber sind für Grafikkarte mit Oldtimer-Status. Die neueste Reihe beginnt mit der Bezeichnung 304 und unterstützt alle derzeit aktuellen GeForce-GPUs, soll aber zukünftige nicht mehr ansprechen können. Nvidia pflegt diese Treiberreihe noch, weil sie auch GeForce-GPUs der Reihen 6000 und 7000 anspricht. Diese GPUs liefern für heutige Verhältnisse nur dürftige 3D-Performance, daher sind die Open-Source-Treiber für sie gut genug oder sogar die bessere Wahl. Das gilt für ältere GeForce-GPUs umso mehr. Da die für solche GPUs gepflegten Legacy-Treiber mit den Kernen und X-Servern moderner Distributionen teilweise nicht zusammenarbeiten, hat man dort teilweise gar keine Wahl.

ct

Ernst Ahlers

Stützkorsett

NAS und PC bei Stromausfall herunterfahren

Eine unterbrechungssichere Stromversorgung speist Server, NAS-Geräte oder PCs, sodass man sie bei einem Stromausfall ohne Datenverlust herunterfahren kann. Damit im Notfall mehrere an der USV hängende Geräte geordnet stoppen, sind etwas Software und Handarbeit nötig.

Sitzt man gerade vor einem USV-gestützten PC, wenn die Lichter im Viertel ausgehen, dann erfordert das sichere Herunterfahren nur ein paar Klicks. Hängt die USV per USB am Rechner, kann der einen Spannungsverlust feststellen und dank mit der USV gelieferter Software automatisch anhalten [1]. Diese Lösung taugt auch für unbeaufsichtigt laufende Heimserver.

Selbst viele Netzwerk-Massenspeicher (Network Attached Storage, NAS) besitzen USB-Anschlüsse, über die sie eine USV abfragen können. Dazu muss man nur die passenden Häkchen in der Weboberfläche des NAS setzen. Welche USV-Typen unterstützt werden, verraten einschlägige Listen der NAS-Hersteller beziehungsweise der Nutzergemeinschaften (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Kniffliger wird es, wenn eine USV gleich mehrere Geräte – etwa ein NAS und einen PC – sichert und alle bei einem Stromausfall automatisch anhalten sollen. Dieses Problem lässt sich zwar per Netzwerk lösen, aber die dafür nötigen LAN-Schnittstellen gibt es bei preisgünstigen USVs für Heimeinsatz oder Kleinfirmen nicht. Bessere NAS-Geräte können die Lücke schließen, indem sie als Übersetzer zwischen USB und LAN fungieren, was bei verschiedenen Herstellern dank einheitlicher Firmware sogar baureihenübergreifend gilt. Bei manchen kann man die nötigen

Dinge per Browser einstellen (QNAP oder Synology), bei anderen muss man sich dafür auf die Kommandozeile begeben (Thecus). Ersteres haben wir mit einem QNAP-NAS TS-269 Pro und einer USV BR550GI von APC ausprobiert. Wenn wir im Folgenden von IP-Adressen schreiben, sind damit IPv4-Adressen gemeint; IPv6-kompatibel war das QNAP-NAS noch nicht.

Aufgabenteilung

In der Linux-basierten Firmware des TS-269 Pro läuft als USV-Wächter das Network UPS Tool, kurz NUT. Es arbeitet hier als Master, der eine lokal angeschlossene USV überwacht. Ein NUT-Slave fragt dagegen übers Netzwerk periodisch den Master ab, voreingestellt alle 5 Sekunden.

In der Weboberfläche des NAS tauchen die interessanten USV-Einstellungen erst auf, wenn das Gerät die USV erkannt hat, was nach Einstöpseln des USB-Datenkabels einige Sekunden dauern kann. Dann aktivieren Sie die USV-Unterstützung sowie den Netzwerk-UPS-Support.

Dort tragen Sie die IP-Adressen von bis zu sechs Geräten ein, die den USV-Status abfragen dürfen. Damit ist NAS-seitig schon alles getan, um mehrere Geräte aus einer USV speisen und steuern zu können.

Praxistipps

Von den USV-versorgten Verbrauchern muss das NAS als letztes herunterfahren, damit die anderen Geräte noch offene Dateien ohne Datenverlust schließen können. So könnte ein mitversorgter PC beispielsweise schon nach zwei Minuten heruntergefahren werden und das NAS eine Minute später. Reizen Sie dabei die mögliche Stützzeit der USV nicht aus, sondern fahren Sie die Systeme möglichst früh herunter. Damit bleibt möglichst viel Energie im USV-Akku erhalten, denn oft kommt es nach einem ersten kurzen Ausfall zu einem weiteren.

Eine zu kurze Frist ist aber kontraproduktiv: Mit einer Wartezeit von 0 Minuten würde ein Gerät auch schon bei einem kurzen Netzaussetzer von wenigen Sekunden herunterfahren. Das kann beispielsweise vorkommen, wenn eine sterbende Glühlampe die Sicherung auslöst und man sich auf den Weg zum Sicherungskasten machen muss. Eine Minute dürfte deshalb die kürzeste sinnvolle Frist sein. Da der Slave alle 5 Sekunden den USV-Status erfragt, muss man dafür keine weitere Zeit einkalkulieren. Auf den parallel angeschlossenen PCs fehlt nun nur ein NUT-Client.

Windows-Clients

Für Windows-Rechner stehen zwei Clients zur Wahl, die sich leichter installieren und konfigurieren lassen als das komplette, offizielle NUT-Paket: Das Source-Forge-Projekt Windows NUT Client ist allerdings veraltet, die letzte Version datiert von 2007. Etwas frischer ist das Google-Projekt WinNUT, das wir als Beispiel heranziehen.

Nach seiner Installation setzen Sie im automatisch erscheinenden Konfigurationsprogramm ein Häkchen bei Install As Service und stellen den Startup-Typ auf Automatic um, damit WinNUT beim nächsten Systemstart ausgeführt wird.

Aktivieren Sie Use Timed Shutdown mit einer sinnvollen Zeit, zum Beispiel 2 Minuten. Ob Sie WinNUT den Rechner dann komplett herunterfahren (forced) oder in den Tiefschlaf (Hibernate) versetzen lassen, ist Geschmackssache. Machen Sie gegebenenfalls einen Probelauf, um die schnellere der beiden Methoden festzustellen.

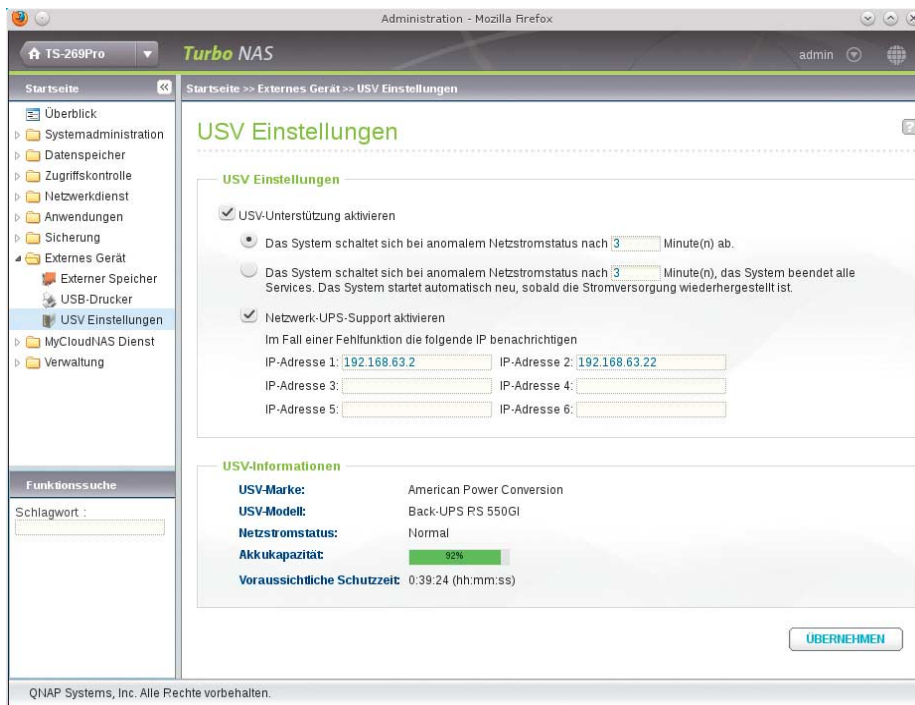
Nun müssen Sie als Administrator noch eine Zeile in die Konfigurationsdatei %Programfiles%\WinNUT\upsmon.conf eintragen, die die Verbindung zum NAS definiert:

```
MONITOR qnapups@<IP-Adresse> 1 user pass slave
```

Falls in Ihrem LAN ein DNS-Server läuft, darf statt der IP-Adresse oben der dem NAS zugeordnete Name stehen. Sie können auch eine der auskommentierten MONITOR-Einträge ungefähr bei Zeile 70 anpassen und das Kommentarsymbol # davor entfernen. User-Name und Passwort sind hier beliebig, da das QNAP-NAS Zugriffe anhand der Quelladresse authentifiziert. Anschließend starten Sie den Service von Hand oder gleich den Rechner neu. Bei einem Stromausfall fährt der PC nun



Viele NAS-Geräte lassen sich mit einer USV vor Stromausfällen schützen und fahren per USB gesteuert automatisch herunter, bevor die Akkuenergie erschöpft ist. Bessere NAS-Modelle etwa von QNAP oder Synology können dabei weiteren Geräten den USV-Zustand per Netzwerk mitteilen.



Das NAS und die weiteren Geräte sollten die verfügbare Stützzeit nicht ausreizen, damit die USV bei einem zweiten Stromausfall während des Wiederaufladens noch Reserve hat.

nach der eingestellten Zeit herunter, falls nicht vorher die Spannung wiederkehrt.

Kurz vorm Herunterfahren erscheint für fünf Sekunden eine Warnung. Falls Sie diese Frist ausdehnen wollen, setzen Sie in `upsmon.conf` den Parameter `FINALDELAY` entsprechend hoch. Achten Sie dabei darauf, dass die gesamte Zeit nicht länger wird als die Frist, nach der das NAS herunterfährt.

Linux-Client

Unter Linux installieren Sie das Paket `nut`, gegebenenfalls ergänzt um `nut-drivers-net`, in unserem Beispiel mit `OpenSuse 12.2` entweder per `Yast` oder auf der Kommandozeile mit `zypper`:

```
sudo zypper in nut nut-drivers-net
```

Wie üblich ziehen die Pakete eventuelle Abhängigkeiten automatisch nach. Jetzt sollte das NAS schon mit den NUT-Werkzeugen erreichbar sein: Den Kommandozeilen-Aufruf `upsc qnapups@<IP-Adresse>` beantwortet das NAS mit einem knappen OL, was für online, also stromnetzversorgt steht.

`upsc qnapups@<IP-Adresse>` liefert eine längliche Liste aller abfragbaren USV-Variablen samt aktuellem Wert, darunter typischerweise die Netzspannung (`input.voltage`) und die Auslastung (`ups.load`). Das Programm `knutclient` aus dem gleichnamigen Paket liefert dieselben Informationen und präsentiert wählbare Werte auch als Zeigerinstrumente; es ist nach dem Start über ein Tray-Icon erreichbar.

NUT ist zwar fein und flexibel einstellbar, aber leider gibt es kein grafisches Konfigurationstool. So müssen Sie diverse Textdateien bearbeiten, damit der Linux-Rechner den

USV-Zustand laufend per Netzwerk abfragt. Kommentieren Sie zunächst per Einfügen von `#` in `/etc/ups/ups.conf` den `myups`-Standardeintrag aus; NUT braucht ihn nur, wenn eine USV lokal angeschlossen ist. Dann setzen Sie in der `MONITOR`-Zeile in `/etc/ups/upsmon.conf` die Adresse des NAS ein und ändern Sie die Betriebsart auf `slave`:

```
MONITOR qnapups@<IP-Adresse> 1 user pass slave
```

Die bei der Installation eingetragenen Parameter `User-Name` und `Passwort` können Sie hier ebenfalls unangetastet lassen.

Das NUT-Standardverhalten ist, nach einem Stromausfall den USV-Zustand niedrige Akkuladung, typischerweise 30 Prozent, abzuwarten und dann herunterzufahren. Falls der Rechner nach einer festen Frist stoppen soll, sind weitere Eingriffe nötig. In `upsmon.conf` tragen Sie diese Zeile ein:

```
NOTIFYCMD /usr/sbin/upssched
```

Damit wird das NUT-Programm `upssched` bei USV-Statusänderungen aufgerufen. Aktivieren und ergänzen Sie nun die zwei Anweisungen `NOTIFYFLAG ONLINE ...` und `NOTIFYFLAG ONBATT ...` um `+EXEC`, damit `upssched` beim Wechsel zum Akkubetrieb (`ONBATT`) den System-Shutdown mit 2 Minuten Verzögerung auslöst und ihn bei rechtzeitiger Rückkehr zur Netzversorgung (`ONLINE`) abbricht. Hängen Sie dazu diese beiden Zeilen ans Ende von `/etc/ups/upssched.conf` an:

```
AT ONBATT * EXECUTE shutdown
AT ONLINE * EXECUTE stopshut
```

Ferner löschen Sie die Kommentarzeichen vor den Parametern `PIPEFN` und `LOCKFN`. Die eigentlichen Kommandos und die Wartezeit wandern in das Skript `/bin/upssched-cmd`. Fügen Sie dazu in das `case`-Konstrukt in dieser Datei folgende Zeilen ein:

```
shutdown)
    sudo /sbin/shutdown -h -t 2
;;
stopshut)
    sudo /sbin/shutdown -c
;;
```

Dann braucht der Nutzer `upsd`, unter dem `upssched-cmd` läuft, noch das `sudo`-Recht ohne Passwort für `/sbin/shutdown`, was Sie entweder mit `Yast` oder auf der Kommandozeile mit einer per `visudo` einzufügenden Zeile erledigen:

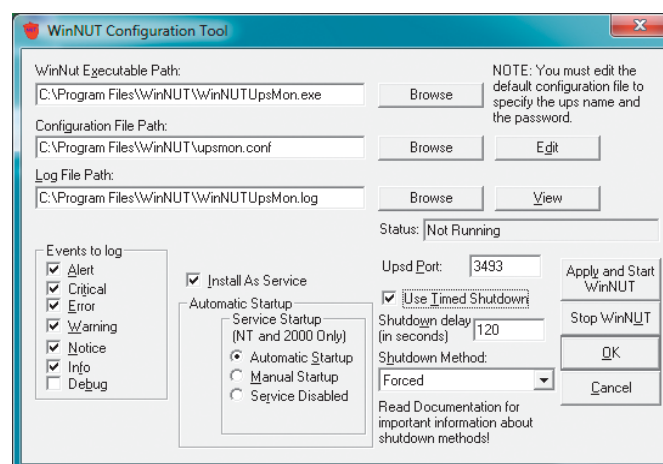
```
upsd ALL = (ALL) NOPASSWD: /sbin/shutdown
```

Nun starten Sie den Dienst als `root` mit `rcupsd` start. Zum Schluss aktivieren Sie den Daemon als Systemdienst, entweder mit `Yast` oder mit einem Kommandozeilenaufruf (`chkconfig upsd on`), sodass NUT beim nächsten Systemstart anläuft. (ea)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Stromstütze, Unterbrechungssichere Stromversorgung fürs Heimbüro, c't 23/12, S. 116

www.ct.de/1302162



Damit WinNUT den PC bei einem Stromausfall nach einer festen Frist herunterfährt und nicht bis zum Ladungsende des USV-Akkus wartet, aktivieren Sie den **Timed Shutdown** mit einer passenden Zeit.

ct

Anzeige

Anzeige



Peter Siering

Aufräumen und feinschleifen

Tipps für den Betrieb eines Linux-Servers mit der UCS c't Edition

Nach dem Einrichten der „UCS c't Edition“ von der Heft-DVD in Ausgabe 26/12 gibt es eine Menge im Detail einzustellen und auch zu entdecken. Dafür spielt es keine Rolle, ob Sie die Alternative zum Small Business Server frisch installiert oder Ihre Microsoft-Umgebung dorthin migriert haben.

Wenn man die Möglichkeiten einer typischen Installation des Microsoft Small Business Server als Maß der Dinge ansieht, so ließen die einführenden Artikel aus [1, 2] einige Punkte offen: Update-Verteilung auf die Clients (WSUS), Erreichbarkeit der Zarafa-Weboberfläche (statt Outlook Web Access), Anbindung von Smartphones (mit Push-Dienst), Hinweise zu Anti-Virusdiensten sowie Backup. Manches davon ist schon nach dem Einrichten unter der Oberfläche vorhanden, manches lässt sich leicht umsetzen, anderes bleibt vorerst unvollendet.

Ein wenig verwirrend ist, dass sich an mehreren Stellen der Univention Management Console (UMC) weitere Software nachinstallieren lässt: Reguläre Softwarekomponenten, wie etwa der DHCP-Server, finden sich unter „Basis-Einstellungen“ auf der Dialog-Seite „Software“. Einzelne Module, etwa

zum Einsammeln von E-Mails auf Mailservern (fetchmail), verstecken sich in der „Paketverwaltung“. Unter „Online-Update“ bietet die UMC schließlich auf einer Unterseite „Software-Komponenten“ an; gemeint sind die Extras der UCS c't Edition, wie SEP oder Agorum, falls Sie die später nachinstallieren oder rauswerfen möchten.

Updates für alle

Zunächst das Unvollendete: Eine Komponente, die Windows-Clients mit Updates versorgen könnte, bleibt die Open-Source-Umgebung schuldig. Die deutsche Firma Nitrobit hat zwar Ende 2011 mit ihrem „update server“ Software vorgestellt, die die Aufgaben eines WSUS übernehmen können sollte, hat aber seitdem weder Updates noch aktualisierte Informationen nachgelegt.

Alle Kontaktversuche unsererseits, um herauszufinden, wie es um die Software bestellt ist, blieben leider unbeantwortet. Eine Eval-Version kann man in Betrieb nehmen und sie sieht vielversprechend aus. Ob sie das im Detail hält, haben wir aufgrund der Nichterreichbarkeit des Herstellers vorerst nicht eruiert. Die Jahreslizenz „Small Business“ genügt für 50 Clients und soll rund 200 Euro kosten.

Das ehemalige c't-Offline-Update, das Torsten Wittrock nun als „WSUS Offline Update“ (siehe c't-Link) in Eigenregie weiterentwickelt, eignet sich eher nicht. Es versorgt Windows-Systeme und Office in einem Schlag mit allen verfügbaren Aktualisierungen auch ohne Internet. Univention empfiehlt OPSI von der Firma UIB.

Einen Dienst, über den man steuert, welche Updates an welches System ausgeteilt werden sollen, und der ermittelt, auf welchem Stand die angemeldeten Clients sind, ersetzt das Offline Update aber nicht. Wenn Sie partout nicht auf WSUS verzichten können, bietet es sich an, dafür eine virtuelle Maschine mit einem Windows-Server in Betrieb zu nehmen.

Das Thema Backup schneiden wir nur an: In der UCS c't Edition steckt eine Lizenz von

SEP Sesam (genauer die Version „One Server mit Storage Base 1 TB“). Dabei handelt es sich um ein komplexes System, um netzwerkweit Sicherungen auszuführen. Dazu ist auf den Clients im Netz die Installation einer speziellen Software notwendig. Die Bedienung erfolgt über ein GUI, das auf einem der Clients laufen kann. Der Server und die Clients setzen eine Java-Laufzeitumgebung voraus.

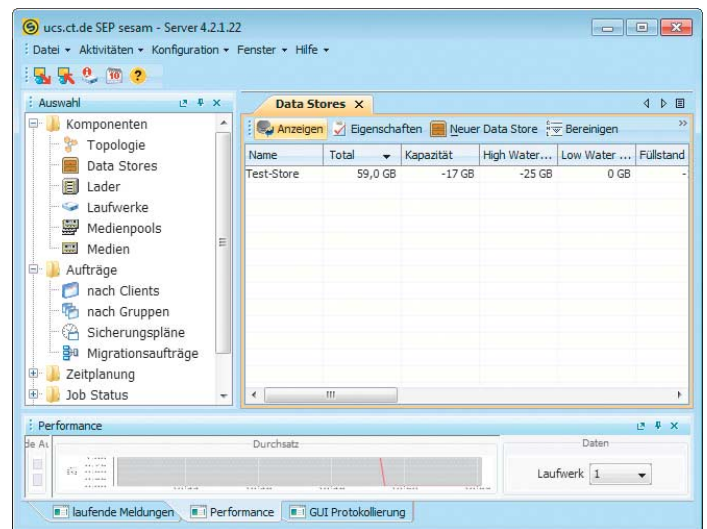
Die Backup-Daten landen stets auf dem Server. Über den c't-Link finden Sie die Downloads für die Clients und Dokumentation zu SEP Sesam. Eine Methode, um ein Image-basiertes Backup eines UCS-Servers anzufertigen, wie das in der Microsoft-Welt durchaus üblich ist, kann Univention derzeit nicht empfehlen. Im Wiki liefern die Bremer jedoch detaillierte Hinweise, wie man eine UCS-Installation sichern und im Fall eines Falls reanimieren kann. Alternativ könnte man den eigentlichen Server in einer virtuellen Maschine laufen lassen und die virtuellen Platten dann auch als Image wegsichern. Mancher UCS-Nutzer setzt Clonezilla ein.

E-Mail überall

Zu weitaus erfreulicheren Dingen: Zараfa liefert E-Mails, Kontakt- und Kalenderdaten nicht nur über seinen Outlook-Client ab, sondern auch auf zwei weitere Arten: zum einen über Standardprotokolle wie IMAP und CalDAV oder per Exchange-Active-Sync sowie zum anderen per Web-Interface als WebAccess im Look & Feel von Outlook 2003 oder als WebApp in dem von Outlook 2011. Voll ausschöpfen kann man das erst, wenn diese Dienste nicht nur im lokalen Netz, sondern auch im Internet erreichbar sind. Das ist nicht schwer zu bewerkstelligen, birgt aber Risiken.

Sowohl die Browser-basierten Zugriffe auf Zараfa als auch die Open-Source-Implementierung des Exchange-Active-Sync-Protokolls (Z-Push) wickelt der Apache-Web-Server ab. Der hilft allerdings auch bei der Systemverwaltung, indem er die UMC bereitstellt. Wer

Die in der UCS c't Edition eingebaute Backup-Lösung SEP Sesam setzt auf Java als Laufzeitumgebung.



leichtfertig eine Port-Weiterleitung auf seinem Router einrichtet, der die Zugriffe auf das UCS-System weiterleitet, exponiert also auch die Schnittstellen zur Systemadministration. Besser wäre es, wenn Zugriffsversuche auf die UMC schon vor der Anmeldung abgewehrt würden.

In einem einfachen Szenario, in dem das UCS-System als einziger Server hinter dem Router läuft, sind Allow- und Deny-Regeln in einer .htaccess-Datei im Verzeichnis der UMC die beste Option, die Administrationsschnittstelle zu schützen. Dieser Eingriff überlebt Updates und das Neugenerieren der Konfigurationsdateien des Web-Servers, die durch Konfigurationsänderungen durchaus angestoßen werden können. Die .htaccess-Datei gehört in das Verzeichnis /var/www/univention-management-console:

```
Order Deny,Allow
Allow from 192.168.2
Deny from 192.168.2.1
Deny from all
```

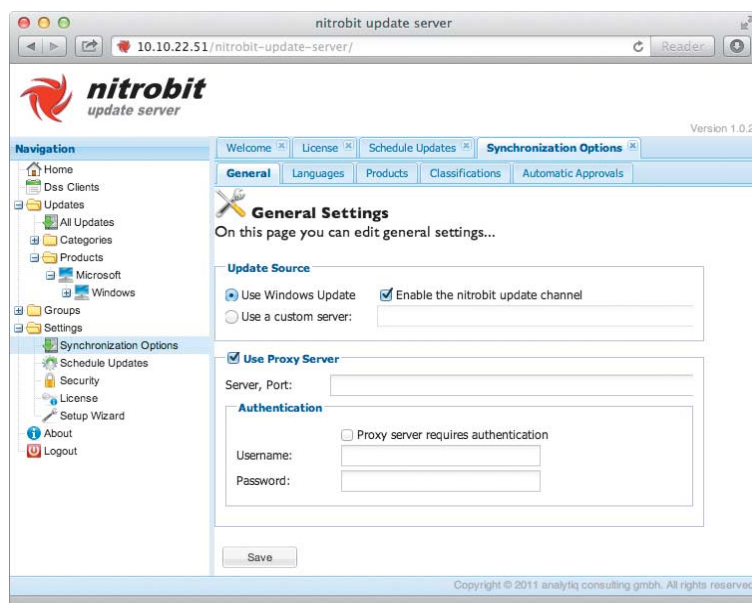
Das Beispiel erlaubt Zugriffe aus dem lokalen Netz (192.168.2), also von allen Client-Systemen,

verbietet solche aber von der Adresse des Routers (192.168.2.1), sodass Apache auf diesem Weg eingehende Anfragen ablehnt. Im nächsten Schritt können Sie dann die Regeln in Ihrem Router anpassen, damit der Zugriffe aus dem Internet auf das UCS-System weiterleitet. Zusätzlich zu einer Port-Freigabe oder -Weiterleitung lohnt es sich, den Router bei einem DNS-Dienst anzumelden, sodass Sie das System über einen Namen erreichen können, wenn es nicht ohnehin an einer festen IP mit eigenem DNS-Namen erreichbar ist.

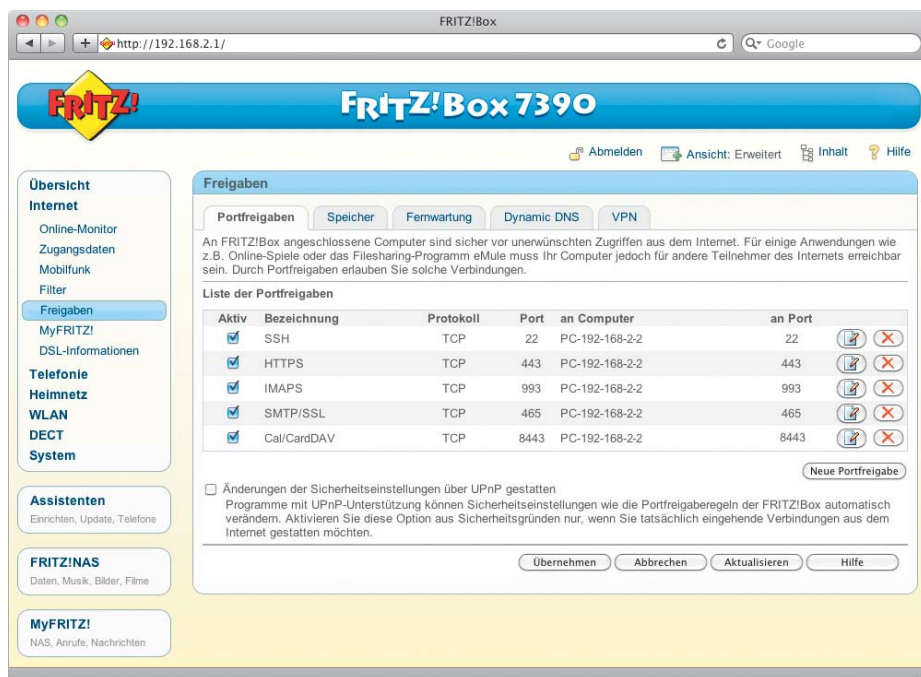
Für den Zugriff auf die Zараfa-Funktionen per Web-Browser oder für Push-Nachrichten aufs Smartphone (Exchange-Active-Sync) leiten Sie den TCP-Port 443 weiter (HTTPS). Auf keinen Fall sollten Sie TCP-Port 80 (HTTP) verwenden, weil dann die Anmeldedaten im Klartext durchs Internet fließen würden. Für Zugriffe auf Kalender-, Adressbuch- und Mail-Daten mit dem Smartphone sind keine weiteren Konfigurationsschritte nötig. Auf dem Gerät tragen Sie die Koordinaten des UCS-Systems als Exchange-Server ein; das Active-Sync-Protokoll verwendet seinerseits ebenfalls HTTPS.

Sollen andere Client-Systeme, etwa ein Mac, Zugriff auf die Daten in Zараfa erhalten, sind mehrere Schritte nötig: Für die E-Mail müssen Sie Zugriffe auf den IMAP-Dienst gestatten – standardmäßig verbietet eine UCS-Installation solche. Die dafür nötige Zараfa-Konfiguration steckt in der Datei /etc/zara-fa/server.cfg. In der disabled_features-Zeile entfernen Sie das Wort imap und starten den Server-Dienst mit /etc/init.d/zara-fa-server restart neu. Achtung: Dieser Eingriff gelingt alternativ über die Univention Configuration Registry, ist aber im Fall von Zараfa gefahrlos auch direkt in den Dateien möglich.

Sollen Client-Systeme von unterwegs per IMAP auf E-Mails zugreifen können und Nachrichten über den Server versenden, so müssen Sie auch für TCP-Port 993 (IMAPS) und TCP-Port 465 (SMTP mit SSL) eine Weiterleitung auf dem Router auf das UCS-System einrichten. Auch hier gilt die eindringliche Warnung, nur die genannten, per SSL



Der nitrobit update server sieht vielversprechend aus, leider scheint der Hersteller auf Tauchstation zu sein ...



abgesicherten Varianten der Protokolle zu verwenden, um die eigenen Zugangsdaten vor neugierigen Dritten zu schützen.

Zarafa spricht auch die im Apple-Umfeld verbreiteten CalDAV-Protokolle für den Zugriff auf die Kalenderdaten von Mac- oder iOS-Geräten an. Um das auch per Internet erreichbar zu machen, müssen Sie zusätzlich den TCP-Port 8443 für SSL-gesicherte Verbindungen auf diesen Dienst öffnen beziehungsweise Ihren Router weiterleiten lassen. Mit Überraschungen ist hier leider zu rechnen: Apple aktualisiert gern mal die CalDAV-Client-Seite, sodass sie zum Beispiel Termine dupliziert oder schlicht eine einstmals fruchtbare Zusammenarbeit aufgibt.

Mail-Tricks

Für die Anmeldung an all diese Dienste dienen die normalen Benutzernamen und Passwörter. Damit das Anmelden an den SMTP-Server aus fremden Netzen klappt, muss auf dem UCS-System der `sasauthd`-Daemon laufen. Öffnen Sie dazu die Datei `/etc/default/sasauthd` in einem Editor und ersetzen Sie die Zeile `START=no` durch `START=yes`. Anschließend starten Sie den Dienst von Hand mit `/etc/init.d/sasauthd start neu`. Nach dem nächsten Reboot des Servers geschieht das aufgrund der Änderung von allein.

Ob die Mechanismen zur Virenabwehr in E-Mails aktiv sind und wie sie sich verhalten, finden Sie heraus, indem Sie versuchsweise eine Mail mit dem Inhalt der EICAR-Testdatei (siehe c't-Link) durch das System schleusen. Die darf nicht bis in das adressierte Postfach durchschlagen. Gewissheit liefert ein Blick in

Zwei Komponenten sind nötig, um virtuelle Maschinen zu betreiben und zu verwalten.

die Mailbox des System-Benutzers. Solche Mail landet in einer Textdatei namens `systemmail`, die Sie auf der Kommandozeile im Verzeichnis `/var/spool/mail/` etwa mit dem `less`-Befehl lesen können.

Generell sollten Sie sich als Systemverwalter diese Datei gelegentlich ansehen. Wem das zu unbequem ist, der kann die Nachrichten auch an ein anderes E-Mail-Konto weiterleiten. Wohin, das lässt sich über eine Variable in der Univention Configuration Registry steuern:

```
univention-config-registry set /mail/alias/root=joe@example.com
```

würde die Nachrichten an `joe@example.com` weiterleiten. Damit die Umleitung wirksam wird, müssen Sie mit `newaliases` anschließend den Mail-Dienst Postfix den neuen Alias fressen lassen.

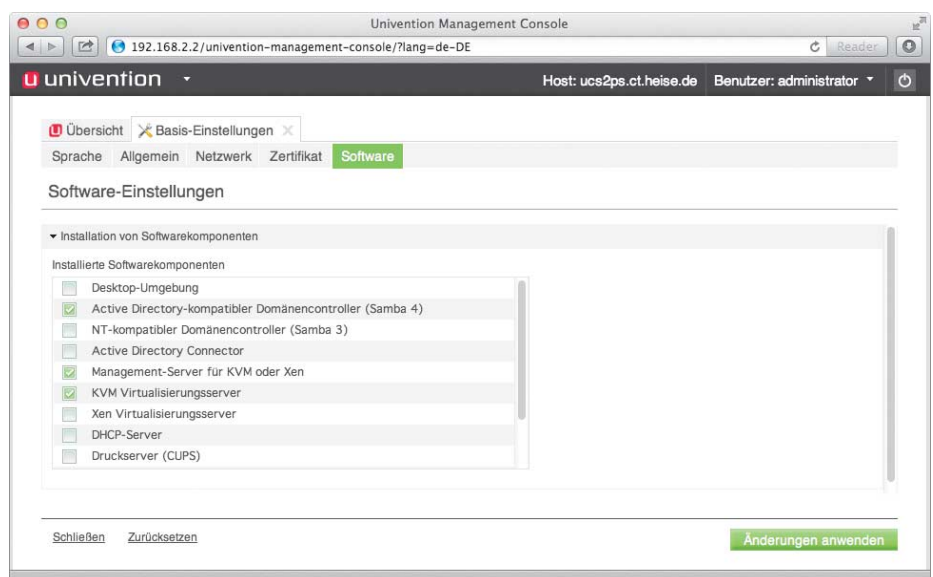
Mit einigen Port-Weiterleitungen bietet ein UCS-Server einen Teil seiner Dienste auch im Internet an. Zuvor sollte man aber die Administrationsschnittstelle schützen.

Auch externe Adressen kann man an dieser Stelle eintragen. Das Umstellen dieser Systemwarnungen hat allerdings Schattenseiten: Bei einer Störung im Mail-System kommen die Nachrichten in `/var/spool/mail` meist noch an; das gilt womöglich nicht für aufwendiger zuzustellende. Wenn Sie die Einstellung auf den Ausgangszustand zurückdrehen wollen, geben Sie statt `joe@example.com` als Benutzernamen `system-mail@$(hostname -f)` an. Analog zu systemmail lassen sich auch Umleitungen für `postmaster` und `webmaster` einrichten; die zeigen normalerweise auf „root“, letztlich also „systemmail“.

Virtuelle Helfer

Wenn die Bordmittel der UCS c't Edition nicht genügen, sind die integrierten Virtualisierungsfunktionen eine willkommene Hilfe. Univention hat sowohl Xen als auch KVM als Basistechnik in den Server eingebaut. Die Lizenz erlaubt es, auch mehrere UCS-Server in den virtuellen Maschinen auf einem physischen System auszuführen. Das ist zum Beispiel dann praktisch, wenn man einen aufwendigeren Schutz für die Zugriffe auf die Web-Schnittstellen umsetzen möchte, etwa mit eigener DMZ oder über ein Reverse-Proxy.

Auch lassen sich auf diese Weise Funktionen ergänzen, für die es im Univention-Umfeld keine fertige Lösung gibt: Ein Windows-Server mit Sharepoint oder WSUS läuft ebenso gut in einer VM wie eine Firewall, mit deren Hilfe man zum Beispiel VPN-Dienste integriert oder womöglich sogar die gesamte Außenanbindung des UCS realisiert – statt eines separaten Routers. Das ist freilich ein anderes Kapitel, das dieser Artikel nicht ver-



Bei einer Windows-VM in KVM müssen die Treiber zur Paravirtualisierung schon bei der Installation eingebunden werden.

tiefen will und das nur erfahrene Nutzer überhaupt aufschlagen sollten.

Technisch nehmen sich Xen und KVM nicht allzu viel. Beide setzen voraus, dass der Prozessor des Systems, auf dem die UCS c't Edition installiert ist, Virtualisierungsfunktionen bietet und dass das System-BIOS diese auch freischaltet. KVM bieten den Vorteil, vollständig mit dem Linux-Kernel gepflegt zu werden – bei Xen sind das noch immer separate Entwicklungen.

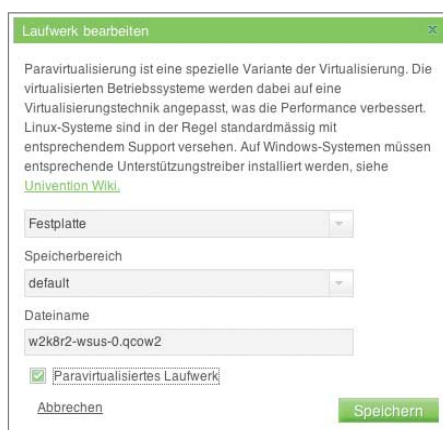
Treiber, die Windows in einer VM Beine machen, indem Platten- und Netzwerkzugriffe optimiert (paravirtualisiert) werden, bringen beide mit – sogar signierte, sodass sich das auch mit 64-Bit-Versionen ohne Verkackungen nutzen lässt. Die für KVM stammen von Red Hat, die für Xen hat Univention selbst mit einer Signatur bestücken lassen.

Zusätzlich zur Installation eines der beiden Virtualisierungsserver müssen Sie auch den „Management-Server für KVM oder Xen“ in den Basis-Einstellungen unter Software auswählen. Nur dann wird die UMC um den „UCS Virtual Machine Manager“ (UVMM) erweitert, mit dem Sie VMs einrichten und steuern können. Damit das stressfrei gelingt, darf der Browser Pop-up-Fenster nicht unterdrücken und braucht ein halbwegs aktuelles Java-Plug-in.

Für die Steuerung der virtuellen Konsole einer VM bemühen sowohl Xen als auch KVM das VNC-Protokoll, für das der UVMM einen Java-Client mitbringt. Apropos VNC: Beim Einrichten einer neuen VM haben Sie die Möglichkeit, ein VNC-Passwort festzulegen. Das sollten Sie tun, weil die VMs über einen direkten VNC-Zugriff auf das UCS-System auf den üblichen Ports ab 5900 ohne Hürden erreichbar sind.

Wenn Sie die Installationsmedien für die VMs nicht in das DVD-Laufwerk Ihres Servers einlegen wollen, können Sie auch ISO-Dateien benutzen. Sie gehören auf dem UCS-System in das Verzeichnis `/var/lib/libvirt/images`. Die Dialoge zum Verbinden eines virtuellen Laufwerks im UVMM bieten sie dann automatisch an. Dort liegen auch schon ein paar Dateien, unter anderem die KVM-Treiber zur Paravirtualisierung von Windows als ISO- und VFD-Datei (Letzteres ist eine „virtuelle“ Floppy). In dem Verzeichnis landen ferner die virtuellen Platten der VMs.

Wenn Sie mit KVM einen Windows-Server einrichten, müssen Sie im Vorfeld eines wissen: Die Treiber zur Paravirtualisierung, also zur Beschleunigung von Platten- und Netzwerkzugriffen, müssen schon bei der Installation eingebunden werden. Beim Anlegen der VM müssen Sie auch das zuvor erwähnte Floppy-Image einbinden und in den Optionen für die Platte und das Netzwerk-Interface die Optionen zur Paravirtualisierung wählen.



Die Windows-Installationsroutine findet dann zunächst keine Festplatte, fragt nach einer Treiberdiskette und bekommt so die Virt-IO-Treiber implantiert. Bei Xen ist das umständlicher, weil man die GPL-PV-Treiber erst nach erfolgter Installation injizieren kann.

Wenn was klemmt

Häufig gestellte Frage: Wohin schauen, wenn es klemmt? Eine Antwort kennen Sie schon: In der Datei `/var/spool/mail/systemmail` landen Warnungen, die das UCS-System per Mail losjagt. Nicht alles, was man dort findet, ist besorgniserregend – schauen Sie rein, wenn etwas nicht funktioniert, nicht aber, wenn Sie Langeweile haben. Das gleiche gilt für die Log-Dateien in `/var/log` und `/var/log/univention`. Bei einem konkreten Problem zeigt `ls -lt /var/log | head` die zuletzt geänderten Dateien, deren letzte Zeilen Sie sich dann beispielsweise mit `tail /var/log/messages` ausgeben lassen können.

Häufigste Problemursache mit weitreichenden Folgen ist eine kaputte oder fehlen-

de Konfiguration der DNS-Dienste: Der Server selbst muss Namen in IP-Adressen auflösen können und auch die Clients sollten mit seiner Hilfe dann dazu in der Lage sein, sowohl interne als auch externe Namen in IP-Adressen umzuwandeln.

Klemmt es im DNS, bekommt der Server keine Updates und es lassen sich keine Pakete oder Komponenten installieren. Auch SEP Sesam lässt sich dann kaum in Betrieb nehmen. Ebenso scheitert das Versenden von E-Mails. Generell: Wenn es im E-Mail-System klemmt, liefert oft der Aufruf von `mailq` schon Hinweise, warum Nachrichten im Server stecken bleiben. (ps)

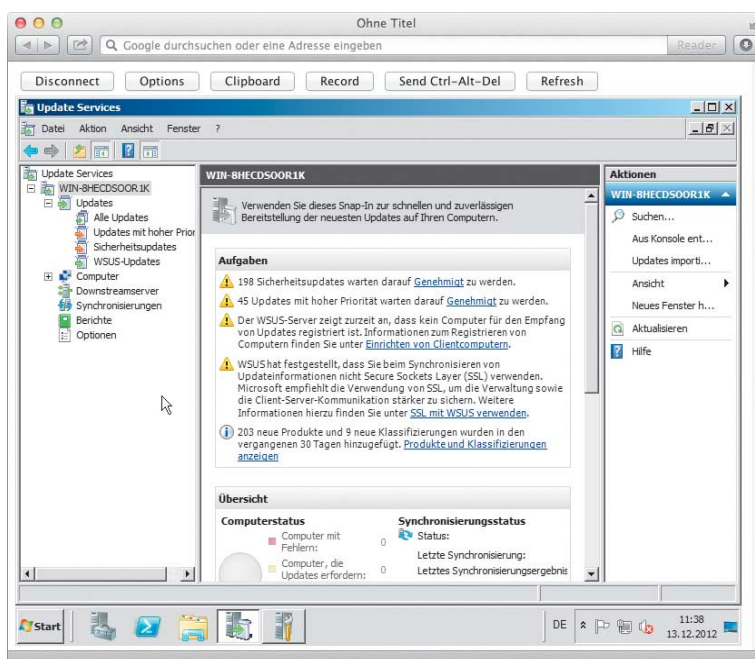
Literatur

- [1] Oliver Klarmann, Kurskorrekturen, Die Konsequenzen von Microsofts Server-Lizenzpolitik, c't 22/12, S. 132
- [2] Oliver Klarmann, Peter Siering, Alle Türen offen, Open-Source-Alternative zum Microsoft Small Business Server, c't 26/12, S. 170

www.ct.de/1302166

ct

Die Konsole einer VM erreichen Sie dank VNC-Java-Client per Web-Browser.





Karl-Heinz Dahlmann

User für die Website

Nutzerrechte, Workflows und Newsletterversand in Typo3

Genau dafür ist ein Content Management System da: Nutzern rollengemäß Upload und Pflege von Inhalten zu erleichtern und den Zugang zu Verwaltungsfunktionen zu regeln. Typo3 meistert das mit Bravour, wenn man Gebrauch von Erweiterungen und TypoScript macht.

Projekte wie eine Vereins-Website scheitern oft daran, dass niemand die ganze Arbeit auf Dauer allein leisten will und kann. Typo3 verteilt Aufgaben und Rechte auf mehrere Gruppen, damit die inhaltliche Gestaltung einer Seite nicht nur von einer Person abhängt – aber eben auch die vielen Köche nicht den Brei verderben.

Wenn Sie bereits die ersten beiden Artikel zu Typo3 nachvollzogen haben, können Sie einfach daran anknüpfen [1, 2]. Falls Sie neu einsteigen, schauen Sie sich die Installation von Typo3 aus dem ersten Artikel in c't 15/12 einmal an und holen Sie sich die unter dem c't-Link bereitgestellten Dateien.

Die Beispiel-Website ist auf die Bedürfnisse eines fiktiven Vereins zugeschnitten. Damit die Administration nicht in Chaos ausartet und nachvollziehbar bleibt, wer was gemacht hat, nutzen Sie am besten das ausgefeilte Rechtekonzept von Typo3.

Wer macht was

Typo3 trifft zunächst eine Unterscheidung zwischen Backend-Usern und Frontend-Usern, wobei einem Frontend-User etwa über die Erweiterung simulateBE auch Rechte für das Backend zugeteilt werden können. In der Regel werden Frontend-Konten aber

eher für personalisierte Websites, Foren oder Newsletter benutzt, als selbst verwaltbare Nutzeraccounts mit vordefinierten Rechten. Die meist überschaubare Zahl der Backend-Konten verwaltet hingegen der Admin.

In Typo3 bekommen Benutzergruppen Rechte gemäß der Aufgaben, die Gruppenmitglieder erfüllen sollen. Gruppen können ineinander verschachtelt werden und erben dann sowohl die Zugriffsrechte als auch Ausschlussrechte der jeweils anderen Gruppe. Daraus ergeben sich dann die tatsächlichen Rechte des Benutzers. Außerdem gibt es noch Eigentumsrechte an Seiten und Ordnern, die über den Menüpunkt *Zugriff* im Backend-Menü *Web* administriert werden. Ergänzend zu dem Rechtesystem erleichtern sogenannte Arbeitsumgebungen die Arbeitsteilung. Damit kann ein Chefredakteur die Arbeit der Redakteure prüfen, um sie zur Veröffentlichung frei- oder an den jeweiligen Redakteur zurückzugeben.

Es empfiehlt sich, Rechte grundsätzlich nur über Gruppen zu verwalten und die Nutzer ihren Aufgaben gemäß den Gruppen zuzuordnen. So lassen sich Änderungen an zentraler Stelle administrieren. Am Anfang sollte man einmal ein durchgängiges und verständliches Konzept für die Rechteverwaltung festlegen. Für das Beispiel MeinVerein

soll es drei Gruppen geben: *Chefredakteur*, *Redakteur* und *Seitenbaum*.

Etwas komisch mag die letzte Gruppe *Seitenbaum* anmuten. Das ist ein häufig benutztes Konstrukt in Typo3. Außer dem Besitzer der Seite gewährt das CMS pro Seite nur je einer Gruppe die Bearbeitungsrechte. Aber sowohl der Redakteur als auch der Chefredakteur müssen die Seiten bearbeiten. Man kann diese beiden Gruppen nicht zusammenwürfeln, weil der Chefredakteur sonst mit den Einschränkungen des Redakteurs konfrontiert würde. Der Ausweg aus diesem Dilemma ist eine Sondergruppe, die nur den Zugriff auf die Bearbeitung aller Seiten besitzt und allen Gruppen als Untergruppe zugeordnet wird. Um zu verhindern, dass jeder alles darf, kommen die Arbeitsumgebungen und gesonderte Rechte für Chefredakteure ins Spiel.

Rechteverwaltung in Typo3

Als erste Gruppe legen Sie *Seitenbaum* über die Ansicht *Web/Liste* an. Dabei wählen Sie die Ebene oberhalb der Home-Seite aus und legen einen neuen Datensatz *Systemdatensätze/Backend-Benutzergruppe* an. Die Gruppe *Seitenbaum* enthält keine Untergruppen und bekommt nur eine Datenbankfreigabe auf die gesamte Website. Der Reiter *Freigaben und Arbeitsumgebungen* hat ein Feld *Datenbankfreigaben*, das Sie über das Ordnersymbol rechts daneben befüllen. Ein Klick darauf öffnet ein Pop-up. Klicken Sie hier auf den roten Pfeil neben der Seite mit dem Weltkugelsymbol und nehmen Sie mit Klick auf das Plus-Zeichen diese und alle darunter liegenden Seiten in die Liste auf. Wie bei allen Aktionen in Typo3: Bitte das Speichern mit Klick auf das Diskettensymbol oben in der Leiste nicht vergessen.

Anschließend richten Sie die Gruppe *Redakteur* ein. Dieser weisen Sie im Reiter *Allgemein* die Untergruppe *Seitenbaum* zu. Dazu klicken Sie in der Liste *Verfügbare Objekte* auf *Seitenbaum*. Über den Reiter *Zugriffsliste* setzen Sie Haken für folgende Module: *Web*, *Web/Seite*, *Web/Anzeigen*, *Web/Nachrichten*, *Datei*, *Datei/Dateiliste*, *Benutzerwerkzeuge* und *Benutzerwerkzeuge/Einstellungen*. Dann

aktivieren Sie den Zugriff auf die Tabellen von *Seite*, *Seiteninhalt*, *Nachrichten* und *Nachrichtenkategorien* sowohl unter *Tabellen anzeigen* als auch *Tabellen ändern*.

Für das Neuanlegen von Seiten können Sie bei Bedarf die Seitentypen einschränken und standardmäßig ausgeblendete Ausschlussfelder in *Erlaubte Ausschlussfelder* einblenden sowie bestimmte Inhaltelemente verbieten. Markieren Sie hier *Verbergen* für *News*. Wenn ein Redakteur später eine News anlegt, sollte er den Haken bei *Verbergen* immer rausnehmen, damit der Chefredakteur anschließend publizieren kann.

Die Gruppe *Redakteur* erbt die Datenbankfreigabe aus der Untergruppe *Seitenbaum*. Diese Einstellungen finden Sie im Reiter *Freigaben und Arbeitsumgebungen*. Damit Redakteure Bilder hochladen können, benötigen Sie noch eine Freigabe für die dafür verwendeten Dateiverzeichnisse. Damit es bei deren Verwaltung kein Chaos gibt, richten Sie am besten thematisch logische, separate Unterverzeichnisse für Bilder der Website im Serververzeichnis `fileadmin/user_upload/` ein. Für *MeinVerein* wären das etwa Ordner für *News* und den Pressebereich. Angelegt werden die Verzeichnisfreigaben im Menü *Web/Liste*. Klicken Sie im Seitenbaum auf die Ebene oberhalb der Seite mit dem Weltkugelsymbol und erstellen Sie einen neuen Systemdatensatz *Verzeichnisfreigabe*. Sie sollten den Pfad `fileadmin/user_upload` im Ordner der Typo3-Software auf dem Server verwenden.

In der Benutzergruppe *Redakteure* tragen Sie im Reiter für *Freigaben und Arbeitsumgebungen* noch das Verzeichnis mit Ihren Bildern mit den Rechten für notwendige Dateioperationen ein. Im Feld *TSconfig* des Reiters *Optionen* aktivieren Sie für die Redakteure das Adminpanel mit diesen TypoScript-Anweisungen:

```
admPanel {
    enable.edit=1
    enable.preview=1
    enable.publish=1
}
```

Nach dem gleichen Muster legen Sie die Gruppe *Chefredakteur* an, die unter *Zugriffsliste* jedoch noch die Sonderrechte *Seite er-*

hält: Seite verbergen und *Seite: Verbergen*, zu finden unter *Erlaubte Ausschlussfelder*. Damit kann ein Chefredakteur verborgene neue Seiten oder Seiteninhalte aktivieren. Sie können auch alle *Erlaubte Ausschlussfelder* für *Nachrichten* und *Nachrichtenkategorien* freigeben.

Zum Schluss richten Sie über *Web/Liste* Systemdatensätze für die Backend-Nutzer ein. Tragen Sie dort außer Passwort, Standardsprache und E-Mail-Adresse noch die Gruppe ein.

Über das Menü *Zugriff* weisen Sie die bereits existierenden Seiten noch der Gruppe *Seitenbaum* zu. Sie können die Gruppe der Seiten entweder einzeln ändern oder rekursiv über mehrere Ebenen. Dazu klicken Sie das Bleistiftsymbol ganz vorne bei der Weltkugel an und wählen die gewünschten Ebenen aus. Die Anzahl betroffener Seiten wird angezeigt.

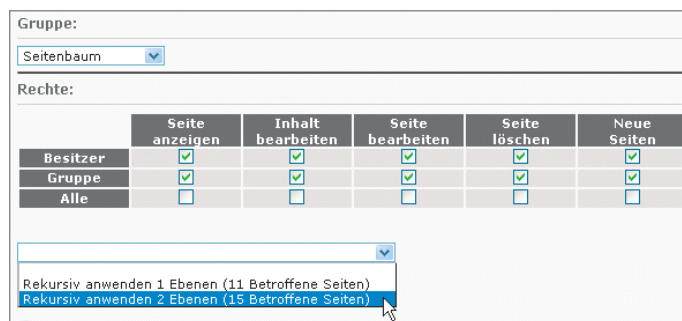
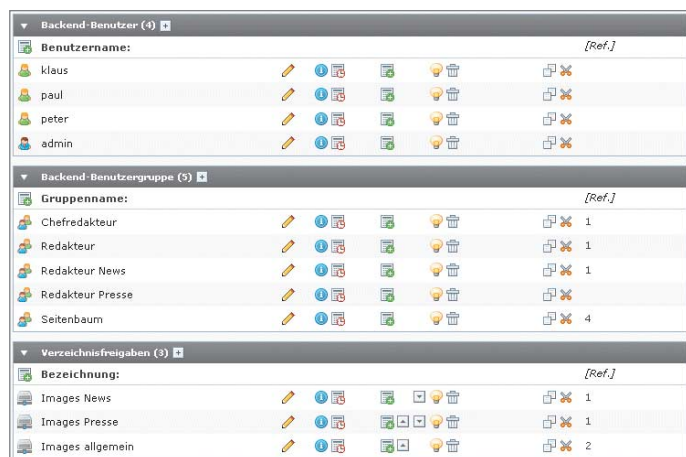
Rekursive Seitenrechte

Damit künftig jeder neu erstellten Seite der Besitzer *Seitenbaum* automatisch zugeordnet wird, bearbeiten Sie die Startseite mit dem Weltkugel-Symbol unter *Web/Seite* über das Kontextmenü von Typo3 und geben in *Page TSconfig* im Reiter *Ressourcen* den TypoScript-Code aus dem folgenden Listing ein:

```
TCEMAIN {
    permissions.groupid = 1
    permissions.user = show, editcontent, edit, delete, new
    permissions.group = show, editcontent, edit, delete, new
}
```

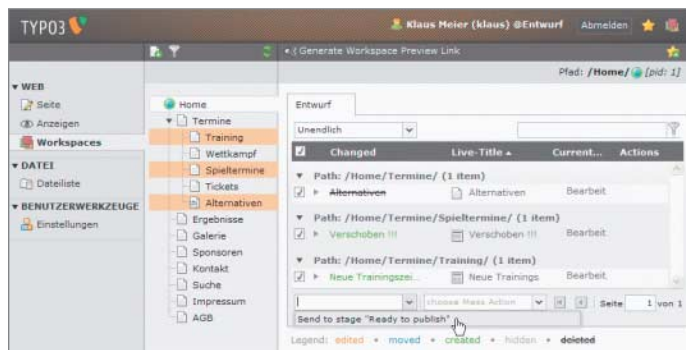
Damit wird bei neuen Seiten über die *groupid* automatisch die Gruppe *Seitenbaum* eingetragen. Die Gruppen-ID wird rechts unten angezeigt wenn man die Gruppe bearbeitet und muss im Listing eventuell angepasst werden.

Das oben vorgestellte Rechtekonzept ist eigentlich nur sinnvoll, wenn es einen Mechanismus gibt, der dem Chefredakteur Änderungen anzeigt und die Kommunikation zwischen Redaktion und Chefredaktion ermöglicht. Einen solchen Workflow richtet die Erweiterung *Workspaces* ein.

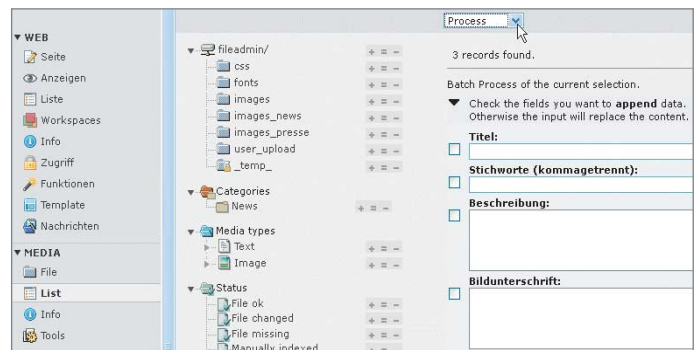


Die neuen Benutzergruppen erhalten nachträglich Zugriff auf die bereits angelegten Seiten.

Nutzergruppen und Nutzer von Websites verwaltet Typo3 in Listen.



Änderungen können Chefredakteure im Workspace anschauen und annehmen oder zur Bearbeitung an Redakteure zurückgeben.



In Schüben lassen sich in die Mediendatenbank Metadaten einpflegen.

Diese verwaltet verschiedene Arbeitsumgebungen, etwa *Live* für die veröffentlichte Seite und *Entwurf* für neu angelegte Inhalte. Die Redakteure arbeiten dann nur in der Arbeitsumgebung *Entwurf*. Der Chefredaktion ist die Freigabe der Inhalte auf der öffentlichen Seite überlassen. Sie müssen workspaces lediglich unter *Adminwerkzeuge/Erweiterungen* aktivieren, installiert ist die Erweiterung bereits. Nach dem Installieren von Erweiterungen lohnt es sich immer, die Sprachbibliotheken zu aktualisieren, um die Übersetzungen zu erhalten.

Vom Entwurf zur Live-Site

Nach der Installation gibt es im Menü des Backend einen neuen Punkt *Arbeitsumgebung*, den Sie noch über *Web/Liste* auf der obersten Webseitenebene in den *Zugriffslisten* für die Gruppe *Chefredakteur* und *Redakteur* nachtragen müssen. Als Standard wird nur der *Live-Workspace* vorinstalliert, also die Ansicht für die Besucher der Website. Ebenfalls in *Web/Liste* auf der obersten Ebene müssen Sie einen neuen Systemdatensatz *Arbeitsumgebung* mit dem Namen *Entwurf* anlegen. Dabei ordnen Sie die Gruppe *Chefredakteur* im Reiter *Benutzer* als Besitzer des Workspace zu und als Mitglied die Gruppe *Redakteur*. Der Besitzer darf nämlich die Inhalte freigeben. In *Web/Liste* entziehen Sie der Gruppe *Redakteur* das Recht *Live bearbeiten (Online)* im Reiter *Freigaben und Arbeitsumgebungen*. Wer auf mehrere Workspaces zugreifen darf, wählt nun ganz oben im Backend rechts neben *Abmelden* den gewünschten Workspace aus und wechselt über diese Schaltfläche nach Bedarf die Arbeitsumgebung.

Jeder Workspace bildet den vollständigen Seitenbaum ab, und in *Entwurf* können Redakteure neue Artikel und Seiten anlegen. Werden diese gespeichert und geschlossen, kann die Chefredaktion anschließend über die Ansicht Workspaces die neuen oder geänderten Inhalte aus Draft freigeben und in *Live* publizieren. Dazu muss der Chefredakteur den jeweiligen Beitrag markieren. Unten links findet sich dann ein Menü, über das er den Beitrag an die nächste Stufe sendet: zurück zum Redakteur zum *Bearbeiten*, *Bereit zum Veröffentlichen* oder gleich mit *Live*

veröffentlichen publizieren. Der Redakteur des Beitrags wird per E-Mail informiert.

Wildwuchs eindämmen

Fallen bei einer Website größere Mengen von Medien wie Bilder, Videos und Binärdateien zum Download an, lassen diese sich mit der Extension *Digital Asset Management* verwalten und mit Metadaten versehen.

Bislang wurden im Beispiel alle Bilder in Unterverzeichnissen von *fileadmin/user_upload/images* abgelegt. Irgendwann aber verliert man die Übersicht, umso schneller je mehr Redakteure beteiligt sind. Also muss eine Datenbank her, die zu den Bildern und anderen Medien mindestens Stichwörter erfasst. Aber auch technische Angaben zum Bild selbst wie Format, Bildgröße, Dateigröße oder zu den eingeräumten Rechten für die Bildnutzung und Kontaktdaten der Urheber finden hier Platz. Typo3 legt mit der Erweiterung *dam* eine reine Info-Datenbank zu den Medien an, die nach wie vor in einem Dateisystem abgelegt werden.

Sie installieren diese am besten zusammen mit der Erweiterung *dam_ttnews*, wenn Sie wie in c't 23/12 beschrieben das News-Plug-in *tt_news* nutzen. Außerdem verlangt *dam* während der Installation das Modul *static_info_tables*, das sich mit einem Klick mitinstallieren lässt. Die *dam*-Extension installiert als Standard ein neues Tool anstelle der Dateiliste. Bei den Gruppenrechten müssen Sie in den *Zugriffslisten* für die Redakteure daher die neu angelegten *Media*-Module aktivieren und diesen Zugriff auf die *Media*-Tabellen für Aktionen wie Anzeigen und Ändern gewähren. Falls Sie später beim Testen der Rollen Probleme bekommen, justieren Sie die *Verzeichnisfreigabe* oder schauen Sie in der Verwaltung der Gruppenrechte bei *Erweiterte Ausschlussfelder* nach den Rechten für *Media*. In *Media/Datei* sollten Sie unterhalb der Freigabe ein Verzeichnis für Uploads anlegen, sonst kann es zu Fehlern bei der Indexierung kommen.

Die Erweiterung legt den notwendigen *SYS*-Ordner *Media* bereits automatisch an, zeigt diesen jedoch erst nach einem erneuten Login am Backend im Seitenbaum an. Zunächst ist es sinnvoll, Medienkategorien

wie *News* oder *Presse* im *Media*-Ordner unter dem Menüpunkt *Web/Liste* anzulegen. Die Bilder oder Medien können später außer über die Suchbegriffe dann auch über Kategorien gefiltert werden.

Nach der Installation können Sie Bilder über neue Beiträge *Text mit Bild* anlegen. Wenn Sie einen ganzen Schwung Bilder hochladen möchten, nutzen Sie die Funktion *Upload* in *Media/Datei*. Vorteilhaft ist hier das integrierte Batch Processing für bereits vorhandene Bilder. Über das Menü *Media/Liste* kann man verschiedene Verzeichnisse und auch darin enthaltene Bilder mit den Zeichen + und – selektieren. Die so erhaltene Auswahl tragen Sie per Klick auf einmal in die Datenbank ein.

Dabei werden Dateinamen automatisch als Titel gesetzt; bei gleichem Dateinamen werden die Titel durchnummeriert. Die technischen Daten der Bilder wie Dateigröße, Bildgröße, Medientyp werden automatisch erfasst und vorausgefüllte Felder wie *Bearbeiter*, *Copyright* oder *Kategorien* übernommen. Nützlich ist diese Bearbeitung in Schüben auch beim Hochladen verschiedener Bilder oder Bildserien mit gleichen oder ähnlichen Daten.

Sollte der standardmäßig aktivierte Flash-Upload je nach Browsertyp und Version Probleme bereiten, kann man diesen in den Benutzereinstellungen unter *Bearbeiten und erweiterte Funktionen* deaktivieren.

Geschlossene Gesellschaft

Die Website von *MeinVerein* bietet sich außer für öffentliche Inhalte ideal für die Verwaltung interner Bereiche an, die nur für Mitglieder gedacht sind. Mit der Extension *felogin* verwaltet Typo3 geschützte Bereiche, die nur nach Anmeldung mit Benutzername und Passwort zugänglich sind. Da die Besucher der Seite nichts im Backend zu suchen haben, legen Sie diese separat als Frontend-User an. Die Extension ist vorinstalliert.

Im Seitenbaum legen Sie zur Aufnahme der Benutzerdaten unterhalb der Seite mit dem Weltkugelsymbol eine neue Seite vom Typ *SYS*-Ordner an. Unter *Erscheinungsbild* ordnen Sie diesem *Website-Benutzer* zu. So

Anzeige



Im eigenen Ordner sammelt Typo3 Frontend-Nutzer der Website.

Über eine Erweiterung können sich Anwender selbst für einen Newsletter auf der Website anmelden.

erscheint der Ordner im Seitenbaum auch mit einem passenden Symbol. Verwaltet wird dieser Ordner wieder mit *Web/Liste*. Zunächst legen Sie eine Gruppe für die Frontend-, also FE-User an und wählen unter *Erweitert* den Datensatztyp aus sowie unter *Optionen* die Seite, zu der nach der Anmeldung weitergeleitet werden soll. Hierzu legen Sie eine Begrüßungsseite Intern an. Im Reiter *Zugriff* setzen Sie einen Haken für *In Menüs verbergen*. Dann tragen Sie einen Website-Benutzer ein und ordnen die vorher angelegte Gruppe zu.

Für das Login fügen Sie dem Seitenbaum eine weitere Seite hinzu. Als *Inhaltselement* erhält diese das Plug-In *Anmeldung*. Die wichtigsten Einstellungen sind der Speicherort für Benutzer, also der zuvor angelegte SYS-Ordner.

Bei den *Weiterleitungen* im Plug-in wählt man am besten nur die aus dem Benutzergruppen-Datensatz. Sie sollten nicht das Feld *Erster unterstützter Modus aus Auswahl* ankreuzen. Das führte bei uns zu einem Fehler bei einem erneuten Login nach dem Abmelden. Unter *Meldungen* sollten Sie die entsprechenden Textfelder ausfüllen, damit der Benutzer weiß, was falsch war. Der Bereich Intern muss dann nur noch vor allgemeinem Zugriff geschützt werden. Dazu entfernen Sie unter *Seite Bearbeiten* im Feld *Zugriff* die Seite aus den Menüs und wählen unter *Zugriffsrechte* die neu angelegte Frontend-Benutzergruppe. Setzen Sie auch das Häkchen bei *Auf Unterseiten ausdehnen*. Damit ist der Bereich samt Unterseiten nur nach vorheriger Anmeldung zugänglich.

Da Sie den internen Bereich aus der Navigation ausgenommen haben, aber dennoch wahrscheinlich eine Navigation für angemeldete Nutzer wünschen, ergänzen Sie die Seite Intern um ein Erweiterungs-Template:

```
InternNav=HMENU
InternNav {
    entryLevel=1
    1=TMENU
    1.NO=1
    1.NO.ATagParams=class="InternNav"
    wrap=<br>
}
page.10.marks.NEWS < InternNav
```

Dieses fügen Sie in das *Setup*-Feld ein. Es erzeugt eine Navigation für die Unterseiten unterhalb von Intern und blendet diese im Footer-Menü der Webseite ein.

Aktenkundig

Eine Adress- oder Mitgliederdatenbank braucht eigentlich jeder Verein. Was früher Karteikärtchen waren, sind heute Datensätze. Wenn Sie die Mitglieder oder Interessenten in der Website-Datenbank verwalten, können Sie Newsletter und interne Mitteilungen automatisch an alle verschicken. Das Aufnehmen in die Datenbank macht noch nicht einmal Tipparbeit für den Admin, wenn sich die Mitglieder oder Interessenten selbst online registrieren können.

Für die Realisierung wird eine weitere Extension benötigt: *sr_feuser_register*. Sie setzt noch weitere Extensions voraus, die per Klick in der Verwaltung der Extensions installiert werden können. Die Erweiterung kann die gleiche Benutzerdatenbank, also den gleichen SYS-Ordner, verwenden wie die zuvor installierte manuelle Accountverwaltung. Binden Sie unbedingt über *Web/Template* in das Template der Startseite über den Reiter *Enthält* die CSS-Templates für die Erweiterung ein.

Selbstbedienung

Prinzipiell gibt es zwei Betriebsarten der Extension für die Registrierung: entweder mit Aktivierungslink per Passwort für den Benutzer für einfache Newsletter-Dienste oder die manuelle Freischaltung der Registrierten durch den Admin.

Für die Registrierung mit einfachem Aktivierungslink per E-Mail benötigen Sie noch eine zweite FE-Benutzergruppe *Mitglieder-Register*. Ein neuer Benutzer erhält zunächst die erste Gruppenzuweisung und erst nach dem Aktivieren des Links in der E-Mail wird die Gruppe auf die für alle registrierten Frontend-Nutzer geändert und ihm damit Zugriff auf die geschützten Inhalte nur dieser Gruppe gewährt. Unterhalb der Login-Seite legen Sie nun noch eine Seite mit dem Namen *Register* an und wählen das *Allgemeine Plugin Frontend-Benutzerregistrierung* als Inhalt mit

der *Plug-in-Ansicht Standard*. Auf der Login-Seite ergänzen Sie unterhalb des Login-Formulars noch einen Texthinweis auf eine optionale Registrierung und eine Verlinkung auf die Seite *Register*. Alle weiteren Konfigurationen erfolgen im Template der Website unter *Konstanten*.

```
plugin.tx_srfeuserregister_pi1 {
    formFields=username,password,email,first_name,
    last_name
    requiredFields=username,password,email,first_name,
    last_name
    enableEmailConfirmation=1
    pid=36
    useMd5Password=1
    email=info@meinverein.de
    siteName=MeinVerein
    passwordAtLeast=6
    usernameAtLeast=6
    userGroupUponRegistration=2
    userGroupAfterConfirmation=1
}
```

Die Felder *formFields* und *requiredFields* legen die Felder im Anmeldeformular fest. Wenn Sie diese beiden Optionen weglassen, erhalten Sie ein Formular mit allen Optionen. Sie können auch eigene Felder zusätzlich definieren. Die Konstante *pid* enthält die ID des SYS-Ordners mit den Benutzerdaten und kann bei Ihnen anders lauten. Mit *email* und *siteName* legen Sie die Absendeadresse der E-Mails an den User fest.

Außerdem schreibt das Skript die Mindestlänge für Benutzername und Passwort vor und ordnet den neuen Nutzer einer Gruppe zu. Zugriff auf die geschützten Inhalte sollte man natürlich erst nach der Aktivierung ermöglichen.

Türsteher

Mit der oben beschriebenen Variante können sich Benutzer registrieren und mit dem Aktivierungslink selbst freischalten. Das ist für Newsletter optimal, für schützenswerte Inhalte aber nicht. Die Registrierung kann deshalb alternativ auch durch einen Admin geprüft und dann freigeschaltet oder zurückgewiesen werden. Der Ablauf ist ähnlich, nur dass anstelle des Benutzers der Admin eine E-Mail mit zwei Links nach der Registrierung

Der Newsletter-Assistent lässt in fünf Schritten Chefredakteure aus dem Backend Neuigkeiten verschicken.

Über *Create a new recipient list* kann man einen E-Mail-Verteiler einfach erstellen. *Normale Liste* erlaubt das Anlegen von Verteilern per Hand oder Daten aus einer CSV-Datei mit copy & paste.

Wenn Sie die Adressdaten aus Frontend-Benutzern generieren wollen, wählen Sie *Statische Liste*. Tragen Sie unter *Empfänger* die gewünschte Benutzergruppe ein und wählen Sie einen aussagekräftigen Titel. In der Auflistung sieht man zur Kontrolle die Anzahl der Empfänger. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Flag *Newsletter aktivieren* in den Benutzerdatensätzen. Auch die E-Mail-Adresse darf im Datensatz nicht fehlen, sonst taucht der Benutzer gar nicht erst in der Adressliste auf.

Nun können Sie mit dem *Direct-Mail-Wizard* in fünf Schritten den Newsletter versenden. Wahlweise werden *Internal Pages*, *External Pages* oder auch eine Kurznachricht mit *Quickmail* versandt. Über das H- oder T-Symbol lassen Sie sich die Seite im Browser im HTML- oder Textformat zur Kontrolle anzeigen. Wenn alles okay ist, wird der Newsletter mit dem Briefsymbol erstellt. Zur Kontrolle schauen Sie sich die zuvor festgelegten Eigenschaften der Konfiguration an und ändern diese bei Bedarf. Die Kategorieauswahl lässt sich überspringen.

Nun senden Sie eine Test-E-Mail an eine beliebige Adresse. Funktioniert alles, generiert der nächste Schritt die E-Mails an alle Adressen im Verteiler. Dabei wählen Sie die gewünschte Empfängerliste aus, dann erscheint in Klammern die betreffende Anzahl der Empfänger. Zum Versenden muss man unter *Versandstatus* noch den manuellen Versand anstoßen. Alternativ kann man auch einen Cron-Job konfigurieren, der automatisch zu bestimmten Zeitpunkten die erzeugten E-Mails versendet, gesteuert nach Datum und Uhrzeit. Auch ist eine Personalisierung des Newsletters möglich, in dem man Felder für Benutzerdaten als Platzhalter wie `###USER_name###` oder `###USER_title###` definiert, die beim Versenden durch die tatsächlichen Daten des Benutzers ersetzt werden.

Typo3 – ein guter Anfang

Typo3 kann all dies – und mehr. Mit der Konfiguration der Beispielseite haben Sie einen guten Startpunkt für eine eigene Website. Typo3 ist komplex, aber auch flexibel und anpassbar an Ihren Bedarf. Manchmal hat es Haken, was sich bei Open-Source-Projekten mit einer Vielzahl von Entwicklern nicht immer ganz vermeiden lässt. (rzl)

Literatur

- [1] Karl-Heinz Dahlmann, Website-Baumaschine, Das Content-Management-System Typo3 installieren und betreiben, c't 15/12, S. 162
- [2] Karl-Heinz Dahlmann, Webseiten mit Kontur, Navigation, Suche und Präsentation von Inhalten in Typo3, c't 23/12, S. 162

www.ct.de/1302170

ct

erhält, einen für die Freischaltung und einen zum Löschen des angelegten Accounts.

```
plugin.tx_srfuserregister_pi1 {
    enableEmailConfirmation=0
    enableAdminReview=1
    email=admin@meinverein.de
    enableAdminNotifyOnRegister=1
    userGroupAfterAcceptation=1
}
```

Das im Listing gezeigte Script ergänzt das vorherige. Sie tragen es ebenfalls unter *Konstanten* im Template ein. `enableEmailConfirmation=0` schaltet den Aktivierungslink für den Benutzer aus und `enableAdminReview` zusammen mit `enableAdminNotifyOnRegister` macht den Admin zur Kontrollinstanz. Wichtig ist an der Stelle die korrekt angegebene Adresse bei `email`. Während sie zuvor nur für den Versand des Aktivierungslinks den Absender der E-Mail festlegte, enthält sie jetzt die Zieladresse für die Admin-Benachrichtigungen.

Newsletter

Die Benutzerverwaltung und die Registrierungsfunktion schaffen die Voraussetzungen für den Versand von Newslettern. Die passende Extension dafür ist *direct_mail*. Außerdem benötigt man *tt_address*, eine Adressverwaltung in Typo3. Ist sie einmal installiert, erlaubt die Extension aber auch den Versand mit Adressdaten aus CSV-Dateien, manuell erfassten E-Mail-Adressen sowie an die Frontend-Benutzer aus den Benutzergruppen. Nach der Installation sehen Sie im Backend neue Menüpunkte mit der Überschrift *Direct Mail*. Über diese können auch Chefredakteure ohne Admin-Fachwissen Newsletter versenden. Damit ein Chefredakteur im Live-Workspace darauf Zugriff hat, müssen Sie die Backend-Gruppe über *Web/Liste* anpassen und in *Zugriffslisten* Rechte für die *Direct-Mail-Module* und Adressen vergeben, sowohl in den Listen für *Tabellen* als auch *Module*.

Um Newsletter versenden zu können, drehen Sie noch an drei Stellschrauben. Zunächst legen Sie einen SYS-Ordner an mit dem Erscheinungsbild *Direct Mail* in den *Seiteneigenschaften*. Die Position des SYS-Ordners sollte innerhalb der Website sein, also unterhalb der Startseite, damit das TypoScript-Template der

Seite und dessen Vererbung für den Newsletter wirksam ist. Die zweite Voraussetzung ist ein Erweiterungs-Template für den Ordner des Newsletters. In dieses beziehen Sie die *direct_mail*-Templates und das Standard-CSS-Template ein. Das *tt_news*-Template brauchen Sie, um Inhalte aus dem News-Modul im Newsletter zu versenden.

Es gibt zwei mögliche Vorgehensweisen für das Skripten des Newsletters. Entweder Sie löschen alles aus den Feldern *Konstanten* und *Setup* unter *Optionen* und beginnen mit einem leeren Template mit lediglich `page=PAGE` und `page.10 < styles.content.get` und arbeiten dann ein ganz neues Design aus. Oder Sie kopieren das Basis-Template in das Erweiterungs-Template und löschen anschließend alles raus, was für den Newsletter nicht benötigt wird. Für ein einfaches Beispiel tragen Sie diese Zeilen in das Setup des Erweiterungs-Template ein:

```
config.baseURL=http://THEURL
page=PAGE
page.10 < styles.content.get
```

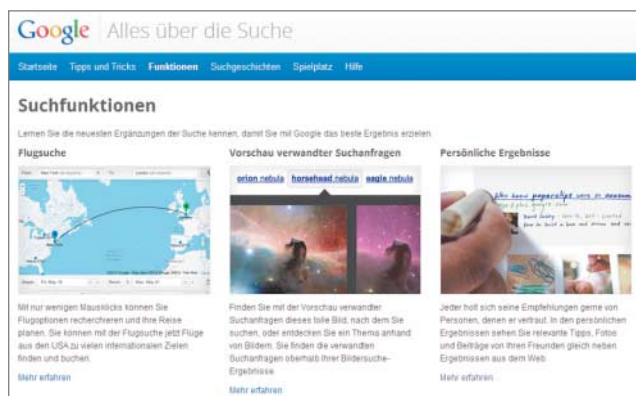
In die Konstanten tragen Sie eine weitere Zeile ein.

```
plugin.tx_directmail_pi1.siteUrl=http://THEURL
```

Als dritte Voraussetzung benötigen Sie Seiten unterhalb des Newsletter-Ordners mit dem Inhalt des Newsletters. Diese Seiten können Sie mit Datum und Kalenderwoche im Titel als Archiv in Typo3 stehen lassen und dann für einen späteren Newsletter kopieren und anpassen. Es sind aber keine hierarchischen Strukturen mit mehreren Ebenen abbildbar, sämtliche Seiten müssen direkt unterhalb des SYS-Ordners liegen. Sie können jedoch beliebig viele SYS-Ordner im System anlegen, wobei die Administration dann aber schnell unübersichtlich wird.

Newsletter-Wizard

Sofern die Voraussetzungen erfüllt sind, kann es losgehen mit der Konfiguration in *Direct Mail/Konfiguration*. Zunächst bestimmen Sie E-Mail-Adressen für Absender und Antwortempfänger sowie das Format als Text oder HTML. Vor dem Versand der E-Mail benötigen Sie noch eine *Empfängerliste*.



Such-Nachhilfe

www.google.com/intl/de_ALL/insidesearch/
www.google.com/intl/de_ALL/insidesearch/tipstricks/all.html
<http://searchresearch1.blogspot.de>

Google ist eine ungemein mächtige Recherchehilfe – wenn man es denn zu bedienen weiß. Dabei hilft der Suchmaschinenbetreiber selbst, er hat unter **Alles über die Suche** eine Art Hilfeportal bereitgestellt. Dort findet sich auch eine Sammlung von Tipps und Tricks für Recherchen aller Art. So lässt sich Google als Taschen- und Währungsrechner einsetzen; es spuckt die aktuelle Uhrzeit und Börsenkurse in Echtzeit aus. Hat man eine interessante Site zu einem Thema gefunden, kann man sich mit dem Operator related: ähnliche Sites auflisten lassen.

Bei den Rechercheaufgaben von **Search-ReSearch** kann man sein Wissen gleich anwenden. Daniel Russell betreibt das englischsprachige Blog. Er erforscht im Auftrag von Google, wie Menschen suchen. Und das macht er unter anderem durch wöchentliche Suchaufgaben, die es in sich haben.

Mitunter geht es überhaupt erst einmal darum, zu verstehen, was eigentlich gefragt ist: Bei der anlässlich des heranrückenden Wirbelsturms Sandy gestellten Frage „Will the Plex be underwater“ galt es erst einmal herauszufinden, dass „the Plex“ die Google-Firmenzentrale Googleplex bezeichnet. Und auch mit diesem Wissen sind es noch mehrere Schritte, um herauszufinden, dass der Anstieg des Meeresspiegels um etwa drei Meter keine Gefahr für das Googleplex bedeutete. Bei der Lösung sind meist nicht nur Google-Werkzeuge gefragt. Da Russell die Lösungen nach ein paar Tagen ausführlich beschreibt, lernt man eine Menge über Recherchequellen und -strategien. (jo)

Vielverlinker

<http://goo.gl>
<http://zumlink.de>

Viele URL-Verkürzer, etwa der von **Google**, generieren Kurzlinks immer nur für eine URL. Das kostenlose **ZumLink** kann drei oder

mehr Links zusammenfassen. Die Linksammlung lässt sich mit einem Titel und einer kurzen Beschreibung versehen. Falls gewünscht, kann man sich auch einen Seitennamen der Form <http://zumlink.de/<Seitenname>> für die Linksammlung aussuchen, der sich gut merken lässt. Wählt man keinen Namen, vergibt ZumLink einen automa-

tischen. Symbolab benutzt nach eigenen Angaben semantische Verfahren, um passende Inhalte zu finden. Die Suchmaschine durchforstet Online-Enzyklopädien wie die Wikipedia, akademische Publikationen, Vorlesungstranskripte und -Aufgaben. Schwerpunkt des im Beta-Betrieb befindlichen Symbolab ist derzeit Mathematik, die Fächer Physik und Chemie sollen aber auch abgedeckt werden. (jo)

IT studieren übers Web

www.tele-task.de/de

Gut versteckt vor Interessenten hat das Potsdamer Hasso-Plattner-Institut mehrere Tausend sogenannte E-Lectures auf dem Portal **Tele-TASK** veröffentlicht. Der Name baut auf das kommerzielle „tele-Teaching Anywhere Solution Kit“ des Instituts; das Portal ist anscheinend als Schaufenster für die Fähigkeiten des Kits gedacht.

Kostenlos und ohne Registrierungs-zwang findet man dort Aufzeichnungen von Vorlesungen und Konferenzen der SAP-Hochschule sowie Live-Webcasts. Die Inhalte reichen von Grundlagen der Informatik, etwa „Konzepte der parallelen Programmierung“ oder „Komplexitätstheorie“ bis zu Praxisthemen wie Suchmaschinenoptimierung. Jedes Video zeigt nebeneinander ein Kamerateilbild des Vortragenden, etwas größer die jeweils besprochene Präsentationsfolie und je nach Situation noch weitere Infos, etwa zur Gliederung des Inhalts oder Live-Demos. Die Inhalte kann man als Flash-Videos, Podcast oder Real-Media herunterladen, und zwar entweder am Stück oder abschnittsweise in Häppchen von wenigen Minuten.

Wer sich angemeldet hat, darf eigene Playlists, Lesezeichen und persönliche Kommentare festhalten und die Inhalte auch für andere Interessenten bewerten. Obwohl man auf der Webseite zwischen Deutsch und Englisch wählen kann, sind viele Erklärungen komplett in Englisch gehalten – sogar, wenn die zugehörige Vorlesung dann doch in Deutsch über die Bühne geht. (hps)

Gleichungssuche

www.wolframalpha.com
<http://symbolab.com>

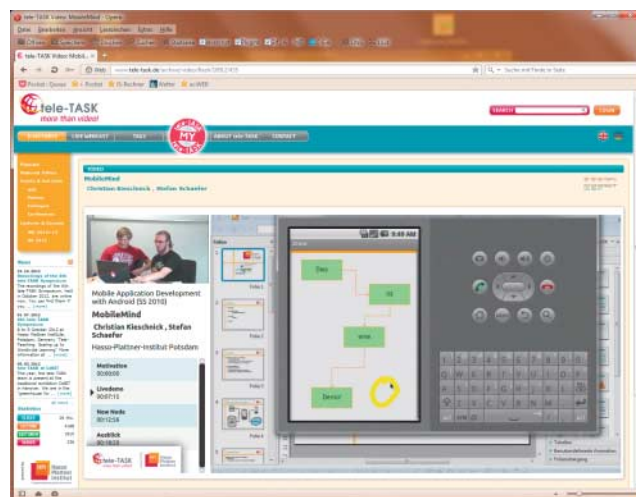
Manchmal ist die Lektüre von wissenschaftlichen Arbeiten ziemlich anstrengend, insbesondere wenn der Verfasser seine Aussagen in viel Mathematik verpackt. Dann kann es

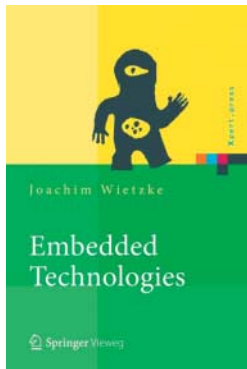


hilfreich sein, eine bestimmte Formel nachschlagen zu können. Aber Google hat für mathematische Formeln keine Eingabefunktion.

Wolfram Alpha wirft zwar zum Beispiel zu Gleichungen eine Menge aus, etwa Graphen oder andere Schreibweisen. Weiterführende Informationen, um was für eine Formel oder welchen Formeltyp es sich handelt, und was man damit macht, liefert Wolfram Alpha aber nicht.

Das versucht **Symbolab**. Der Dienst bietet einen Formeleditor, der bei der Eingabe von mathematischen Ausdrücken hilft. Alternativ lassen sich Abfragen auch per Firefox-Add-on oder in LaTeX-Notation einge-





Berlin/
Heidelberg
2012
Springer
Vieweg
320 Seiten
49,95 €
ISBN 978-3-642-
23995-3

Joachim Wietzke

Embedded Technologies

Vom Treiber bis zur Grafikanbindung

Das interpretationsträchtige Schlagwort der „Embedded-Systeme“ wird oft sehr unscharf für einen Bereich benutzt, der Hard- und Software verschiedener Art umfasst. Bei Wietzke, Professor am Fachbereich Informatik der Hochschule Darmstadt, geht es hingegen sehr konkret zu: Sein Buch behandelt schwerpunktmäßig die Inbetriebnahme eines Beagle-Boards mit ARM-Architektur und einem angepassten Linux-Kernel oder alternativ QNX. Dieser sehr ausführliche Part bietet detaillierte Scripts, die selbst Einsteiger gut nachvollziehen können. Auch dort, wo es um die individuelle Konfiguration von Treibern und das Aufsetzen einer grafischen Bedienoberfläche als Mensch-Maschine-Schnittstelle geht, findet der Leser viele hilfreiche Listings.

Eher oberflächlich wird es bei den hardwaretechnisch orientierten Themen. So bleibt die konkrete Ansteuerung von Schnittstellen wie SPI, I2C und PWM ebenso außen vor wie der Einsatz von AD/DA-Wandlern oder auch Timern. Auf die Existenz eines Standards wie JTAG zum Testen und Debuggen eines Boards weist nur ein dürrer Absatz hin. Hingegen ist das Implementieren von Interrupts im Kontext von Linux und QNX recht gut beschrieben.

Das umfangreichste Kapitel behandelt die Fehlersuche; neben der Inbetriebnahme ist das sicher einer der wichtigsten Aspekte. Hier spürt der Leser aber auch am stärksten, dass der Autor sich auf das Zusammenspiel größerer Entwicklergruppen bezieht, die einen anderen Erfahrungshorizont im Bezug auf Fehler haben als Hobbybastler. Viele Beispiele entstammen dem Automobilsektor – so geht es etwa um Ausraster der Elektronik, die durch den Zusammenbruch der Batteriespannung beim Starten eines Fahrzeugs provoziert werden.

Das insgesamt brauchbare Buch deckt die Softwareseite ziemlich gut ab, bleibt aber in puncto Hardware viele Aspekte schuldig. (Karl-Heinz Dahmann/psz)



München
2012
Oldenbourg
Wissenschafts-
verlag
168 Seiten
19,80 €
ISBN 978-
3486717891

Klaus Breuer

Computerspiele programmieren

Künstliche Intelligenz für künstliche Gehirne

Computerspiele brachten Interessierten die Faszination des Rechners als Gegenüber bereits zu einer Zeit nahe, als noch niemand an PCs in Privathaushalten dachte. Heute täuschen Effekte und grafischer Overkill populärer Games bisweilen darüber hinweg, dass eine pfiffig programmierte Gegnerintelligenz als Herausforderung für den Spieler durch nichts zu ersetzen ist.

Wie bringt man einem Computerspiel bei, nicht allzu durchsichtig-schematisch zu agieren, sondern seinem menschlichen Kontrahenten alles abzuverlangen? Klaus Breuer schafft es, die dazu notwendigen Kenntnisse der Künstlichen Intelligenz (KI) humorvoll zu vermitteln. Das geschieht weitgehend programmiersprachenunabhängig. Wer strategisches Vorgehen in Programmcode umsetzen möchte, braucht dafür nicht eine der etablierten KI-Sprachen zu erlernen.

Zu Standardproblemen wie beispielsweise der Wegfindung oder der Berechnung von Fitness-Levels für Computer-Charaktere entwickelt der Autor Schritt für Schritt exemplarische Lösungen, die der Leser dann nur noch in die Programmiersprache seiner Wahl umsetzen muss.

Breuer spannt einen Bogen von Fuzzy Logic über Finite State Machine und genetische Algorithmen bis hin zu neuronalen Netzen. Dabei gelingt es ihm, auch Anspruchsvolles verständlich zu erklären. Der Leser erhält einen Eindruck davon, um welche Leitfragen es geht und wie gängige Ansätze zu deren Beantwortung aussehen.

„Computerspiele programmieren“ ist die richtige Lektüre für Leute, die sich kreativ mit dem Computer als Spielpartner beschäftigen wollen. Auch wer sich einen groben Überblick über Methoden und Algorithmen der KI verschaffen möchte, hat an dem kurzweiligen Buch seine Freude. Andere Aspekte der Spieleentwicklung, etwa der Umgang mit Engines sowie grafische und dramaturgische Konzepte, bleiben außen vor. (Ulrich Schmitz/psz)



Bielefeld 2012
transcript-
Verlag,
Serie Xtexte
240 Seiten
22,80 €
ISBN 978-
3837619577

Geert Lovink

Das halbwegs Soziale

Eine Kritik der Vernetzungskultur

Es gibt Gesellschaftskritik, Zeitkritik, Systemkritik – warum nicht auch Netzkritik? Für den niederländischen Medienwissenschaftler Geert Lovink klafft im Reigen der etablierten Kritikwelten eine Lücke, die er mit „Das halbwegs Soziale“ schließen will. In den Kapiteln, die sich zwischen Essay, Fallstudie und theoretischer Reflexion bewegen, behandelt er Fragen von Netzkultur und -politik. Das Spektrum reicht von virtuellen Identitäten in sozialen Netzwerken über die Blogosphären verschiedener Länder bis zur politischen Bedeutung der Enthüllungsplattform Wikileaks.

Gerade bei Themen, die üblicherweise besonders kontrovers diskutiert werden, nimmt Lovink originelle Perspektiven ein. So wundert er sich etwa, warum als Ursache für alarmierende psychische wie physische Symptome ausgerechnet die Informationsüberflutung durch das Internet herhalten soll – während man gleichzeitig die Auswirkungen des McJob-Zeitalters mit seinen prekären Beschäftigungen vergisst, in dem die permanente Überforderung System hat.

Insgesamt sieht er das Web in einer Phase, in der die alte Utopie eines unregulierten Freiheitsraums langsam verblasst. An deren Stelle träten einerseits staatliche Überwachungs- und Kontrollindustrien. Andererseits postierten sich Giganten wie Google und Facebook, die ihre Nutzer im Zuge des Datensammelns zum Produkt machten.

Lovinks Buch ist beileibe keine einfache Lektüre. Er zeigt sich auf der Höhe geisteswissenschaftlicher Debatten, verweist auf eine Armada von Denkern und wirft mit Wortschöpfungen wie „Gouvernementalität“ nur so um sich. Wer dennoch durchhält, wird mit scharfsinnigen Gedanken und Anregungen belohnt. Theorie ist für Lovink kein Selbstzweck. Vielmehr ruft er dazu auf, die Konzepte hinter den netzbeherrschenden Diensten zu durchleuchten – und im nächsten Zug neue, bessere und vor allem freiere zu entwerfen. (axk)

Was kostet die Galaxis?

Bei **Planets under Attack** geht es darum, wer mit seiner Strategie den größten Gewinn aus dem rücksichtslosen Ausbeuten fremder Welten zieht. In ferner Zukunft werden Menschen an den Rand des bekannten Universums geschickt, um sich dort eigene Planeten zu erobern.

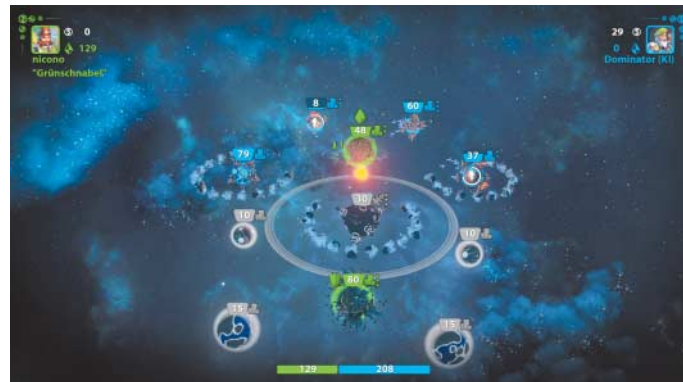
Jeder Planet produziert eigenständig Raumschiffe, bis sein Limit erreicht ist.



Zudem führt seine Bevölkerung Steuern an den Besitzer ab. Wer einen weiteren Planeten erobern will, schickt per Mausklick Schiffe dorthin. Wenn genug bei der begehrten Welt eintreffen, schalten sie deren Verteidiger aus und gliedern die Neuerwerbung ins Imperium des Weltensammlers ein. Eroberungszüge wollen allerdings bezahlt sein – daher gilt es Ressourcen zu sammeln, bevor man ausrücken kann.

Wer nicht die menschliche Eroberungslust zelebrieren möchte, kann stattdessen die Partei der Roboter übernehmen. Diese brauchen zwar kein Geld, müssen dafür aber erst einmal Energie speichern, um neue Schiffe zu bauen. Auch hier ist also Ressourcenmanagement unerlässlich.

Leider gibt es im Weltall nicht nur leichte Beute, sondern auch äußerst clever agierende Gegner.



Schon auf mittlerer Schwierigkeitsstufe wird manche Mission zum regelrechten Himmelfahrtskommando. In den Tiefen des Alls lauern schwer bewaffnete Festungsplaneten, die alles ins Visier nehmen, was sich auf Schussweite heranwagt. Um sie einzunehmen, braucht man viele Schiffe – einige überleben bereits den Weg zum Eroberungsziel nicht.

Die mit witzigen Comic-Elementen angereicherte, eher



einfache Grafik geht in Ordnung. Insgesamt bietet Planets under Attack kurzweilige Unterhaltung mit einem unkomplizierten Spielprinzip. Obgleich die Missionen nicht leicht zu meistern sind, dauern sie selten länger als 20 Minuten. Planetensammler können also etwa in der mittäglichen Arbeitspause immer wieder mal ein paar Feldzüge einschieben. Besonders viel Spaß machen Multiplayer-Sessions. (Nico Nowarra/ps3)

Planets under Attack	
Vertrieb	Topware Interactive, www.topware.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS X ab 10.6; außerdem Xbox 360, PS3
Hardwareanforderungen	2-GHz-Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung
Mehrspieler	4 am selben PC oder online
Idee	⊕
Spaß	⊕
Deutsch	• USK 6 • 15 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖ sehr schlecht

Rächer der Vertrimmten

Eine riesige Burg, ausgebildete Kampfkünstler und ein einsamer Held mit der festen Absicht, seine Prinzessin zu retten: Das sind die Zutaten für **Karateka**, ein Prügelspiel, das weniger das auswendige Abspulen von Schlagkombinationen als vielmehr das richtige Timing für jeden Gegner erfordert.

Die Grundlage bildet der gleichnamige Kult-Oldie von 1984, den Jordan Mechner für Apple II und andere Plattformen entwickelte. Mechner ist auch verantwortlich für das Remake. Ein solches lieferte er bereits erfolgreich für Prince of Persia, weshalb Fans sich von seiner Karateka-Modernisierung viel versprochen haben.

Obwohl Mechner mit der Unreal-Engine aktuelle Technik verwendet, ist er viel zu nahe am Original geblieben. Die als Comic-Figuren aus-



geführten Akteure gibt es in Form von 3D-Modellen. Dennoch ist das Spiel als Side-Scroller gestaltet, bei dem man die Kämpfe von der Seite sieht. Der durchschnittliche Spiele-PC hätte beim digitalen Däumchendrehen eigentlich noch genug Zeit, sich um einen tollen Hintergrund zu kümmern; diese Chance hat der Entwickler leider vertan. Statt lebensnaher Kämpfer und reizvoller Umgebungen gibt es spartanische Grafikkost.

Die Kämpfe sind sehr fordernd. Es ist schwierig, den richtigen Rhythmus zu finden, um die Angriffe der verschiedenen Gegner abzuwehren. Nur dann kann man selbst attackieren. Wenn der Held bei einem Kampf versagt, stirbt er und ein Nachfolger tritt an seine Stelle. Drei Helden stehen bereit, um die Prinzessin aus den



Klauen des bösen Fürsten zu befreien.

Wenn auch der letzte davon gescheitert ist, kann man bereits erkämpfte Punkte einsetzen, um ihn wiederzubeleben. Das Spiel lässt sich in knapp zwei Stunden abschließen. Wer allerdings die Prinzessin wirklich glücklich machen möchte, muss jeden Helden vermeiden und das Ziel mit ihrem Geliebten erreichen, der ersten Figur. Dafür ist viel Übung nötig.

Mehr Abwechslung bei den Kämpfen und mehr Liebe zum Detail bei der Grafik hätten dem Spiel gut getan. So bietet es

Veteranen immerhin noch ein Wiedersehen mit einem Kulttitel. (Nico Nowarra/ps3)

Karateka	
Vertrieb	Waterwheel, http://karateka.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360 (angekündigt für PS3 und iOS)
Hardwareanforderungen	1,8-GHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	⊕
Spaß	⊖
1 Spieler	• Englisch • USK nicht getestet, red. Empfehlung: ab 10 • 10 €

Virtuelle Seeluft

Ein eigenes Boot irgendwo in sonnigen Gefilden – ein Wunsch, den sich nur wenige erfüllen können. Der Held von **The Good Life** zögert keine Sekunde, als er überraschend Schiff und Zuhause in einem Tropenparadies erbt. Er kündigt seinen Job, um fortan seinen Lebensunterhalt als Wassertaxi-Chauffeur für reiche Touristen zu verdienen.

Was ihn vor Ort erwartet, ist dann erst einmal ernüchternd: keine chromblitzende Luxusjacht, sondern ein ziemlich heruntergekommenes Kahn. Die Aufgabe lautet nun, diesen als Grundlage zu nutzen, um ein Vermögen anzuhäufen.



Das Spiel glänzt mit viel Abwechslung. Während man Fahrgäste zum nächsten Hafen schippert, gibt es immer wieder Nebenmissionen. Mal gilt es, Schiffbrüchige zu retten, mal erhält man den Auftrag, Fotos von seltenen Tropenvögeln zu schießen. Darüber hinaus kann man gelegentlich das Angebot wahrnehmen, sich als Schatztaucher zu betätigen. Wer wertvolle Münzen oder andere historische Gegenstände auf dem Meeresboden einsammelt, bekommt einen fetten Bonus aufs Bankkonto.

Hinter *The Good Life* stecken die Macher der Schiffssimulator-Reihe. Es verwundert also nicht, dass die Bedienung der verschiedenen Boote eine wichtige Rolle spielt, wenn auch alles deutlich einfacher gestaltet ist als bei den auf Realismus ausgerichteten Simulatorprogrammen.



Wer sich eine Segeljacht kauft, der muss auch lernen, damit umzugehen. Es gilt die Windrichtung zu beachten, die Segel müssen entsprechend ausgerichtet und getrimmt werden, sonst kommt man selbst bei kräftigen Böen kaum vom Fleck. Wer mit einem Motorboot unterwegs ist, erspart sich zwar die Fummelei mit der Takelage, muss aber dennoch beim Anlegen aufpassen, dass er nicht mit Schwung gegen die Kaimauer kracht.

Obgleich man es mit einem echten Spiel mit Zielen, Risiken und Erfolgserlebnissen zu tun hat, ist das Tempo gemächlich. Nichts

für hektische Naturen also. Wer aber Beschaulichkeit schätzt und den Mix aus Selbststeuerndürfen und Wirtschaftsspiel mag, ist hier richtig. (Nico Nowarra/ps2)

The Good Life

Vertrieb	Iceberg Interactive, www.iceberg-interactive.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.7
Hardwareanforderungen	2,6-GHz-PC oder Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 20 €	

Zurück zu den Wurzeln

Unter den Rollenspielklassikern, die sich im Herzen von Genre-fans einen bleibenden Platz verdient haben, nimmt **Baldur's Gate** eine prominente Position ein. Das 1998 erschienene Fantasy-Epos des Entwicklerstudios Bioware beruht auf den Regeln des Pen-and-Paper-Systems „Advanced Dungeons and Dragons“ (AD&D) und ist in den sehr populären *Forgotten Realms* angesiedelt.

Der frühere Bio-ware-Mann Trent Oster und sein neues Overhaul-Team bieten mit der jetzt erschienenen **Enhanced Edition** nachwachsenden Fantasy-Freunden Gelegenheit, die gewaltige Geschichte um das Erbe des Mordgottes mit leicht aufgefrischter Technik, aber unverbogenem Konzept auf aktuellen Systemen zu erleben. Außer der ursprünglichen Kampagne gehören zum Paket die Erweiterung „Tales of the



Sword Coast“ sowie einige neue Abenteuer, die extra für die neue Spieledition entwickelt wurden.

Die Neuauflage unterstützt anders als die Urversion auch Breitbild-Auflösungen, aber die verwendeten Texturen sind nicht fein genug – an heutigen Maßstäben gemessen wirkt die Grafik ziemlich matschig und detailarm.

In spieltechnischer Hinsicht stellt *Baldur's Gate* aber auch nach all den Jahren noch manchen Konkurrenten in den Schatten. Fast 100 Stunden braucht man, um alles zu sehen, was das Spiel zu bieten hat. Die Kämpfe laufen in Echtzeit ab, lassen sich aber jederzeit unterbrechen, damit man den Figuren neue Befehle erteilen kann. Das sorgt für enorme taktische Tiefe.

Die iPad-Version, die ein krümelig wirkendes Bild auf dem Retina-Display liefert, weist noch



zahlreiche Bugs und Unzulänglichkeiten auf. Die Spielsteuerung funktioniert insgesamt gut, Zoom und Figurenhandling arbeiten mit wenigen Fingerberührungen, aber beim Suchen von Fallen, beim Knacken von Schlössern und beim Aufnehmen von Gegenständen wird das Ganze unnötig fummelig.

Das Spiel ist ausschließlich übers Internet erhältlich. Später soll es noch eine Reihe von Erweiterungen zum Download geben. Außerdem ist eine Umsetzung von *Baldur's Gate 2* angekündigt – dessen Engine samt der größeren Klassen-, Waffen-

und Zaubersortimente wurde für das vorliegende Spiel bereits verwendet. (Nico Nowarra/ps2)

Baldur's Gate Enhanced Edition

Vertrieb	Atari, www.baldursgate.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, außerdem iOS ab 6.0
Hardwareanforderungen	1,4-GHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Mehrspieler	6 online (Peer-to-Peer)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch (iOS zunächst nur Englisch) • USK nicht geprüft, red. Empfehlung: ab 12 • 15 €	

Japanisches Herzblut

Das japanische Studio Ghibli ist bekannt für seine Zeichentrickfilme. Die Werke des Regisseurs Hayao Miyazaki, etwa „Chihiros Reise ins Zauberland“ und „Das wandelnde Schloss“, sind schon auf den ersten Blick als Ghibli-Werke zu erkennen, nicht zuletzt wegen der kunstvoll gezeichneten Landschaften und ausdrucksstarken Gesichter der Hauptfiguren. Die Professor-Layton-Schöpfer der Firma Level 5 ließen ihr neuestes Rollenspiel-Abenteuer **Ni No Kuni: Der Fluch der weißen Königin** von jenem Filmstudio in wunderschöne Bilder verpacken. Es erzählt die Geschichte des 13-jährigen Oliver, dessen Herz zu zerbrechen droht, als seine Mutter stirbt. Seine Tränen tropfen auf sein Kuscheltier, das daraufhin zum Leben erwacht. Tröpfchen

heißt dieses kartoffelförmige Wesen, das eine Laterne an der Nasenspitze trägt. Zusammen mit Tröpfchen bricht Oliver in eine Parallelwelt auf, in der die gute Fee Ähnlichkeit mit der verstorbenen Mutter hat.

Tatsächlich besitzen alle wichtigen Figuren in der Parallelwelt Ni No Kuni ein wesensähnliches Double in der realen Welt. Oliver pendelt zwischen der echten und der Traumwelt. Zuweilen fühlt man sich wie in einem Ghibli-Film zum Mitspielen, in dem man Rätsel lösen und Kämpfe bestehen muss. Die Rätsel sind anders als bei „Professor Layton“ mit der Handlung verknüpft. So transportiert Oliver einen Gegenstand von der echten in die Traumwelt oder prüft dort, ob eine ihm in der realen Welt gegenüberstehende Person vertrauenswürdig ist.

Die Kämpfe nehmen die meiste Zeit in Anspruch, sie wirken wie eine Echtzeitversion der typischen Dragon-Quest-Gefechte und finden in einem separaten Areal statt. Oliver setzt auf konventionelle Waffen und Magie, die ein besonnenes taktisches Vorgehen statt wildem Knöpfchengeprücke erfordern. Mitun-



ter schickt er putzige Monster in den Ring, die im Idealfall gegnerische Kreaturen besiegen und Erfahrungspunkte gewinnen. Die vielseitigen Gegner sorgen selbst nach stundenlangen Sitzungen noch für genügend Abwechslung. Der anfangs leichte Schwierigkeitsgrad zieht behutsam an, ohne unfair zu werden.

Dank Motion Capturing wirken die Animationen elegant, beim Betrachten der filmähnlichen Spielszenen vergisst man rasch, dass es sich um ein 3D-Spiel handelt. Die wundervoll gestalteten Kulissen unterstreichen diesen Eindruck, sie wirken in den Spielszenen genau so schön wie in den Zwischensequenzen.



Der mitreißende Soundtrack stammt vom Ghibli-Hauskomponisten Joe Hisaishi und wurde vom Tokioter Philharmonie-Orchester eingespielt. Die Spielzeit des Hauptteils beträgt rund 20 Stunden, optionale Nebenquests verlängern das Abenteuer um bis zu 20 weitere Stunden.

Ni No Kuni beeindruckt durch seine traumhaft schöne Spielwelt und seine anrührende Geschichte.

Während die Kämpfe spannend bleiben, lässt im weiteren Spielverlauf die Qualität der Rätsel etwas nach. Doch das ist in Anbetracht dieses bemerkenswerten Abenteuers nur ein winziges Manko.

(Peter Kusenbergh/hag)

Ni No Kuni – Der Fluch der weißen Königin

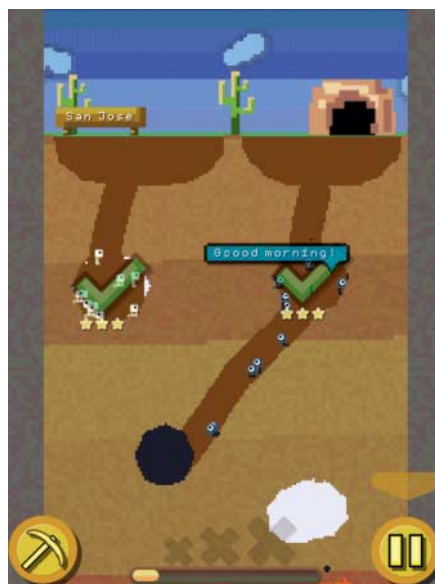
Vertrieb	Namco Bandai
Systeme	PS3 (ab 25. 1. 13)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Englisch • USK 12 • 60 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Grabt, ihr Lemminge, grabt!

Der Sage nach lehnte Apples erster App-Reviewer die Aufnahme von **Micro Miners** im App Store ab, weil ihm die Grafik „zu pixelig“ war. Offenbar hatte er nie etwas von Minecraft gehört. Bevor dessen Erfinder Markus Persson zum Multimillionär wurde, programmierte er ein kleines Spiel namens Miners4K für einen Indie-Wettbewerb, verfolgte die Idee aber nicht weiter. Ausgearbeitet wurde sie stattdessen von Jean-Philippe Sarda, der daraus kurzerhand eine pixelige Mischung aus Lemmings und Dig Dug formte.

Auf einem ständig nach oben scrollenden Bildschirm muss der

Spieler verschiedenen Gruppen von Lemmings Tunnel graben, indem er mit dem Finger über den Touchscreen fährt. Auf ihrem Weg nach unten müssen die Lemminge verschiedene Flöze abbauen. Weiße Lemminge kümmern sich um Gold und Silber, schwarze um Kohle und rote löfeln später gar Lava-Seen aus, in denen die anderen verbrennen. Aber wehe, man kreuzt ihre Wege und die Gruppen mischen sich: Dann beißen sie unweigerlich ins Gras, weil die weißen Lemminge keine Kohle vertragen und schwarze allergisch auf Silber reagieren. Also buddelt man erst der einen Gruppe einen Tunnel und schüttet ihn schnell wieder zu, sobald alle durch sind. Erst dann lässt man die zweite Gruppe in einem neuen Tunnel passieren. Im Spiel eingebaute Video-Clips erläutern die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten.



Um die 45 Level zu meistern, muss man eine gewisse Anzahl von Flözen abbauen. Verpasst man unterwegs drei Felder oder verliert eine Gruppe von Lemmings, ist das Spiel vorbei. Das

passiert schneller, als man denkt, denn die Lemminge rennen in bereits gegrabenen Schächten gerne einmal zurück, sobald sie auf ein Hindernis treffen, und lassen sich im Pulk nur schwer voneinander trennen. Schüttet man Schächte wieder zu, erwischt man nur allzu schnell versehentlich ein paar der wuselnden Bergleute. Explosive Gas- und Ölvorkommen, Würmer und Bomben erweisen sich in den späteren Levels als besonders harte Brocken, für die man viele Anläufe benötigt.

Retro-Liebhaber erfreuen sich an der Pixelgrafik und dudelnden Synthie-Musik, aber auch andere Spieler lässt Micro Miners dank seiner cleveren Buddel-Puzzles so schnell nicht wieder los. (hag)

Micro Miners

Vertrieb	BonusLevel.org
System	iOS
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 1,79 €	

Im Potemkinschen Dorf

In **Paper Mario Sticker Star** laufen Mario, Peach und Bowser als flache Pappmännchen herum. Sämtliche Landschaften bestehen aus papiernen Bäumen, Kakteen und Büschen. Gerade auf dem stereoskopischen Display des 3DS ergibt sich daraus ein toller räumlicher Effekt, wenn die flachen Figuren durch die dreidimensionale Landschaft wandern.

In seinem neuen Abenteuer soll Mario im Pilzkönigreich verstreute Kometensplitter aufsammeln und die entführte Prinzessin retten. Dazu muss er die Umgebung nach versteckten Aufklebern absuchen. Die Sticker nutzt Mario in den rundenweise ablaufenden Kämpfen, bei denen der

Spieler mit dem richtigen Timing seinen Gegnern Schaden zufügt und Angriffe abwehrt. Doch die gefundenen Aufkleber mit Feuerblumen, Stiefeln, Stachelhelmen und Scheren lassen sich jeweils nur einmal verwenden. Also gilt es, hinter jedem Busch und jeder Häuserwand nach weiteren Stickern zu stöbern.

Die zufällig ablaufenden Standardkämpfe nerven bald, weil Mario weder Erfahrungspunkte gewinnt noch Level-Stufen aufsteigt. Also weicht man den Zufallskämpfen möglichst aus. Die Gegnerbosse besiegt Mario wiederum nur, wenn er den richtigen großen Spezial-Sticker dabei hat. Doch diese sind gut versteckt. Scheitert der italienische Klempner, muss der Spieler bereits durchforstete Abschnitte nochmals gründlich durchsuchen und mit seinem Hammer gegen jeden Busch klopfen.



Diese Stolpersteine bremsen während der 12- bis 15-stündigen Kampagne immer wieder den Spaß und lenken von den witzigen Einfällen und originellen Rätseln ab, die Mario in den Vulkan-, Wald- und Wüstenkulissen lösen muss. Kommt Mario einmal nicht weiter, kann er die Welt in einen flachen Papiermodus versetzen, in dem er besondere Aufkleber an fehlenden Stellen anbringt. Aber auch hier passen nur die richtigen Gegenstände, Expe-

rimente wie in Scribblenauts sind leider nicht möglich.

Auf den ersten Blick lockt Paper Mario mit seiner niedlichen Präsentation und den liebevollen Animationen. Schaut man jedoch hinter die Kulissen, halten belanglose Standardkämpfe und langwierige Suchaktionen nach genau dem richtigen Sticker den Spieler unnötig lange auf. Viele werden das Handtuch werfen, noch bevor sie Peach gerettet haben. (Peter Kusenbergh/hag)

Paper Mario Sticker Star

Vertrieb	Nintendo
System	3DS
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 43 €	

Spiele-Notizen

Sony gewährt zu seinem **PSN-Store** für die PS3 und PS Vita nun auch Browsern Zugang. Auf der PSN-Webseite können sich Anwender mit ihrem Account einloggen, im Shop stöbern und Download-Spiele sowie -Filme erwerben.

Microsoft betreibt den Ausbau der Xbox 360 zur Medienzentrale weiter und hat mit Napster, Zattoo, Arte, Sport 1 und Skydrive fünf weitere Apps für die Spielkonsole veröffentlicht. Um die Angebote nutzen zu können, müssen Spieler neben den Abos der Anbieter auch ein Xbox-Live-Gold-Abo für 42 Euro pro Jahr abschließen. Für den Zugriff auf die Arte-Mediathek ist dies nicht nötig.

In dem iPad-Spiel **Sweatshop HD** (2,69 €) nimmt der Entwickler LittleLoud die miserablen Arbeitsbedingungen in Billiglöhnländern satirisch aufs Korn, indem er den Spieler dazu anhält, Schuhe und Kleidung von unterbezahlten Fließbandarbeitern produzieren zu lassen, um so den Profit seines Chefs zu

steigern. Das Spiel wurde zusammen mit der britischen NGO „Labour Behind the Label“ konzipiert und soll Spielern einen tieferen Einblick in die Produktionsbedingungen vermitteln.

Valve Software hat offiziell bestätigt, 2013 eine wohnzimmer-taugliche **PC-Konsole mit Steam** veröffentlichen zu wollen. Bei der Hardware soll es sich um ein geschlossenes System handeln, die Bedienung per Gamepad werde durch den freigegebenen Big-Screen-Modus vereinfacht. Laut Valve wollen weitere PC-Hersteller ähnliche Systeme veröffentlichen.

Die Finalisten des **15. Independent Games Festival**, die im März auf der GDC in San Francisco gekürt werden, haben in diesem Jahr erstmals die Möglichkeit, ihre Spiele **über das Download-Portal Steam** zu veröffentlichen. Die 200 ausgewählten IGF-Juroren wollen die Independent-Finalisten Ende Januar bekannt geben. Erstmals werden Spiele auch für die beste Story ausgezeichnet.



Jack King Spooner kehrt zurück mit einer Fortsetzung seines surrealen, an Hieronymus Bosch erinnernden Freeware-Adventures **Will you ever Return 2**. Windows-Spieler können die intelligente, aber verstörende Kollage kostenlos unter dem c't-Link laden.

Nintendo will im Frühjahr eine angepasste Version von **Google-Maps für Wii U** veröffentlichen, bei der der Anwender sich die Street-View-Ansicht auf dem Gamepad anzeigen lassen kann, deren Blickwinkel sich synchron zu seinen Bewegungen verändern soll.

Der Top-down-Shooter **Tele-gitch** entführt den Spieler in eine prozedural aufgebaute Militärbasis, die er wie in Doom mit einer vorgehaltenen Waffe durchstreift und dabei Monster

jagt. Der Spieler sieht nur die Bereiche im Sichtfeld seiner Spielfigur, schwarze Ränder blenden der Rest aus. Aufgrund des hohen Schwierigkeitsgrades und der absichtlich verpixelten Grafik zählt der Entwickler das Windows-Spiel zu den Roguelikes. Die DRM-freie Vollversion kostet 10 Euro, in einer kostenlosen Demo lassen sich die ersten vier Level testen.

Der Patch auf Version 1.2 behebt diverse Fehler des Spiels **Dishonored** und ermöglicht der PC-Version die Ausgabe auf zwei Bildschirme. Das für 5 Euro erhältliche Download-Paket „Dunwall City Trials“ enthält zehn Schleichprüfungen, deren Wertungen Spieler in einer Highscore-Liste online vergleichen können.

www.ct.de/1302181

Cordula Dernbach, Dorothee Wiegand

Zum Lachen und Träumen

Animierte Bilderbücher für Tablets und Smartphones

Die meisten Bilderbuch-Apps setzen Effekte nur sparsam ein – umso wichtiger sind Grafik und Sound, gute Sprecher und eine besondere Dramaturgie. Wir haben uns Neuerscheinungen und einige Klassiker fürs Tablet angesehen.

Wie viel Animation eine Bilderbuch-App braucht beziehungsweise verträgt – das ist unter Illustratoren und Pädagogen, in Verlagen und bei Entwicklern eine vielschichtige Frage. Es ist gut, wenn nicht alles zapelt und wackelt, sondern das Kind die Bilder in Ruhe betrachten kann, sagen die einen. Es ist spannend für Kinder, wenn sie merken, wie sie buchstäblich in die Geschichte eingreifen können und ihr Handeln etwas auslöst, sagen die anderen. Es gibt keine Wahrheit irgendwo in der Mitte – vielmehr sollte das Maß an Action in einer Geschichte zu Alter, Temperament und Vorlieben eines Kindes passen. Dabei muss die Interaktion gar

nicht im Antippen von Figuren oder Gegenständen bestehen. Bei Apps mit Aufnahme-funktion können Kinder die Texte selbst lesen und später ihre Stimme anhören; ebenso können Eltern oder Großeltern die Geschichten aufsprechen und die Kinder mit Sound-Effekten experimentieren.

Für iOS ist die Auswahl an gelungenen Geschichten-Apps mit Abstand am größten. Das Angebot für Android kann sich mengenmäßig auch sehen lassen. Leider finden sich bei Google Play jedoch weit mehr Apps, die laienhaft vertont wurden, deren Story es an Charakter fehlt oder deren Bilder an Filzstiftzeichnungen von Teenagern erinnern. Das

Angebot an Kinder-Apps für Windows Phone ist noch schmal. Mit deutschem Text haben wir nur zwei echte Geschichten-Apps gefunden: **Carlos, der Kater** und **Nelly**. Was Carlos bei einem Ausflug aufs Land erlebt, wird recht nett erzählt und in ansprechenden Bildern dargestellt; die ersten kann man kostenlos anschauen. Die einsame Prinzessin Nelly dagegen wandert durch eine triste Kulisse. Eule, Eichhorn und Baum werden ihre Freunde, doch auch die sind im Winter plötzlich weg – insgesamt ist der Titel keine Empfehlung wert.

Erstaunlicherweise fallen die Nutzerkommentare für Android-Apps deutlich milder aus als die Bewertungen im App Store von Apple. Man sollte sich auf 5-Sterne-Kommentare zu Android-Apps für Kinder nicht verlassen, sondern genau hinschauen und falls möglich die Lite-Version ausprobieren. Das wiederum ist bei Neuerscheinungen im App Store nicht mehr möglich, da Apple keine doppelten Einreichungen – Lite- und Vollversion – eines Titels mehr akzeptiert. Ersatzweise stellen viele Anbieter ihre Apps kostenlos in den Store, lagern jedoch große Teile des Inhalts in In-App-Käufen aus. Eine akzeptable Notlösung, sofern dies deutlich in der Beschreibung steht. Leider ist das nicht immer der Fall.

Im Folgenden stellen wir schöne Neuerscheinungen vor und nennen Klassiker, die zum Teil gerade überarbeitet wurden oder jetzt auch für Android erschienen sind. Über den c't-Link am Artikelende finden Sie für alle genannten Titel einen Link in den Store.



In der App „Das falsche Buch“ geht es nicht um Elefanten oder Monster. Und auch nicht um Piraten.

„Einmal, als Bär richtig böse war“, warf er Elch, Löwe, Zebra und Schaf achtkantig aus seiner Höhle.



Die App „Wenn Roboter durchdrehen“ zeigt, was in diesem Fall alles für verrückte Sachen passieren.

Apps mit Pepp

Hohen Aufforderungscharakter hat **Das falsche Buch** von Oetinger für iOS, denn jede Seite endet mit der Frage, um wen es hier eigentlich geht. Dazu lugt von der Folgesseite bereits ein Teil der nächsten Figur hervor, der Rüssel eines Elefanten beispielsweise oder die Nase einer Ratte. Jede Figur erwacht zum Leben, sobald sie berührt wird. Faszinierend ist für Kinder die Möglichkeit, selbst Geräusche und Text aufzunehmen und statt des Original-Sounds abspielen zu lassen.

Schaurig schön ist die gereimte Geschichte **Einmal, als Bär richtig böse war** von Oetinger für iOS. Auch hier ist es möglich, selbst Geräusche aufzunehmen, was beim Brüllen des Bären besonders reizvoll ist. Die liebevolle Grafik ist gut animiert, sodass sich die Tiere an vielen Stellen in Aktion bringen lassen. Wer alle versteckten Spielkarten findet, schaltet ein Minispiel frei. Leider funktionierte die App auf einem älteren iPad 1 im Test nicht, auf neueren Modellen gab es keine Probleme.

Schon etwas älter ist das im Oktober überarbeitete **ham! ham!** für iOS von Hartmut Welsch. Beim Start wählen die Kinder aus, ob sie den Text hören möchten oder ohne Sprachausgabe auf Entdeckungstour gehen; eine geschriebene Fassung des gereimten Textes gibt es nicht. Allerlei lustige Animationen warten darauf, entdeckt zu werden, während das Kind vier Tierfamilien in einem kleinen Garten füttert. Die Szenen sind als Collagen aus Fotos und Illustrationen gestaltet. Der Sound ist unaufdringlich, aber stellenweise sehr komisch, beispielsweise wenn die Vogelmutter immer wieder verwundert „Noch mehr?“ fragt. Die zauberhafte App ist nicht ganz billig, aber jeden Cent wert.

Was alles schiefgehen kann, wenn ein Roboter die Hausarbeit erledigt, erzählt die in der Reihe „O Story Story“ erschienene Geschichte **Wenn Roboter durchdrehen** für iOS von Endemol, die vor allem Jungen anspricht. Die Grafik des lustigen Buchs ist schlicht, jedes Bild enthält nur wenige Gegenstände. Damit die Geschichte weitergeht, müssen die Kinder Vorder- und Hintergrund mit einem Fingerstreich gegeneinander verschieben, bis das neue Bild steht. Neben der Geschichte, die man anhören oder selber lesen kann, gibt es drei einfache Minispiele.

Sehr niedlich sind die fünf Bücher-Apps mit **Pango** für iOS und Android von Studio Pango. Buch 1 ist kostenlos – ein faires Kennenlern-Angebot, denn es enthält ebenso wie die kostenpflichtigen Bücher 2 bis 5 sechs Mini-Geschichten, die in je vier Bildern mit wenigen Worten erzählt werden. Hier müssen Eltern oder Großeltern als Vorleser ran, denn eine Sprachausgabe gibt es nicht und die Geschichten richten sich an kleine Kinder, die noch nicht lesen können. Sie dürfen sich dafür ausgiebig mit dem Finger einmischen und Pango und seine Freunde einseifen, abrubbeln, kitzeln oder schlafen legen. Neu ist Band 5 mit sechs weihnachtlichen Episoden: Pango und seine Freunde zerren den sperrigen Baum in die Stube, schmücken ihn und packen schließlich darunter ihre Geschenke aus.

Zu den Klassikern und Android-Pionieren gehört **Kuckuck, da bin ich!** von Oetinger für kleine Kinder; die Android-Version gibt es kostenlos. Mit ihrer farbenfrohen, klaren Grafik spricht sie Kinder ebenso an wie mit der vertrauten Handlung: Die Tiere spielen Verstecken miteinander. Da jeweils das gesuchte Tier im Fokus steht und durch wildes Tippen enttarnt werden soll, stört es nicht weiter, dass die Animationen eher spärlich ausfallen. Immerhin gibt es ein Tier-Puzzle und eine Aufnahmefunktion.

Ebenfalls von Oetinger stammt die Bilderbuch-Umsetzung **Der kleine Pirat**. Für iOS erschien die App im Frühjahr, neu ist jetzt eine Android-Version der freundlichen Geschichte von Kirsten Boie.

Ruhige Vertreter

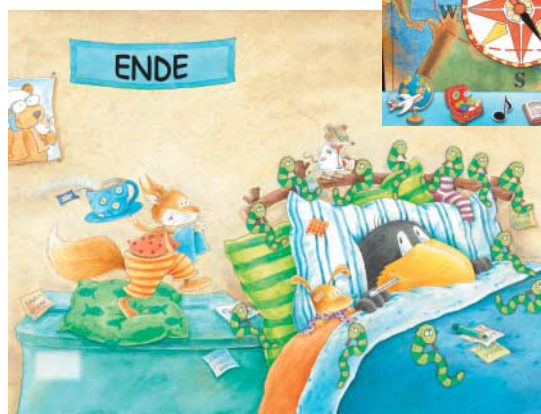
Tivola schickt seinen bewährten Helden Oscar, den Ballonfahrer, jetzt auch aufs iPad

Pango und seine Freunde kommen nicht an die Äpfel. Da hilft nur kräftiges Schütteln des Tablets.



Oscar, der Ballonfahrer, erforscht nun auch auf dem Tablet Tiere und Pflanzen. Sein erstes Studienobjekt: Pinguine.

Der reiselustige Hase Felix fliegt genau entlang der vom Kind eingezeichneten Schnörkel zu seinem nächsten Ziel.



Die App „Der kleine Rabe Socke – Alles wieder gut oder wie der kleine Rabe zu seinem Namen kommt“ hält sich eng an die Buchvorlage.

– auf iPhones läuft diese App nicht. In **Oscar bei den Pinguinen** nimmt der kleine Naturforscher die Pinguine und ihren Lebensraum unter die Lupe. Die sehr kurzen Texte können Kinder sich vorlesen lassen oder sie selbst lesen. Die kindgerechten Zeichnungen sind nur sehr sparsam animiert. Abwechslung bringen einige Minispiele: Malen nach Zahlen, Bildpaare finden, Puzzles legen. Leider kann man bei diesem Buch nur vor- und nicht zurückblättern.

Die wunderschönen Bilder der App **Briefe von Felix** für iOS von zuuka! sind eine direkte Umsetzung der Buchvorlage aus dem Copenrath-Verlag. Felix, der Kuschehase der kleinen Sophie, tourt durch die Welt. In London, Paris, Rom, Kairo und New York erfährt er Spannendes über Land und Leute,

das er Sophie in Briefen erzählt. Fast alle Animationen laufen selbstständig ab, ohne dass die Kinder sie beeinflussen können. Wer mag, darf Felix' Koffer mit Aufklebern verzieren und dem Hasen neue Kleidung anziehen. Kinder, die Felix eine Mail schreiben, bekommen eine nette Antwort.

Ebenfalls von zuuka! ist die App **Der kleine Rabe Socke** für iOS. Der Text wird nach Antippen der aufblinkenden Figuren vorgelesen. Minimale Bewegungen der Tiere wie Öffnen oder Schließen der Augen werden ohne Steuerungsmöglichkeit gezeigt. Animationen, die die Kinder selber auslösen könnten, sucht man vergebens. Die einzige Aktion für Kinder besteht darin, auf jeder Bilderbuchseite einen Wurm zu suchen. Die schönen Bilder der Geschichte sind aus den



Auch die Winterversion des Einschlaf-Klassikers „Schlaf gut!“ ist wunderschön. Kaum ist die Stehlampe aus, sinkt das Schäfchen ins Stroh.



Hübsche Bilder, ruhige Geschichte, wenig Interaktion: „Schneehase“ ist eine Geschichte für gemütliches gemeinsames Lesen auf dem Sofa.

bekannten Buchvorlagen übernommen. Diese App ist eine Alternative zum Buch, beispielsweise um auf Reisen Gewicht und Volumen des Gepäcks zu reduzieren.

Wenig Interaktionsmöglichkeiten, aber wunderschöne Bilder – das gilt auch für die Weihnachtsgeschichte **Schneehase** für iOS von Silke Voigt. Hannes, der weiße Hase, hätte so gern einen schön geschmückten Weihnachtsbaum – sein Freund, der Rabe, hat eine Idee.

Die iOS-App „Schlaf gut!“ von Shape Minds and Moving Images ist ein Klassiker: Auf einem idyllischen Bauernhof bringen kleine Kinder alle Tiere ins Bett, indem sie in den Ställen, im Teich und in der Hundehütte das Licht ausmachen. Die Tiere gähnen daraufhin, legen sich hin und schließen die

Augen. Im **Schlaf gut HD – Winter-Special** geschieht das in einer weißen Winterlandschaft hinter sanft herabrieselnden Schneeflocken. Der deutsche Text wird von Dieter Moor sehr schön gesprochen. Vorsicht: Wer der starken Versuchung erliegt und beide In-App-Pakete mit je drei zusätzlichen Tieren kauft, hat schon eine Weile zu tun, bis alle im Bett liegen.

Für iOS und Android gibt es die Geschichte von **Appoline & Léon**, die in Paris durch die Tuilerien wandern und eine alte Frau beobachten, die ganz bestimmt eine Hexe ist. Oder doch nicht? Wie das so ist mit Vorurteilen, lernen die beiden, als sie die alte Dame näher kennenlernen.

Die Android-App von **Ritter Rocco** lief im Test auf einem Nexus 7 leider nicht. Die Ge-

schichte vom tapferen Ritter, der einen Drachen besiegen soll, hat hübsche Bilder und eine mittelalterlich anmutende, für Kinder nicht unbedingt leicht lesbare Schrift. Sie bietet nur wenig Interaktion. Im Autoplay-Modus kann man sich das Ganze als kleinen Film anschauen.

Märchen-Apps gibt es reichlich, jedoch von sehr unterschiedlicher Qualität. Die Texte von Hans Christian Andersen und den Brüdern Grimm unterliegen keinem Copyright und werden häufig als Grundlage für Apps verwendet, die mit einer belanglosen oder allzu niedlichen Disney- oder Manga-Grafik wenig Charme versprühen. Zwei sehr schöne Neuerscheinungen in diesem Bereich sind die iOS-Apps **Aschenputtel** aus dem Carlsen-Verlag und **Schneewittchen** von Konzept 33.

Wimmelbildbücher

Wimmelbücher sind bei Kindern sehr beliebt, da sie keinen vorgegebenen Text haben, sondern dazu anregen, sich eigene Geschichten auszudenken. Wegen des Gewirrs aus vielen kleinen Details gibt es immer wieder etwas Neues zu entdecken. So auch bei den Apps zu den bekannten Wimmelbüchern von Ali Mitgutsch, die Ravensburger für iOS anbietet: **Unsere große Stadt**, **Auf dem Lande** und **Komm mit ans Wasser**. Mit einfachen Fingerbewegungen lassen sich Bildausschnitte vergrößern und genauer betrachten. Beim Spiel „Fotojagd“ müssen einzelne Motive aus den Szenen gefunden werden. Gelungene Schnappschüsse wandern ins Fotoalbum und schalten eine neue Seite des Buchs frei.

Bastei Lübbe hat die Wimmelbücher von Ralf Butschkow, in denen jede Menge kurioser Fehler versteckt sind, als dreiteilige App-Serie für iOS herausgebracht. Im **Wimmelbuch Berufe** sehen die Kinder unter anderem bei der Feuerwehr, im Krankenhaus und in der Autowerkstatt nach dem Rechten und entdecken eine Würstchenbude im Löschwagen oder ein überdimensionales Fieberthermometer. Praktisch, dass sich die roten Kringel um gefundene Fehler wegradieren lassen. Leider variieren die Fehler bei wiederholtem Spielen nicht – so wird das Suchen auf die Dauer langweilig.

Wimmelig geht es auch in den drei Schlumpf-Apps von zuuka! für iOS zu. Mit der App **Die Schlümpfe – Wo schlumft Hefty** ist die dreiteilige Serie komplett. Es ist gar nicht so leicht, hier den Überblick zu behalten, weil die blau-weißen Männchen sich so sehr ähneln und munter durcheinanderwuseln.

Wer es auf einem Android-Tablet wimmeln lassen will, kann die – auch für iOS erhältliche – App **Wimmelburg** einrichten. In der mittelalterlichen Burganlage gehen die Kinder auf die Suche nach Rittern, Minnesängern, Prinzessinnen und Märchenfiguren. Fleißige Handwerker arbeiten im Hof und auf den Zinnen tummeln sich die Spatzen. (dwi)

Bilderbuch-Apps für Tablets und Smartphones

Titel	Verlag/Autor	Betriebssystem	Preis	Altersempfehlung
Carlos, der Kater	kane digital media	Windows Phone 7.5/8	1,99 € ¹	ab 4
Das falsche Buch	Oetinger	iOS ab 4.3	1,79 €	ab 4
Einmal, als Bär richtig böse war ham!ham!	Oetinger	iOS ab 4.3	2,69 €	ab 4
Wenn Roboter durchdrehen	Hartmut Welsch	iOS ab 5.0	2,69 €	ab 4
Pango 1 – 5	Endemol USA	iOS ab 4.0	3,59 €	ab 6
	Julien Akita/Pango Studio	iOS ab 4.0/Android ab 2.2	Band 1 gratis, alle anderen je 1,79 €	ab 3
Kuckuck, da bin ich!	Oetinger	iOS ab 4.0/Android ab 2.2	0,89 €/gratis	ab 3
Der kleine Pirat	Oetinger	iOS ab 4.0/Android ab 2.2	2,69 €	ab 5
Oscar besucht Familie Pinguin	Tivola	iOS ab 5.0	1,79 €	ab 5
Briefe von Felix	zuuka!	iOS ab 5.1	4,49 €	ab 5
Der kleine Rabe Socke	zuuka!	iOS ab 4.2	3,59 €	ab 5
Schneehase	Silke Voigt	iOS ab 4.2	2,69 €	ab 4
Schlaf gut HD – Winter-Special	Shape Minds and Moving Images	iOS ab 4.3	2,69 €	ab 3
Appoline & Léon	Avant-Goût Studios	iOS ab 4.0/Android ab 2.2	1,79 €/1,90 €	ab 5
Ritter Rocco	vienom	Android ²	2,49 € ¹	ab 5
Schneewittchen	Konzept 33	iOS ab 4.3	2,69 €	ab 5
Aschenputtel	Carlsen	iOS ab 3.1.3	6,99 €	ab 5
Wimmelbücher von Ali Mitgutsch	Ravensburger digital	iOS ab 5.0	je 2,69 €	ab 3
Wimmelbücher von Ralf Butschkow	Bastei Lübbe	iOS ab 3.2	je 2,69 €	ab 5
Schlumpf-Wimmelbücher	zuuka!	iOS ab 4.3	je 3,59 €	ab 6
Wimmelburg HD	Wolkenlenker	iOS ab 4.2/Android ²	2,69 € ³ /2,99 €	ab 4

¹ zum Freischalten der Vollversion

² Version variiert je nach Gerät

³ iPhone-Version kostet 0,89 €

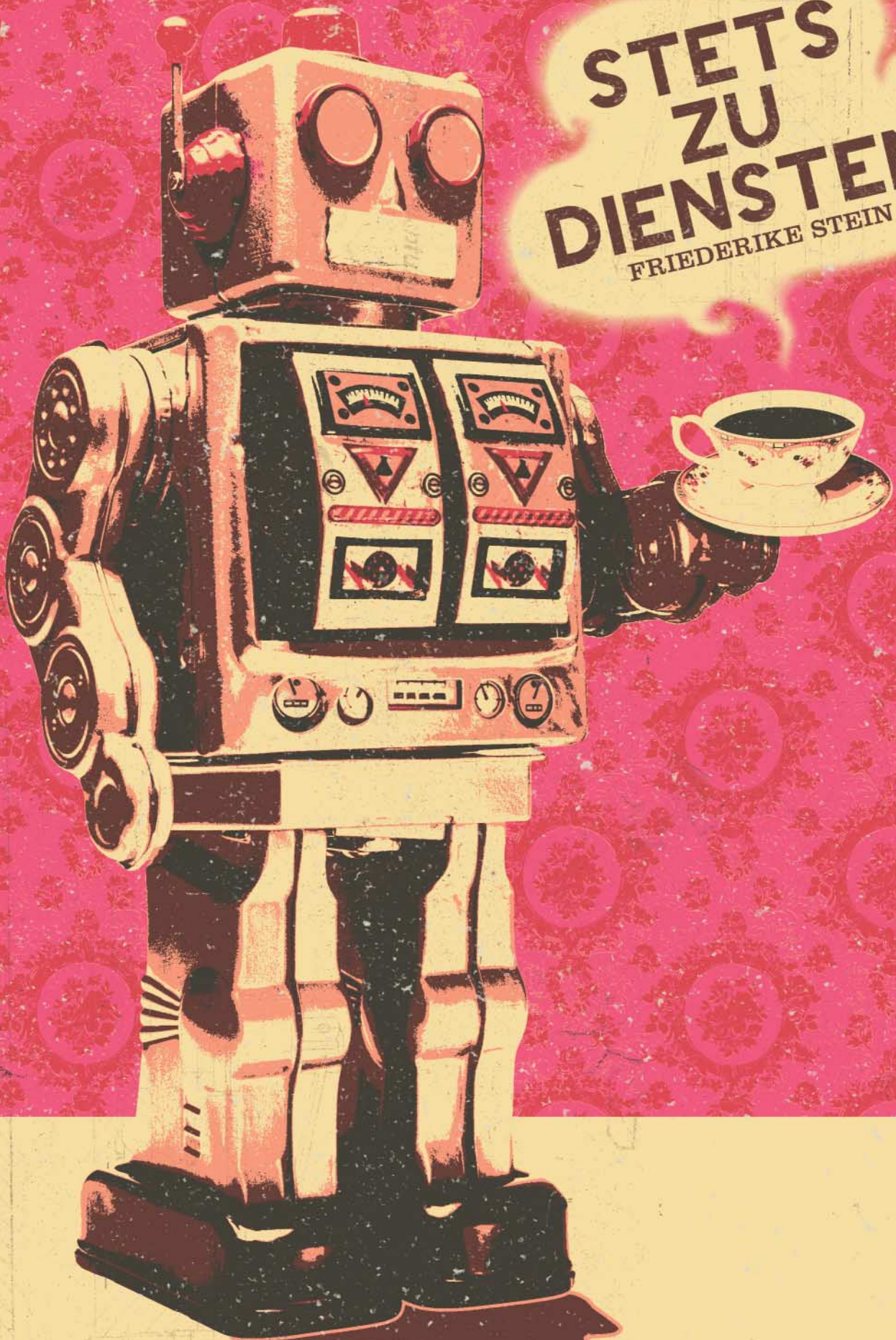
www.ct.de/1302182

ct

Anzeige

STETS ZU DIENSTEN

FRIEDERIKE STEIN



Als ich Frau Lutz kennenlernte, wohnte sie in Einheit D-02. Dort versorgen sich die alten Leute alle noch selbst, nur die schwereren Arbeiten nehmen ihnen Putz-, Einkaufs- und Kochroboter ab. Ich lieferte, installierte und erklärte die Geräte, in diesem Fall einen serv.BOT-I.

„Führen Sie ihn herum“, erklärte ich, „sprechen Sie mit ihm, er muss Ihre Stimme kennenlernen.“

Frau Lutz ließ sich von mir den Lieferchein reichen und warf einen Blick auf die Gebrauchsanleitung.

„Hat er auch einen Namen?“

Ich deutete auf die Typenbezeichnung. „Das ist ein Serv-Bot ...“

„...-one, ja. Ich meine, einen eigenen. Wenn ich mit ihm sprechen soll, muss er auch einen Namen haben, nicht wahr?“ Aufmerksam musterte sie die Maschine, zupfte einen Verpackungsrest vom „BOT“ und sagte: „Tobi. Ich nenne ihn Tobi.“ Sie schaute in die BotCam und sagte langsam und deutlich: „Gu-ten Tag, To-bi.“

„Guten Tag, Frau Lutz“, antwortete das Gerät, „möchten Sie eine Tasse Tee?“

„Earl Grey, bitte. Heiß.“

Dann zeigte sie dem Bot, wo sie Kanne und Tee aufbewahrte.

Vier Tage später rief sie mich an und fragte, wie sie Tobi dazu bringen könne, das Richtige vom Marktcenter zu holen. Schritt für Schritt begann ich ihr das Handbuchkapitel „Einkaufsservice“ vorzutragen, aber sie unterbrach mich: „Das habe ich alles so gemacht. Aber er holt immer Sojamilch statt normale, und gestern kam er mit einer Packung Inkontinenzwindeln an.“ Immerhin lachte sie darüber. „So was brauche ich noch nicht!“

Schließlich musste ich vorbeikommen und stellte fest, dass der Speicher des Bots nicht sauber gelöscht worden war, ein etwas peinliches Versehen. Die Kunden wussten zwar, dass sie Second-Hand-Geräte bekamen, aber eigentlich sollte nichts mehr an deren Vorbesitzer erinnern.

Ich war noch dabei, Frau Lutz' Einladung zu Tee und Keksen abzuwehren – wir Botmins müssten uns beamen, um alle Termine einhalten zu können –, da fing plötzlich auf dem Sofa neben einem großen lila Stoffbären etwas an, sich zu bewegen, das ich für eine Sitzstütze gehalten hatte. Gepolsterte Ärmchen bogen sich wie kuptierte Tentakel auf der Suche nach Futter, dazu sagte eine warme Frauenstimme: „Ich hab dich lieb, Mama. Ich hab dich lieb.“

Frau Lutz seufzte und verdrehte die Augen. „Tobi!“

Sofort rollte der Bot zum Sofa und schob dem Ding den Stoffbären in die Arme. „Ganz lieb!“, sagte die Frauenstimme, die Ärmchen drückten den Bären herzlich, dann saß der Hugger wieder stumm und steif da.

Tobi setzte den Bären auf seinen Platz zurück.

„Meine Tochter“, erklärte Frau Lutz. „Wahrscheinlich sitzt sie gerade wieder im Flieger oder kommt mit einer Präsentation nicht weiter.“

„Na ja, das ist doch aber nett ...“

Die alte Dame winkte ab. „Das ist albern, so eine Maschine. Und immer zur falschen Zeit.“

„Wollen Sie vielleicht einen Doggie haben oder einen PussyCat? Ich maile Ihnen gerne einen Katalog zu.“

„Mit zweiunddreißig kombinierbaren Teilen und Anleitung, wie ich ihn zum Wellensittich umbauen kann? Danke, kenne ich. – Tobi! Hol Hasi und Hasis Kiste!“

Der Bot gehorchte und kam mit einem wuscheligen, ehemals cremefarbenen, leicht abgegriffenen Fluffy samt Plastikbox wieder, die Frau Lutz mir beide in die Hand drücken ließ. Fluffies sind handliche, possierliche, knuddel- und abwaschbare Bots, die der Vorstellung ihres Besitzers vom idealen Kuscheltier möglichst nahe kommen sollen.

„Den hat mir meine Nachbarin zur Pflege übergeben, als sie auf Station A kam. Vielleicht können Sie das ja noch an irgendwen weitergeben. Die Meerschweinchenenteile sind noch ganz gut in Schuss.“

Zwei Wochen später fragte mich Frau Lutz per Mail, ob es Serv-Bots schade, Musik zu hören. Dann ließ sie sich von mir ein Vorlesemodul installieren, und einmal musste ich ihr und Tobi spätabends zu Hilfe eilen: Der Bot hatte sich im Bodenbelagsflor des Comm-Centers verfangen, Frau Lutz hatte ihn zu einem Konzert mitgenommen.

Sie nahm Tobi auch mit, als sie umziehen musste, erst in Einheit C und dann nach B. Manchmal begegnete ich ihr im Garten des Altenstifts, immer mit dem Bot an ihrer Seite. „Laangsam!“, rief sie, wenn er ihr zu schnell wurde, „halt!“, wenn sie sich ausruhen musste. Wenn sie den Weg vergessen hatte, sagte sie: „Tobi, ich will heim“, und Tobi rollte zu Frau Lutz' Zimmer zurück, sein Frauchen im Schlepptau.

Aber wie viele Bewohner von B vergaß Frau Lutz nicht nur den Weg zurück in ihr Zimmer, sondern auch immer öfter ihre Medikamente oder sich richtig anzuziehen, zu essen oder zu trinken, und manchmal schaffte sie es nicht mehr auf die Toilette, wenn sie musste. Sie hatte genug im Stift angelegt, um nicht den 607ern überlassen zu werden, die ihren Dienst stockwerksweise versehen, und bekam einen NURSE-211 zugeteilt.

Obwohl ich in B keinen Wartungsdienst hatte, ließ Frau Lutz mich bald wieder rufen. Sie war magerer, weißhaariger und viel faltiger, als ich sie in Erinnerung hatte. Der Hugger hing an einem Ständer in der Ecke, vor ihm der lila Stoffbär, bereit, jede Umarmung

zu ertragen. Die alte Dame schaffte es nicht mehr, sich alleine zu erheben, und ich winkte gleich ab. „Bleiben Sie sitzen, Frau Lutz! Was gibt's denn?“

„Karl!“, rief sie, „kommst du mal?“ Aus dem Nebenraum glitt der NURSE-211. „Ich nenne ihn Karl“, erklärte sie. „Er erinnert mich an meinen verstorbenen Mann. Der ist auch so geschlurft und hat das Bäuchlein so vorge-streckt.“

NURSE-Bots haben weder Beine noch einen Kopf, dafür ausfahrbare Tablettts, ein Beatmungsgerät und sechs kräftige Tentakel, mit denen sie ihren Pflegling in jeder Lage stützen, hochheben und notfalls fixieren können, aber ich verstand, was sie meinte.

„Was wünschen Sie, Frau Lutz?“ Der Bot war auf eine sanfte, leise Männerstimme eingestellt.

„Können Sie machen, dass er mich duzt?“, fragte Frau Lutz. „Und mich beim Namen nennt? Ich heiße Luise.“

Für so etwas gibt es kein Modul und keine Routine, aber ich habe schon Haus-Bots Walzer beigebracht. Als der NURSE sie mit einem sanften „Was möchtest du, Luise?“ ansprach, tätschelte Frau Lutz ihm das vorstehende Bäuchlein, dann mir die Hand und lächelte. „Tee, bitte. Earl Grey ...“

Als sie starb, war eine Hospizfrau bei ihr, aber sie wollte auch Tobi und Karl am Bett haben.

Gleich am nächsten Tag wurde ich wieder gerufen. Der NURSE klappte unmotiviert seinen Becherhalter ein und aus, fuhr, wenn man ihm einen Befehl gab, gegen die nächste Wand und ließ sich nicht mehr resettet.

„Er hat sich schon seltsam aufgeführt, als Frau Lutz weggedämmert ist“, gab die Hospizfrau an. „Er hat ihr dauernd Arznei oder Wasser einflößen, sie aufs Klo führen oder ihr die Kissen aufschütteln wollen.“

An der Sprachprogrammierung lag es nicht, Sensoren waren auch keine ausgefallen, und der Bot war noch keine zwei Jahre im Einsatz. Ich stand vor einem Rätsel.

Dann wollte auch der Serv-Bot nicht mehr so recht, er war allerdings schon lange genug im Einsatz gewesen.

Frau Lutz' Testament war eine Überraschung. Eigentlich, verriet mir der Notar, hatte sie ihr Vermögen ja Tobi und Karl vermachen wollen. Schließlich hätten sie sich auf mich als „Wartungstreuhänder“ geeinigt. Den Passus „für seine Sorge um Tobi und Karl“ legte das Gericht als Dankbarkeit für meine Hilfe aus. Ich weiß nicht, ob Frau Lutz das gemeint hat, auf jeden Fall kann ich jetzt endlich eine Weltreise machen. Dafür, dass ich vorher noch einen Nachfolger anlerne, hat mir der Chef die beiden tiltenden Bots überlassen. Wenn ich von meiner Reise zurückkomme, werde ich sehen, ob ich Tobi und Karl nicht wieder flott kriege. – Oder soll ich sie mitnehmen?

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Impressum

Redaktion

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

Chefredakteure: 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 Wödecke (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Hinkelröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Juran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akx), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Gilles Lopez (gil), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Tomas Rudl (tru), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahlndiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbart (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzl)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

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

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

Korrespondenten:

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

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

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

Nordamerika: Daniel AJ Sokolow, #706, 1055 Lucknow St, Halifax, NS, B3H 2T3, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertsch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermer, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Ralf Nebel, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

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

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

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 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)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Stefanie Busche (-895)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

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

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

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke:

Bianca Nagel (-456)

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

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

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

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

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

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

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 89,70 €, Österreich 94,90 €, Europa 110,50 €, restl. Ausland 115,70 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,60 €, Österreich 71,50 €, Europa 83,20 €, restl. Ausland 87,10 € (Schweiz 129 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie iPhone- und iPad-Inhalte) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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

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

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

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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



In der nächsten **ct**

Heft 3/2013 erscheint am 14. Januar 2013

www.ct.de



All-in-One-PCs mit Windows 8

Schlanke All-in-One-PCs beanspruchen dank im Monitorgehäuse untergebrachtem Rechner nur wenig Platz auf dem Tisch. Mit ihren Multitouch-Displays präsentieren sie dem Windows-8-User neben Tastatur und Maus nun eine dritte Bedienmöglichkeit.

Outdoor-Smartphones

Wer beim Skifahren oder Zelten nicht auf sein Smartphone verzichten will, greift am besten zu wasserdichten Modellen. Einige besonders hart gesottene Outdoor-Handys verkraften sogar Dreck und Stöße. Wir testen Modelle mit Android-Betriebssystem und sehen uns Lösungen an, mit denen sich das vorhandene Smartphone abdichten lässt.



Solid-State Disks

Im Prinzip arbeiten Solid-State Disks ordentlich schnell, aber sie schwächeln immer noch bei länger anhaltenden Zugriffen. SSDs der neuesten Generation sollen es besser machen und auch in puncto Zuverlässigkeit mehr bieten als ihre Vorgänger. c't testet Neuerscheinungen mit SATA-6G-Schnittstelle für PCs und Server.

Social Media in der Schule

Fotos aus der Schule landen auf Facebook, Diskussionen über den Unterricht auf Blogs und Twitter – ob man das mag oder nicht. Die Schule muss sich daher aktiv am Austausch im Netz beteiligen oder die digitale Konversation findet hinter ihrem Rücken statt.

Handy als Brieftasche

Die Brieftasche quillt über vor Konto-, Kredit-, Rabatt- und Mitgliedskarten. Sie lassen sich aber auch alle aufs Smartphone packen, um damit zum Beispiel bequem zu bezahlen. Was anderswo schon funktioniert, soll bei uns ebenfalls bald möglich sein.

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 Informationen 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



Heft 1/2013 jetzt am Kiosk



Heft 8 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Achim Fehrenbach: Games-Jahresvorschau – die wichtigsten Neuerscheinungen 2013

Joachim Allgaier: Fatboy Slim und die Evolutionstheorie – ein Blick auf Wissenschaft in Musikvideos

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten