

Die 600. c't



**magazin für
computer
technik**

4 199148 404200 11
www.ct.de

€ 4,20

Österreich € 4,40

Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,00
Italien € 5,00 • Spanien € 5,00

11

5. 5. 2014

Zu schade zum Wegwerfen

PC & Notebook flottmachen

Gezielt aufrüsten: Grafik, RAM, SSD, Prozessor



Turbo-USB-Sticks

Desktop-3D-Scanner

Panorama-Software

HiRes-Notebooks

RasPi als Brandmelder

500-Watt-Grafikkarte

Steuerprogramme

Typo3 Neos

Videocodec VP9

Von Web bis Auto: Keine Technik ohne Google

Gefangen in Googles Netz

Was Sie von Ihrer Privatsphäre retten können

Anzeige



Werter Innenminister Pistorius,

erlauben Sie mir, Ihnen in Ihrer Aufgabe als Chef des Niedersächsischen Innenministeriums ein Anliegen zu Gehör zu bringen. Wie ich der Tagespresse entnehmen konnte, hat Ihre Behörde Schwierigkeiten, rechtzeitig das vom Support-Ende betroffene Windows XP zu ersetzen. Sie haben mit Microsoft einen Support-Vertrag geschlossen und wenden jetzt Steuergelder auf – eine konkrete Summe ist nicht bekannt, aber die Rede ist von rund einer Million Euro –, um die Behördenrechner sicher weiter zu betreiben. Ihre Kollegen in anderen Bundesländern und EU-Staaten verfahren ähnlich.

Stellvertretend für andere Bürger richte ich deshalb meine Bitte an Sie: Lassen Sie uns teilhaben an den Früchten, die der Vertrag mit Microsoft einbringt. Jeder Patch, der nicht nur auf den Rechnern Ihrer Behörde läuft, sondern auch auf unseren, macht das Internet ein bisschen sicherer. Behandeln Sie die aus dem Support gewonnenen Informationen nicht als Verschlusssache, lassen Sie die Bürger profitieren. Ich bin sicher, dass Ihre Mitarbeiter so pfiffig waren, in dem Vertrag keine Geheimhaltungsklausel zu dulden. Das wäre fatal.

Andernfalls wird das passieren, was immer mit digitalen Gütern passiert, wenn sie heiß begehrte

sind: Sie werden kopiert und schließlich in dubiosen Quellen auftauchen, wo den Bürgern das Fell über die Ohren gezogen wird. Wollen Sie es persönlich verantworten, wenn die Bürger auf der Suche nach den letzten geleakten XP-Patches eine leichte Klickbeute für die Download-Link-Mafia werden? Können Sie es tolerieren, wenn Kinderzimmer-Desktops mit Schmuddelbildchen überschwemmt werden? Wollen Sie zusehen, wie internetaffine Pensionisten ihre Rente in Abofallen pumpen? Wer denn bitte soll die guten, für die Behörden angefertigten Patches von denen unterscheiden, die böse Buben in Umlauf bringen?

Lassen Sie es nicht dazu kommen, dass sich ein Patch-Schwarzmarkt bildet. Praktizieren Sie Patch-Transparenz, lassen Sie uns partizipieren. Wir, die Steuerzahler, haben diese Patches schließlich bezahlt.

Mit freundlichen Grüßen,

Peter Siering

Peter Siering

Anzeige

Anzeige

aktuell

Revision 2014: Demo-Szene schickt Beitrag ins All	16
Vorratsdatenspeicherung: Streit in der GroKo	18
Tablet-CPU: AMD „Mullins“ greift Atom an	20
Prozessorgeflüster: OpenPower legt los	22
Server & Storage: IBM Power8, Hadoop, OpenStack	24
Hardware: Flacher Büreorechner, 20-nm-Chips später	25
Spiele: PC-Version von Watchdogs, Bomberman-Remake	26
Peripherie: Lichtfeldkamera, 4K fürs Tablet, Datenbrillen	28
Embedded: Mini-PCs, biegsame Arduino-Module	30
Smartphones: High-End zum Kampfpreis, Speicherkarten	32
Audio/Video: Live-TV übers Internet, Sonys 4K-Zuspieler	34
Musik-Software: Audiobus 2 für iOS	35
Apps: Gesten-Browser, Remote-Desktop, Automatisierer	36
Internet: Facebook Newswire, In-App-Käufe	37
Netzneutralität: Kritik an FCC-Vorstoß	38
Anwendungen: 3D-Scanner, CAD, CAM, 3D-Druck	39
Foto-Plug-ins, MS Office Online, Texterkennung	40
Forschung: Citizen Science, Roboter als Lehrer	42
Datenschutz: US-Zugriff auf europäische Server	43
Nokia: Handyproduktion gehört jetzt Microsoft	44
Linux: KDE 4.13 mit neuer Suche, RHEL 7 RC	46
Apple: iOS-Malware, Thunderbolt 3.0, Sicherheitsupdates	48
Netze: Inventarisierung, Heartbleed bei Routern und NAS	50
Sicherheit: Internet Explorer, Fritzbox, Passwort-Safe	52
FMX 2014: Neues aus Hollywoods Effektschmieden	54

Magazin

Vorsicht, Kunde: Fluege.de kassiert bei Fehlbuchung	78
Gewinnspiel: Cover-Puzzle zur 600. c't-Ausgabe	80
Raumfahrt: Kometen-Mission Rosetta vor dem Ziel	82
Trends: IT-Zukunft ohne Hardware	88
Google: Übermächtiger High-Tech-Riese	128
Wie Google auf fremden Websites Daten sammelt	134
So entkommen Sie Google	136
Bücher: Jump Start HTML 5, Kurzkrimis, Java	200
Story: Was ich hörte und was ich sah von Arno Endler	208

Internet

Datenschutz: Usertracking auf Hardware-Basis	160
Web-Tipps: Serien, Trends, Bitcoin, Regex Golf	198

Software

TV-App mit Abo- und Download-Funktion	62
Virtuelle Desktops: Dexpot für Windows	62
Linux-Desktop: Cinnamon 2.2	62
Grafikpaket: CorelDraw Graphics Suite X7	72
Raw-Entwicklung: Lightroom Mobile fürs iPad	76
Panorama-Software für hochauflösende Bilder	120
Steuererklärung: Neuerungen fürs Steuerjahr 2013	150
Steuer-Programme und -Webdienste im Test	152
Spiele: Warlock 2 – The Exiled, Smugglers V – Secession	202
Goat Simulator	203



92

PC & Notebook flottmachen

Alt, aber noch gut: Viele Rechner lassen sich leicht auf Vordermann bringen, indem man Schwachstellen gezielt ausbügelt. Dazu muss man diese allerdings genau lokalisieren. Wir zeigen, wo und wie Sie am besten suchen und welche Aufrüst-Teile am meisten bringen.

Gezielt und günstig aufrüsten	92	Arbeitsspeicher	104
Grafikkarte	98	Notebooks	106
SSD oder Hybrid-Festplatte	100	Windows 8.1 für Notebooks	108
Prozessor, Mainboard	102		

500-Watt-Grafikkarte	68	Typo3 Neos	170
Turbo-USB-Sticks	116	RasPi als Brandmelder	178
Panorama-Software	120	Videocodec VP9	188



HiRes-Notebooks

Endlich scharf! Notebooks mit HiRes-Display zeigen Schrift ohne Pixelstufen, Fotos besser als im Druck und Spiele ohne Artefakte. Drei neue Spezialisten kommen mit den mehr als 200 dpi auflösenden Displays: ein Langläufer, ein Arbeitstier und ein Leichtgewicht.

Desktop-3D-Scanner

Ein oder zwei Linienlaser, eine gängige USB-Kamera, ein Drehsteller mit Schrittmotor: Die Hardware für schreibtischtaugliche 3D-Scanner ist so simpel, dass man sich für gut hundert Euro sogar selbst einen bauen kann. Große Unterschiede macht allerdings die Software.



Steuerprogramme

Bald ist es wieder so weit: Die Elster krächzt das Hohelied der Steuererklärung. PC-Programme und Webdienste wollen dem Bürger helfen, Steuern zu sparen. Das gelingt nicht allen Testkandidaten, und auch im Bedienkomfort gibts Unterschiede.

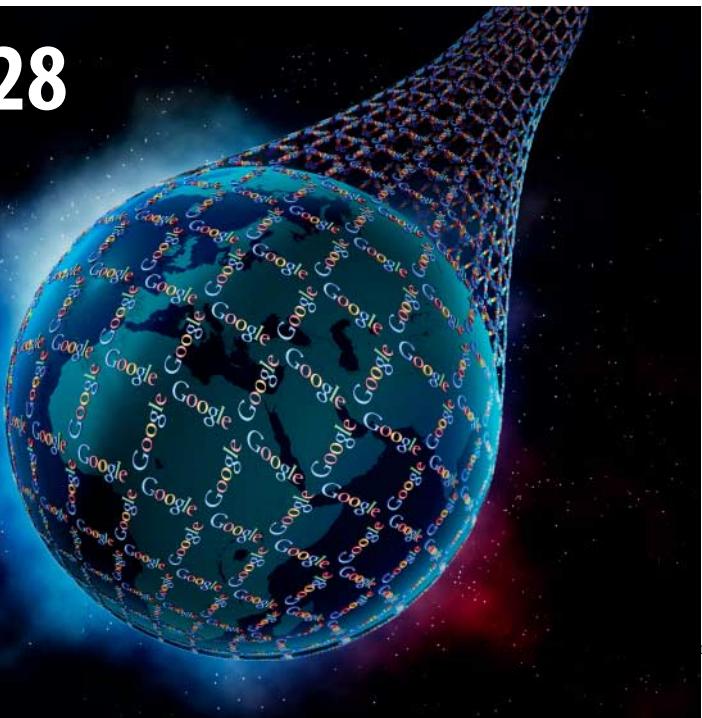
Neuerungen für das Steuerjahr 2013	150
Steuer-Programme und -Webdienste im Test	152

Gefangen in Googles Netz

Suche, Chrome, Gmail, Android: Google bestimmt die Spielregeln im Netz und auf dem Smartphone. Auch wenn Sie keine Google-Dienste nutzen, telefoniert Ihr Browser fast ständig mit Google. Es ist schwierig, sich gegen die Datensammelwut des omnipräsenten Riesen zu stemmen – aber nicht ganz unmöglich.

Google beherrscht das Netz	128
Wie Google auf fremden Websites Daten sammelt	134
So entkommen Sie Google	136

128



Sev Zero, Trials Fusion, Clarc	204
Hitman Go, Short Peace, Indie- und Freeware-Tipps	205
Kinder: Windows-Phone-Apps zum Spielen	206

Hardware

Günstiger 27"-Monitor mit guter Bildqualität	56
34"-Monitor mit 21:9-Format	56
Mobiler Lautsprecher: iLoud für Musiker	58
Designlautsprecher mit AirPlay	58
MIDI-Keyboard: CME XKey	59
Kompakter Router: Netgear PR2000 für unterwegs	59
Mini-ITX-Mainboard ohne Lüfter	60
Grafikkarte: Effiziente Spielerkarte von Zotac	60
IR-Empfänger: Flirc gibt sich als USB-Tastatur aus	61
Outdoor-Navi mit Android	64
Car-Infotainment: Mercedes-Benz S 500 L	66
A3-Multifunktionsdrucker mit schnellem Scanner	67
Grafikkarte: Pixelmonster Radeon R9 295X2	68
PC-Barebone für Spieler	70
Aktivitätstracker mit Herzfrequenzmessung	74
Archivserver: ArchivistBox verwaltet Akten	77
PC & Notebook flottmachen: Gezielt aufrüsten	92
Grafikkarte	98
SSD oder Hybrid-Festplatte	100
Prozessor, Mainboard	102
Arbeitsspeicher	104
Notebooks	106
Windows 8.1 für Notebooks	108
Notebooks mit hochauflösenden Bildschirmen	110
Android-Tablets von Samsung in 10 und 12 Zoll	114
USB-3.0-Sticks: Extraschnell und bis 1 Terabyte	116
3D-Scanner mit Drehsteller und Linienlaser	144
3D-Drucker: Sintermask FabbsterG	148

Know-how

Spieleprogrammierung: Lights Out für den Browser	182
Videokodierung: Googles Web-Videocodec VP9	188
DANE: Sicher verschlüsselter Mailtransport	194

Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	164
FAQ: Wann Eltern für ihre Kinder haften	168
Typo3 Neos: Erste Schritte mit dem CMS	170
Linux: Pantheon-Desktop in Ubuntu einrichten	174
Raspberry Pi als Brandmeldezentrale	178
Windows: UAC automatisch zustimmen	180

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	222
Inserentenverzeichnis	224
Impressum	225
Vorschau	226

Anzeige

Anzeige

LESERFORUM

Microsoft erfüllt Kundenwünsche?

Wende in voller Fahrt, Wie Microsoft sich und Windows neu ausrichtet, c't 10/14, S. 82

Schon einmal glaubte ich, Microsoft wäre plötzlich kundenfreundlich geworden, als es zur Einführung von Windows 8 die Upgrades für 49 € zu kaufen gab. Freudig erwarb ich ein solches, um damit meinem alten PC über das XP-Ende hinweg zu helfen. Ich hatte ein 64-Bit-XP, mit dem ich nie so richtig glücklich war, welches mir nun aber die Möglichkeit des Upgrades auf Windows 8 x64 bot. Ich investierte außerdem noch ein paar Euro in eine SSD, eine Grafikkarte und die Erweiterung auf 4 GByte RAM. Der Rechner fühlt sich damit richtig flott an, zum Steuererklärungsabgeben reicht es, sogar einfache 3D-Konstruktionen lassen sich damit ganz gut machen. Also alles in Butter? Weit gefehlt. Es handelt sich bei der CPU um einen AMD Athlon 64 X2 4200+, auf dem zwar Windows 8 läuft, nicht aber 8.1. Das Upgrade ist also tabu. In zwei Jahren muss ich mir doch einen neuen Rechner kaufen. Das hat man nun davon, wenn man ein durchaus noch brauchbares Altsystem weiternutzt, um den Elektronikschrott-Berg nicht weiter anwachsen zu lassen ...

Ine Langer

Wir haben mehrfach darauf hingewiesen, dass einigen Nutzern das Upgrade auf 8.1 versperrt bleibt. Eine Kostenabschätzung zur Aufrüstung betroffener PCs finden Sie auf Seite 102 in dieser Ausgabe.

Prüfungsumgebung für USB-Sticks

Leserbrief „BYOD-Probleme bei Prüfungen“, c't 10/14, S. 10

Für genau diese Fälle gibt es von der Fachhochschule Nordwestschweiz den kostenlosen Lernstick (siehe c't-Link). Er erfüllt alle im Leserbrief genannten Anforderungen. Die „Prüfungsumgebung“ des Lernsticks schließt den Zugriff auf die Außenwelt und stellt nur vom Lehrer beziehungsweise Prüfer definerte Programme bereit. Zu Beginn der Prüfung müssen die Schüler nur von einem USB-Stick starten. Das funktioniert auf beliebigen Rechnern (auch Macs), das installierte Betriebssystem wird nicht angetastet.

Technisch ist der Lernstick ein angepasstes Linux-Live-System. Sein Einsatz setzt folglich voraus, dass der beziehungsweise die Lehrer bereit sind, sich mit Linux zu beschäftigen. Windows-Software lässt sich emulieren (etwa über WINE).

Tim Schürmann

www.ct.de/1411010

Nicht so schnell, Samsung

Spitzentreffen, High-End-Smartphones HTC One M8 und Samsung Galaxy S5 im Test, c't 10/14, S. 64

Gerade läuft die Auslieferung der schon im Februar bestellten Samsung Galaxy S5 an. Was sofort auffällt, ist die Ähnlichkeit der Verarbeitung am Telefon-Rand mit dem neuen Galaxy Note III. Außerdem besitzen beide eine „Multifunktionsbuchse“, einen Micro-USB-3.0-Anschluss. Beim Note 3 gehört zum Lieferumfang ein USB-3.0-Kabel.

Doch: „Nicht so schnell“ – USB 2.0 ist schnell genug, haben sich die Telekom-Partner bei Samsung vermutlich gedacht und den eindrucksvollen Funktionsumfang des Top-Gerätes gleich wieder gebremst. Präzise Angaben zum Lieferumfang fehlen in den Beschreibungen im Internet und Druck. Der Nutzer wird ausdrücklich vor Schäden durch ein falsches Anschließen des Ladegerätes gewarnt, womit der Eindruck einer ausgeschlossenen Haftung erweckt werden soll.

Und nebenbei kann man einige Euros hinzuzuverdienen, indem man den Nutzer, der bereit war, ca. 700 Euro auszugeben, einfach in der Welt herumschickt, um ein solches Kabel irgendwo anders zu besorgen. Aber nicht bei einem T-Punkt. Denn die haben kein solches Kabel. Warum, so frage ich mich, wird ein bestimmtes Feature speziell ausgelobt, wenn die Benutzung des Features plötzlich nicht im Liefer- und somit Nutzungsumfang mit infrage kommt? Insbesondere dann, wenn es doch ohne Probleme beim Galaxy Note 3 klappt. Wird der Hersteller von seinem Erfolg überrollt? Muss auch da gesagt werden: „Nicht so schnell“?

Name der Redaktion bekannt

Auch unserem Gerät direkt von Samsung lag nur ein USB-2.0-Kabel bei. In der Praxis verschenkt man aber in der Tat wenig Geschwindigkeit: Das S5 transfert mit USB 3.0 nur etwa 30 MByte/s, was auch moderne USB-2.0-Ports schaffen – lediglich einige ältere sind auf etwa 20 MByte/s beschränkt. Das Note 3 kam tatsächlich auf 38 MByte/s, sodass USB 2.0 hier eine deutlichere Einschränkung wäre.

Windows 7 bis 500 Prozent

Beschlagene Fenster, 4K unter Windows: Skalierungsprobleme, c't 10/14, S. 122

In Ihrem Artikel schreiben Sie, dass Windows 7 nur in den Schritten 100, 125 und 150 Prozent vergrößert. Wenn ich mich nicht irre, können Sie die Skalierung mittels „Benutzerdefinierte Textgröße (DPI) festlegen“ stufenlos von 100 bis 500 Prozent einstellen.

Ansonsten stimme ich Ihnen hinsichtlich der Skalierungsprobleme zu. Speziell bei branchenspezifischer Software ist oft bereits die Verwendung eines Monitors mit einer Auflösung von mehr als 1280 × 1024 Pixeln problematisch, sobald der Anwender eine von 100 Prozent abweichende Skalierung einstellt, weil zum Beispiel Steuerelemente den Text verdecken oder Symbolleisten offenbar nur für einen einzigen DPI-Wert ausgelegt sind.

Carsten Pache

Sie haben vollkommen recht: Windows 7 kann bis auf 500 Prozent vergrößern.

Adobe skaliert mit Trick

Für die Adobe/Windows-High-DPI Problematik wird ein Trick beschrieben (siehe c't-Link),

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:

Kommentare und Fragen zu Artikeln bitte an xx@ct.de (wobei „xx“ für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anmerkungen bitte an redaktion@ct.de.

ONLINE-KOMMENTARE:

Diskussionsforen zu allen in dieser Ausgabe erschienenen Artikeln finden Sie online unter www.ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:

  Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

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

Anzeige

wie mit externen Manifesten zumindest ein halbwegs praktikabler Zustand für einzelne Programme der Creative Suite erreicht werden kann. Unter Windows 8.1 mit der CS6 auf einem Display mit 3200 x 1800 Pixeln konnte ich so zumindest Illustrator ein halbwegs großes UI verpassen. InDesign skalierte von vornherein automatisch, während Photoshop die Angaben im externen Manifest in meinem Fall ignorierte.

Dominic Fehling

www.ct.de/1411010

Fern-Zugriff ist Trumpf

Haswell for Workgroups, Aktuelle Tower-Server für kleine Netze, c't 10/14, S. 132

Vor einigen Monaten haben wir uns versuchsweise genau den getesteten HP-Server zugelegt. Nicht so knuddelig wie der Acer AC100, bisher aber sehr zufriedenstellend. Unsere Server stehen ohnehin in einer nicht gerade leisen Umgebung. Wenn Sie mich nach den größten Vorzügen des Systems fragen: Erstens iLO, zweitens iLO und drittens iLO – also die integrierte Fernwartung. Wir haben die Option mit der Bestellnummer 512485-B21 für rund 50 Euro nachgekauft. Da ist dann auch KVM über IP dabei. Die Konfiguration kann in IPv6 erfolgen.

Die „Non Hot Plug“-Einschübe haben uns am Anfang ein wenig verwirrt. Das scheint aber nur für den Host-RAID-Controller des Mainboards zu gelten. Wir setzen Hardware-RAID-Adapter von LSI ein. Die lassen sich problemlos einstecken, Platteneinschübe funktionieren dann ohne Weiteres im Hot-Plug-Modus. Klapprig sind sie freilich schon.

Rainer Haeßner

Treiber-Automatik

Beim Fujitsu-Server weisen Sie darauf hin, dass man den passenden RAID-1-Treiber suchen muss. Für die anderen Hersteller kann ich nicht sprechen, aber bei Fujitsu ist seit Jahrzehnten die „Serverstart“-DVD dabei, welche einem die Einrichtung und die passende Treiberkombination für alle eingebauten Geräte abnimmt. Es funktioniert leicht, quasi: Serverstart rein und davon booten, dann „Deployment mit erweiterten Optionen“, darauf achten dass man überall auf „Deutsch“ gestellt hat, dann durchklicken und das unsinnige „AIS“-Paket abwählen, Hirn aus und laufen lassen. Außer Treibern werden auch die Tools zur RAID-Verwaltung und fürs Basis-Servermanagement installiert.

Joachim Otahal

Namensfrage

Geschätzte Bonität, Urs Mansmann über das Scoring-System der Schufa und Gut gemeint, Wie die Schufa Verbraucher bewertet, c't 10/14, S. 80

Danke für den Artikel über die Schufa. Ein Detail, das sich definitiv negativ auf den

Score auswirkt und an das meines Erachtens eher selten gedacht wird, ist ein Namenswechsel. Nach unserer Hochzeit hat meine liebe Frau meinen Nachnamen angenommen. Die positive Schufa-Historie zu ihrem seit über 10 Jahren zuvor bestehenden Girokonto wurde quasi „genullt“, was bedeutet, dass eine neue Historie seit Namenswechsel bei der Schufa besteht – inklusive der anfänglich ungünstigen Score-Werte.

Name der Redaktion bekannt

Hilfe für die Schufa

Bedenklich wird es, wenn die Schufa nicht in der Lage ist, ihre Daten konsistent zu halten: Nach einer Selbstauskunftsanfrage erhielt ich die Nachricht, dass es zwischen mir und meinen Adressdaten Abweichungen im Schufa-Datenbestand gebe. Daher könnte man mir auch keine Datenübersicht zur Verfügung stellen. Zur Verifizierung möge ich bitte die Kopie meines Personalausweises an die Schufa senden. Soll ich nun der Schufa helfen, meinen Datenbestand in Ordnung zu halten? Wie viele Dateninkonsistenzen gibt es denn noch in der Schufa-Datenbank?

Dr. Carsten Kettner

Unfreiwillige Adressänderung

Sie schreiben, dass ... wichtig sei, wie lange jemand schon an derselben Adresse lebt. Was die Schufa allerdings nicht immer beherrscht, ist die korrekte Unterscheidung zwischen einem tatsächlichen Standortwechsel und einer Adressänderung – weil zum Beispiel ein Ehrenbürger noch mit einem Stückchen Straße in der Ortsmitte bedacht wird.

Wolfgang Hamann

Notfall-Adresse umgezogen

Schilder hoch, Angriffen auf Router vorbeugen, c't 9/14, S. 90

Ich habe die Notfall-Adresse 169.254.1.1 ebenfalls geändert, aber auf meinem Fritzbox-Modell (7390) heißt die Konfigurationsdatei nicht ar4.cfg, sondern ar7.cfg.

Was die Bedienung des nvi-Editors angeht: Ich finde es sicherer, nach dem ESC zunächst nur den Doppelpunkt einzugeben. Dann hat man nämlich Gelegenheit, eventuelle unbeabsichtigte Änderungen mit quit! zurückzunehmen – oder, wenn alles wie gewünscht eingetragen ist, die Änderungen wie im Artikel aufgeführt mit wq zu übernehmen und die Datei zu schließen.

Heinrich Stillger

Sommerferien für Tintendrucker

Entscheidungsdruck, Der passende Drucker für Ihre Anwendungen, c't 9/14, S. 112

Inwiefern sind Tinten-Multifunktionsgeräte für Schulen geeignet, wenn sie beispielswei-

se über die Sommerferien sieben bis acht Wochen im EDV-Raum stehen, ohne dass eine einzige Seite gedruckt wird? Gibt es Geräte, die solch lange Pausen gut verkraften oder nach (wochen)langer Bereitschaft automatisch eine Testseite drucken, um dem Eintrocknen vorzubeugen?

Matthias Sprau

Eine Pause von acht Wochen sollten halbwegs aktuelle Tintendrucker mit Originaltinten ohne bleibende Düsenverstopfungen überstehen, wenn sie in einem kühlen und dunklen Raum stehen. Bleiben die Geräte solange in Bereitschaft, nehmen sie meist hin und wieder eine automatische Düsenreinigung vor.

ersetzt EMET XP-Support?

FAQ, Support-Ende für Windows XP, c't 9/14, S. 168

Stellt das Enhanced Mitigation Experience Toolkit 4.1 (EMET) eine Möglichkeit dar, Windows XP über den 8. 4. 2014 zu Hause verhältnismäßig sicher weiterbetreiben zu können?

Nikolaus Hübner

Wir sehen EMET durchaus als Sicherheitsgewinn an, wenn Sie XP partout weiter betreiben müssen/wollen, weil es Techniken wie Address Space Layout Randomization und enhanced Data Execution Prevention einschalten hilft. Einen ähnlich sicheren Betrieb von XP am Internet wie eine neuere, ordnungsgemäß mit Updates versorgte Windows-Version gewährleistet EMET aber keineswegs. Die EMET-Version 5 eignet sich nicht mehr für XP. Die Version 4.1 will Microsoft aber vorerst weiterhin aktiv unterstützen.

Ergänzungen & Berichtigungen

Auf Augenhöhe

Microsofts Windows Phone 8.1 und die neuen Nokia-Smartphones Lumia 630, 635 und 930, c't 10/14, S. 86

In der Tabelle waren für das Nokia Lumia 630 und das Lumia 635 ein Arbeitsspeicher von 512 GByte angegeben. Richtig sind natürlich 512 MByte.

Die interaktive Schule

Aktuell-Meldung c't 09/14, S. 29

ROTAT-Beobachtungssitzungen der Astronomie-AG finden nicht wie im Artikel angegeben jede Woche statt, sondern können bedingt durch die vielen Teilnehmer nur einmal pro Monat gebucht werden. Zudem wird Christoph Holtwiesche die Astro-AG nicht am Rabanus-Maurus-Gymnasium weiterführen, sondern an der IGS Mainz-Hechtsheim, wohin er nach den Sommerferien wechselt.

Anzeige

Anzeige





Bild: Thomas Findeisen

Stefan Göhler

4K sind nicht genug

Highlights von der Demo-Party Revision 2014

Während andere Eier suchen gingen, trafen sich in Saarbrücken über die Osterfeiertage knapp 1000 Besucher zur weltweit größten Demo-Party. Dort traten die Entwickler zahlreicher beeindruckender audiovisueller Spektakel zu Wettbewerben an – die Sieger bestimmte das Publikum.

Die Subkultur der Demoszene besteht aus kreativen Programmierern von spektakulären audiovisuellen Kunstwerken und dem Publikum, das sie liebt. Diese „Szener“ treffen sich in regelmäßigen Abständen zu Partys, auf denen die neuesten Werke in Wettbewerben gegeneinander antreten.

Die Revision in Saarbrücken ist die weltweit größte reine Demo-Party. Wie ihre Vorgänger Veranstaltung, die Breakpoint, findet sie traditionell an den Osterfeiertagen statt – vom Karfreitag bis zum Ostermontag.

Zur Revision 2014 trafen sich über 950 Entwickler und Szene-Begeisterte, um Beiträge in 22 Kategorien zu zeigen, zu bewundern und zu bewerten. Hierfür stand in der großen Multifunktionshalle eine riesige Leinwand bereit. Im Rahmenprogramm fanden diverse Seminare statt – die meisten davon zu Programmierthemen, aber auch ein Ratgeber zum Umgang mit Filesharing-Abmahnungen und eine „Einführung in belgische Biersorten“.

Jede Demo-Party dreht sich in erster Linie um die Wettbewerbe (Compos). Darunter

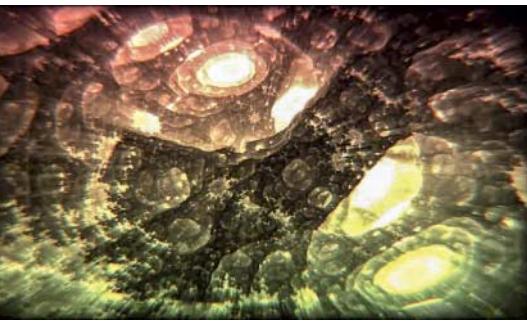
sind Echtzeit-Demos am spannendsten: Viele stammen von Entwickler-Gruppen, einige auch von Solo-Künstlern. Ihr Code lässt auf PCs, Amigas und Oldskool-Hardware die Prozessoren heißlaufen.

Die meisten Beiträge laufen auf leistungsschwachen Windows-PCs. Wer die nötige Hardware im Haus hat, der sollte die im Folgenden beschriebenen Intros und Demos unbedingt auf seinem heimischen Rechner starten. Wer nicht genug PC-Power unter der Haube hat, der kann Mitschnitte der Beiträge auf YouTube bewundern. Im c't-Link am Artikelende finden Sie sowohl Verweise zu den Demos sowie ein Video mit Highlights.

Neben der Hauptkategorie der PC Demos gibt es Wettbewerbe mit beschränkter Dateigröße. Die ausführbare Datei dieser „Intros“ darf maximal 4, 8 oder 64 KByte groß sein. Um auf dem engen Raum möglichst viel Effekte unterzubringen, bedienen sich die Entwickler waghalsiger Tricks: erst beim Programmstart errechnete prozedurale Texturen, Synthesizer statt Samples und Laufzeitpacker, die alles so klein machen wie nur irgend möglich.

8 KByte für ein Gedicht

Tazadum brachte für „Drop“ in 4 KByte Code ein industriell wirkendes Geflecht in organischen Farben unter, das zu einer leuchtenden Kugel verschmilzt, aus der reflektierende Blobs herauswachsen, begleitet von getragener Synthesizer-Musik (4K Intro, Platz 2). Auch Razor 1911 setzte in „L'abstraction Dominante“ auf fraktal generierte Strukturen. Aufwendige Shader beleuchten eine atmosphärische Reise durch Korallenröhren, begleitet von dezentem Electro (4K Intro, Platz 1).



Fraktale Höhlen in 4K: L'abstraction Dominante von Razor 1911 (4K Intro, Platz 1)

Um Programmierern etwas mehr Raum zu geben, führten die Veranstalter der Revision 2014 eine neue Kategorie ein: die 8K Intro. Fulcrum zeigte in „Regression 8K“ ein Gedicht, dessen Wörter sich aus Rauchschwaden bildeten und wieder zu Wölkchen verpufften (8K Intro, Platz 2). Den ersten Preis gewannen Loonies mit „The Bridge“. Darin schlängeln sich zwei metallische Rohre über ein Flussbett, um unter einer rostenden Brücke ebenfalls der Korrosion zu verfallen. Die Intro besticht durch flüssige Animationen, realistische Tiefenunschärfe und den hyperrealistischen Rosteffekt.

In der Kategorie 64K Intro beginnt „The Timeless“ von Mercury unter Wasser, zeigt dann brechende Wellen vor einem Sonnenuntergang und das Innere einer Kathedrale mit Bleiglasfenstern, alles mit überzeugenden Blendeflecken und anderen Tricks. Eigentlich hätte das schon gereicht. Doch dann rollen sich die Wege eines marmorlastigen Kolumbariums und die Straßen einer unendlichen Stadt langsam zusammen – das muss man gesehen haben.

PCs am Anschlag

Die PC-Demo „Blitzgewitter“ von Titan spielt, wie der Name verspricht, mit Lichteffekten. Dazu gehören flackernde Kaleidoskope, Neonwürmer, Leuchtquallen und sprühende Partikel. Wiederkehrendes Element ist eine Gruppe von Pyramiden, die sich von Algen befreien, durch einen Lichttunnel treiben und schließlich von einer menschlichen Hand geöffnet werden. Der Soundtrack beginnt mit beruhigenden Sphärenklängen und wechselt dann zu treibendem Drum &



Fotorealistisch verrostete Ketten in „The Bridge“ von Loonies (8K Intro, Platz 1)



In „Regression“ von Fulcrum bildet sich aus Rauchwolken ein Gedicht (8K Intro, Platz 2).

Bass, der mit einer Prise Barjazz gewürzt wird – ein faszinierender Trip, den das Publikum mit dem zweiten Platz belohnte.

Der erste Platz ging an das „Observatory“ von Cocoon. In dieser PC Demo zelebriert die Gruppe den für sie typischen industriellen Look: Einsame Industrieroboter bearbeiten eine Quecksilbersphäre; Gase wabern zwischen verlassenen Kolben und Rohren. Zum Schluss schlängeln sich rot glühende Stahlknospen durch die Metallwelt, bis sie zu kalt leuchtenden Stahlblumen erblühen – kinoreif.

Der Amiga wirft Schatten

Als Urplattform der Szene kam auch in diesem Jahr der Commodore Amiga nicht zu kurz. In der Kategorie Animation siegte Gas-

pode mit dem Kurzfilm „Light & Magic“, in dem die Tasten eines alten Amiga-Rechners plötzlich aufzuleuchten beginnen. Nach und nach entwickelt sich eine richtige Lichtshow, die Vektorwürfel in den Rechner einzustanzen scheint, um schließlich einen Blick in sein Innenleben zu gewähren: Darin rotieren Dutzende von Zahnrädern.

In der Kategorie der Amiga-Demos errangen Elude mit dem monochromen „Serenity“ den zweiten Platz. Ein poppiger Electronica-Song untermaut durchaus aktuell wirkende Effekte – nur die grobe Auflösung verrät sofort, dass hier keine aktuelle Hardware am Werk ist, sondern ein 22 Jahre alter Amiga 1200.

Der Siegerbeitrag stammte von The Black Lotus (TBL) und war deren erster Party-Beitrag seit sechs Jahren. In „Rift“ kreist die Kamera langsam um eine klassische Steinstatue, gleitet durch eine fraktale Höhle und rast mit waghalsigen Flugmanövern über eine weitläufige Berglandschaft. Als dann auch noch eine Polygon-Ballerina vor einer Betonwand Pirouetten dreht, weiß man, dass TBL das Letzte an Leistung aus der antiken AGA-Architektur geholt haben.

Unter den Oldskool-Demos beeindruckte vor allem „Bang!“ von Xayax. Es portiert unter anderem Amiga-Effekte auf die 1977 erschienene Spielkonsole Atari 2600 – darunter auch den hüpfenden Ball, mit dem Commodore seinerzeit die Leistungsfähigkeit seines Systems demonstrierte. Nun ist der Atari 2600 noch einmal eine ganze Ecke älter und besitzt

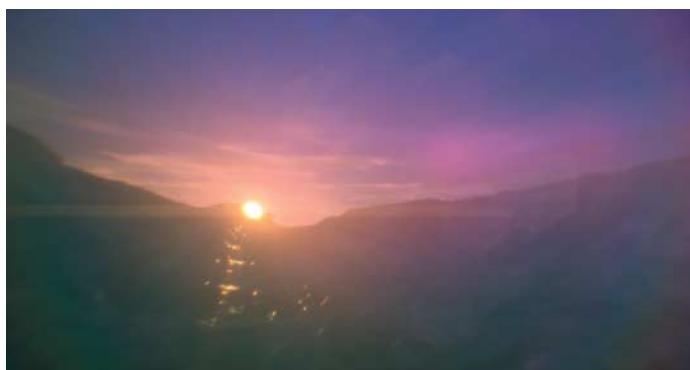


Im Observatory von Cocoon blühen mechanische Blumen (PC Demo, Platz 1).

nicht einmal eine Grafikeinheit; hier muss also die CPU mit nur 128 Byte RAM alles selbst berechnen – eine enorme technische Leistung.

Die Wild-Kategorie ist jedes Jahr für eine Überraschung gut. Hier ist jede Plattform erlaubt und jede Dateigröße; es zählt nur die Originalität. In diesem Jahr stachen Tristar & Red Sector Inc. (TRSi) die Konkurrenz mit „10 Orbyte“ aus. Ihren Beitrag hatten TRSi ins Weltall geschossen – 10 KByte Code auf dem Mikrosatelliten Wren, der seit vergangenem November als Teil der Mission UniSat-5 um die Erde kreist. Der Code ist ein Intro für den Commodore 64 mit Chiptune-Musik und altmodischen Scrolleffekten – was halt so in 10 KByte hineinpasst. 21 Jahre wird die Demo voraussichtlich um die Erde kreisen. (ghi)

www.ct.de/1411016



Keine Fotos, sondern Szenen aus dem mitreißenden „The Timeless“ von Mercury (64K Intro, Platz 1)

ct

Anzeige

Stefan Krempl, Christiane Schulzki-Haddouti

Der lange Abschied

Politiker und Datenschützer diskutieren, wie das EuGH-Urteil zur Vorratsdatenspeicherung umzusetzen ist

Totgesagte leben länger: Zurzeit tobt in der großen Koalition ein Streit darüber, ob die Vorratsdatenspeicherung beerdigt oder unter anderen Vorzeichen wiederbelebt werden soll. Für die deutschen Datenschutzbeauftragten kann es ein „weiter so“ nicht geben.

Zum Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) zur Vorratsdatenspeicherung [1] fallen die Interpretationen je nach Interessenlage höchst unterschiedlich aus. Nach einer kurzen Schockstarre ringen die politischen Lager in Deutschland um die Deutungshoheit und insbesondere um den richtigen Weg, wie denn in der Praxis mit der europäischen Entscheidung umzugehen ist.

Die Auseinandersetzung führte in der großen Koalition zu einem heftigen Schlagabtausch während der Osterfeiertage. Ralf Stegner riet seiner SPD als stellvertretender Bundesvorsitzender, nach dem EuGH-Beschluss ganz auf den höchst umstrittenen Ermittlungsansatz zu verzichten. Das Instrument der anlasslosen und flächendeckenden Vorratsdatenspeicherung sei „mit die-

sem Urteil tot.“ Das Drängen von Innenpolitikern und Strafverfolgern auf eine Neuauflage könnte er allerdings nachvollziehen, unterstrich Stegner.

Ganz anders äußerte sich der stellvertretende CDU-Bundesvorsitzende Volker Bouffier. Er fordert eine baldige Neuregelung. Zur Begründung verwies er unter anderem auf den Kampf gegen Kindesmissbrauch und darauf, dass die kriminellen und terroristischen Bedrohungen mit dem EuGH-Urteil nicht weniger geworden seien. Der Politik stehe es offen, „viele Gesetze gegen Kinderpornografie zu machen, aber ohne Vorratsdatenspeicherung kann man die Täter schwieriger ermitteln“.

Bundesinnenminister Thomas de Maizière teilte im Interview mit dem SWR die Ansicht „aller Fachleute“ aus der Polizeipraxis, wonach die Vorratsdatenspeicherung „dringend erforderlich“ sei. Ob dieses Bestreben aber auch in die Praxis umgesetzt werden könnte, sei eine andere Frage: „Deswegen müssen wir jetzt klug überlegen, wie das geht“, konstatierte der CDU-Politiker. Der erste Schritt werde sein, „dass wir uns im

Kontextabhängige Speicherfristen

c't: Herr Simitis, wie sollte die Politik das EuGH-Urteil zur Vorratsdatenspeicherung Ihrer Auffassung nach einschätzen?

Simitis: Es ist eine der wichtigsten Entscheidungen des EuGH, weil es einen Vorgang aufgreift, der den Datenschutz immer wieder in Frage stellt. Ohne ein fest bestimmtes und konsequent eingehaltenes Verarbeitungsziel kann es keinen wirklich wirk samen Datenschutz geben. Speicherungen auf Vorrat durchbrechen eben diese Forderung, weil sie bislang tendenziell darauf ausgerichtet waren, dass Daten zwar einem bestimmten Bereich – etwa der Telekommunikation – entnommen werden, ohne dass aber zugleich feststeht, ob und wann sie in welchem Zusammenhang verwendet werden.

c't: Welche Speicherfristen kommen denn nun in Frage?

Simitis: Das Gericht sagt, dass die Speicherungsfrist zwischen einem halben Jahr und maximal 24 Monaten liegen muss. Solange es an einer ebenso konkreten wie kurzen Frist fehlt, droht sich, wie das Gericht ja feststellt, in der Bevölkerung der Europäischen Union der Eindruck zu verfestigen, ständig überwacht zu werden. In der Regel kommt deshalb nur ein halbes Jahr in Betracht.

Wenn der konkrete Kontext der Nutzung nicht bestimmt werden kann und man überdies Angaben hat, die in unterschiedlichen Zusammenhängen verarbeitet werden könnten, sind die in Betracht kommenden Bereiche exakt anzugeben. Wohlgemerkt,



Prof. Spiros Simitis gilt seit Jahrzehnten als einer der führenden Datenschutz-Experten in Deutschland. Der Jura-Professor leitet die Forschungsstelle für Datenschutz an der Universität Frankfurt. Derzeit beschäftigt er sich mit dem Urteil des EuGH zur Vorratsdatenspeicherung sowie mit dem europäischen Datenschutz-Reformprozess. Im Interview mit c't ordnet er das EuGH-Urteil in den Kontext der laufenden EU-Datenschutzreform ein.

Bild: DJV Bildportal/Nils Bohlsen

das Gericht hat mit seiner Entscheidung einen Regelungsgrundsatz formuliert, der bei jeder Verarbeitung personenbezogener Daten bedacht werden muss, gleich also, ob sie im öffentlichen oder im nichtöffentlichen Bereich stattfindet.

c't: An was denken Sie da?

Simitis: Sie brauchen nur an die längst üblichen und immer detaillierteren Sammlungen von Daten potenzieller Kunden im privatwirtschaftlichen Bereich zu denken. So lange noch kein Vertrag besteht, ist die Tendenz, möglichst viele und immer neue Daten zu speichern, evident. Umso mehr kommt es auf Verarbeitungsregeln an, wie sie vom EuGH formuliert wurden.

c't: Was bedeutet das Urteil also allgemein für den europäischen Datenschutz?

Simitis: Das Urteil gibt klar zu erkennen: Vorratspeicherungen sind kein jederzeit und beliebig nutzbares Verarbeitungsinstrument. Sie sind inhaltlich an genau festgelegte Voraussetzungen gebunden und zugleich stets nur zeitlich begrenzt zulässig.

c't: Und der Tenor des Urteils lässt sich auch auf privatwirtschaftliche Speicherungen von Kommunikationsdaten beziehen? Man denke da etwa an soziale Netze, aber auch allgemein ans Cloud Computing. Beides Bereiche, die zurzeit von US-amerikanischen Anbietern dominiert werden.

Simitis: Das Gericht stellt generelle Anforderungen. Solange die Daten innerhalb der Europäischen Union verwendet werden sollen,

Kreise der Innen- und Justizminister bei der nächsten Sitzung im Juni darüber austauschen wollen.“

„Klare Absage“

Die Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes äußerte naturgemäß eine ganz andere Ansicht. In einer Entschließung zum Urteil begrüßten die Datenschützer Ende April offiziell die Entscheidung der Luxemburger Richter und nannten sie einen „wichtigen Schritt zur Bekräftigung der informationellen Selbstbestimmung und des Telekommunikationsgeheimnisses“. Einem anlasslosen und umfassenden Sammeln von Verbindungs- und Standortdaten werde damit eine klare Absage erteilt.

Die Luxemburger Maßstäbe setzen der Resolution zufolge auch der verdachtsunabhängigen „exzessiven Überwachung“ durch Geheimdienste Grenzen. Die EU-Organe und die Mitgliedstaaten sollten das Urteil zum Anlass nehmen, „künftig der massenhaften Vorratsdatenspeicherung durch Nachrichtendienste außerhalb, aber auch innerhalb

der EU mit aller Entschiedenheit entgegenzutreten“, forderte der Vorsitzende der Konferenz, der hamburgische Datenschutzbeauftragte Johannes Caspar.

Die Experten baten die Bundesregierung darum, keinen nationalen Alleingang zur Neuauflage der Vorratsdatenspeicherung zu unternehmen. Das Urteil hat ihrer Ansicht nach sogar deutlich über die anlasslose Speicherung von Verbindungsdaten hinausgehende Folgen. So habe der EuGH moniert, dass mit der gekippten Richtlinie Informationen über EU-Bürger nicht auf Servern auf dem alten Kontinent hätten vorgehalten werden müssen und so der Kontrolle durch unabhängige Aufsichtsbehörden entzogen worden seien. Dies mache es erforderlich, insbesondere den Vertrag zum Transfer von Fluggastdaten in die USA sowie das Safe-Harbour-Abkommen neu zu bewerten. (hob)

Literatur

- [1] Christiane Schulzki-Haddouti, Vorratsdatenspeicherung vom Tisch, Europa kippt die Speicherung von Telefon- und Internet-Verbindungsdaten aller Bürger, c't 10/14, S. 48

muss der Umgang damit den von der EU vorgeschriebenen Anforderungen genügen. Die Cloud mag eine der zunehmend genutzten Speicherungsformen sein. Nicht anders aber als bei einer Aufbewahrung in den Vereinigten Staaten oder einem anderen nicht der Europäischen Union angeschlossenen Land ist bei einer Verarbeitung in ihrem Bereich zu prüfen, ob die Vorratsspeicherung den Anforderungen der Union entsprochen hat. Mit einer intensiven Diskussion ist also durchaus zu rechnen.

c't: Das EuGH-Urteil kam zu einem Zeitpunkt, an dem die EU mitten im Diskussionsprozess einer neuen Datenschutz-Gesetzgebung steckt. Eine neue Verordnung soll nationale Kompetenzen zugunsten der Vereinheitlichung von Standards beschneiden. Damit sänke auch der Einfluss des Bundesverfassungsgerichts auf den deutschen Datenschutz. Wäre das problematisch?

Simitis: Anders als bisher gesteht die Kommission den Mitgliedstaaten nicht den Spielraum zu, den eine Richtlinie gewährt. Die Verordnung lässt ihnen keine Wahl: Sie müssen die Kommissionsvorgaben genau umsetzen. Kurzum: Die Chance, alte, eigene Vorstellungen doch noch durchzusetzen, schwindet.

Den Datenschutz hat letztlich das Bundesverfassungsgericht mit seinen Entscheidungen geprägt. Von der expliziten Anerkennung der informationellen Selbstbestimmung bis hin zu einzelnen Aspekten der Verarbeitungsbegrenzung hat das Ge-

richt mit seinen Interventionen den Datenschutz wieder und wieder abgeschirmt und gefestigt. Auch und gerade die Aussagen der jüngsten Stellungnahme des EuGH bestätigen, dass sich die europäische Judikatur auf einer durchaus vergleichbaren Ebene bewegt.

c't: Wäre es denn schlimm, wenn der Rat die Verordnung in eine Richtlinie verwandeln würde?

Simitis: Ja! Die Mitgliedstaaten könnten dann einmal mehr das Datenschutzniveau im nationalen Bereich schwächen und so zugleich den Übergang zu wirklich gemeinsamen Anforderungen erschweren.

c't: Was glauben Sie, wann die Verordnung umgesetzt wird?

Simitis: So evident auch die Mehrheit der Abgeordneten für die vom Europäischen Parlament ausgearbeitete Fassung der Verordnung ist, so wenig dürfen die Auswirkungen der unmittelbar bevorstehenden Parlamentswahlen übersehen werden. Vor den Wahlen kann und wird es keine Verabschiedung der Verordnung geben. Die offensichtlich allseits akzeptierte Übergangsfrist von zwei Jahren bis zur Anwendung der Verordnung verschiebt noch einmal den Beginn ihrer Geltung. Ein solcher Zeitraum mag auf den ersten Blick nicht ungewöhnlich erscheinen. Nur: die Verordnung wird wie alle früheren Regelungen ganz im Vorzeichen einer sich nach wie vor schnell entwickelnden Informationstechnologie stehen. (hob)

Anzeige

Christof Windeck

Jaguar-Erben

AMDs nächste Prozessoren für Tablets und Billig-Notebooks

Zu den erfolgreichsten AMD-CPUs gehören Brazos und Kabini für günstige Note- und Netbooks sowie Mini-PCs. Der Nachfolger Beema soll deutlich effizienter arbeiten und die Spar-Version Mullins endlich Tablets erobern – auch dank Trustzone-Technik von ARM.



Für AMD haben Billigprozessoren gewaltige Bedeutung. Die 2010 vorgestellten Brazos-Plattform hat AMD zwischenzeitlich in größerer Stückzahlen verkauft als die „normalen“ PC- und Notebook-Prozessoren. Sie treten gegen Intels Billigware an, also Celerons und Atoms. So wohl AMD als auch Intel setzen dabei auf abgespeckte Prozessorkerne, die weniger Rechenwerke und kleinere Caches besitzen als etwa FM2-Prozessoren. So belegen sie weniger Siliziumfläche und lassen sich billiger fertigen, ihr einfacherer Aufbau spart zudem Entwicklungskosten. Auf der Habenseite stehen jedoch auch kleiner Stromdurst und hoch integrierte Bauform: Der 2013 eingeführte „Kabini“ besitzt nicht nur vier Jaguar-Prozessorkerne und eine Graphics-Core-Next-(GCN)-GPU, sondern auch eine Basisausstattung an Chipsatz-Funktionen, darunter vier PCIe-2.0-Lanes sowie je zwei USB-3.0- und SATA-6G-Ports.

Jetzt bringt AMD den Kabini-Nachfolger Beema heraus und vor allem dessen sparsamere Variante Mullins für Windows-8.1-Tablets. Dafür war bisher der Temash gedacht, der aber nicht punkten konnte. Kabini, Temash, Beema und Mullins ähneln einander sehr – beim Blick auf den Die-Shot (oben) sieht man kaum Unterschiede. Mit Jaguar- und GCN-Technik sind diese Chips im Prinzip Verwandte der AMD-Chips in den aktuellen Spielkonsolen Playstation 4 und Xbox One, allerdings viel billiger und schwächer. Aus Kostengründen haben sie auch nur je einen Speicherkanal, was die GPU-Leistung weiter drückt.

AMD verspricht, Beema und Mullins im Vergleich zu Kabini und Temash erheblich optimiert zu haben: Sie sollen ohne Last deutlich sparsamer bleiben und effizienter rechnen. Mullins soll sich endlich auch wie seine Intel-Atom-Konkurrenten in Windows-8.1-Tablets mit Connected Standby einsetzen lassen. Dank dieser auch Instant Go genannten Funktion schalten Tablets niemals ab, sondern laufen bei Nichtgebrauch in einem Sparzustand, den sie mehr als eine Woche lang mit einer Akkufüllung durchhalten. Genau wie Android- und iOS-Tablets reagieren sie dabei auf eingehende E-Mails und andere Benachrichtigungen und wachen in weniger als einer halben Sekunde auf.

Außer Prozessoren mit speziellen Schlafmodi (S0ix) verlangt Microsoft für Instant Go auch spezielle UEFI-Firmware sowie ein Trusted Platform Module nach TPM-2.0-Spezifikation. Dieses wird bei Atom Z2700 und Z3700 als Firmware-TPM (fTPM) realisiert, diese Chips enthalten dazu die Trusted Execution Engine (TXE), einen separaten RISC-Controller. AMD hat von ARM einen extrem sparsamen Cortex-A5-Kern mit Trustzone-Technik zugekauft, der im Mullins-Chip als Platform Security Processor (PSP) steckt. Er besitzt Hardware-Einheiten für kryptografische Verfahren, die Microsoft in den Anforderungen für Windows-8-Tablets vorgibt. Der PSP steckt auch in den Beema-Chips, dürfte dort aber seltener als fTPM dienen – je nach Firmware des Geräteherstellers.

Laut AMD enthalten Beema und Mullins eine Fülle von De-

tailverbesserungen, die Strom sparen. Leckströme wurden reduziert, Betriebsspannungen gesenkt und der Speicher-Controller ausschließlich für DDR3L-SDRAM mit 1,35 Volt ausgelegt. Je nach Chip-Typ sind DDR3L-1066, -1333, -1600 oder gar -1866 erlaubt.

Performance

Unabhängige Messungen der 3D- und Rechenleistung von Beema und Mullins sind derzeit nicht möglich, aber AMD hat einige Benchmarks veröffentlicht. Diese stimmen nachdenklich, denn es handelt sich nur um Werte des Spiele-Benchmarks 3DMark11, des ebenfalls GPU-lastigen Basemark CL (OpenCL-Software) und um den „Home“-Teil des PCMark 8 v2. Auch letzterer hat einen hohen Video-, 3D- und OpenCL-Anteil, bewertet also in großen Teilen ebenfalls die GPU-Performance und nicht etwa die reine CPU-Rechenleistung.

Nur im 3DMark11 verspricht AMD deutliche Mehrleistung von bis zu 22 Prozent. Im PC Mark 8 liegt der A10 Micro-6700T trotz des pompöseren Namens und der vermeintlich 57 Prozent höheren Taktfrequenz bloß um 7 Prozent vor dem A6-1450. Der A6-6310 ist sogar um 4 Prozent langsamer als sein Vorgänger A6-5200, obwohl seine Typenbezeichnung anderes suggeriert. Möglicherweise nennt AMD bisher nur die Turbo-Frequenzen der Neulinge, also nicht die Takt rate unter Volllast auf allen CPU-Kernen und der GPU. Obwohl letztere ebenfalls höher takten soll, absolvieren Beema und Mullins auch den Basemark CL nicht schneller.

Konkurrenten

Trotz der wenig berauschenenden Benchmark-Ergebnisse sieht AMD die Mullins- und Beema-Spitzenreiter auf Augenhöhe mit Haswell-Chips wie dem Core i3-4010Y (1,3 GHz) beziehungsweise dem Pentium 3556U (1,7 GHz). Das sind niedrig getaktete Haswell-Doppelkerne für Tablets und Billig-Ultrabooks mit ähnlichen TDP-Werten wie A10 Micro-6700T beziehungsweise A6-6310. Sie liefern allerdings dermaßen hohe Single-Thread-Performance, dass sie ihren jeweiligen Quad-Core-Kontrahenten im PC Mark 8 überlegen sind. Weiterhin sticht bei AMD also nur der Grafikteil.

Bei den Tablets konkurriert der A10 Micro-6700T mit dem Atom Z3770 (1,46 GHz, Turbo 2,39 GHz) beziehungsweise dem kommenden Atom Z3795. Nach den bisherigen Erfahrungen lie-

AMD Beema und Mullins

Prozessor	Kerne/Cache	Taktfrequenz	GPU (Taktfreq.)	TDP
„Beema“-Typen				
A6-6310	4/2 MByte	2,4 GHz ¹	R4 (800 MHz)	15 Watt
A4-6210	4/2 MByte	1,8 GHz ¹	R3 (600 MHz)	15 Watt
E2-6110	4/2 MByte	1,5 GHz ¹	R2 (500 MHz)	15 Watt
E1-6010	1/2 MByte	1,35 GHz	R2 (350 MHz)	10 Watt
zum Vergleich: Kabini				
A6-5200	4/2 MByte	2,0 GHz	8400 (600 MHz)	25 Watt
A4-5000	4/2 MByte	1,5 GHz	8330 (500 MHz)	15 Watt
„Mullins“-Typen (2,8 Watt Scenario Design Power/SDP)				
A10 Micro-6700T	4/2 MByte	2,2 GHz ¹	R6 (500 MHz)	4,5 Watt
A4 Micro-6400T	4/2 MByte	1,6 GHz ¹	R3 (350 MHz)	4,5 Watt
E1 Micro-6200T	1/2 MByte	1,4 GHz ¹	R2 (300 MHz)	3,95 Watt
zum Vergleich: Temash				
A6-1450	4/2 MByte	1,4 GHz ²	8250 (400 MHz)	8 Watt

¹ vermutlich Turbo ²Turbo, sonst 1 GHz alle GPU-Versionen haben 128 Shader-Cores
Beema/Mullins unterstützen ausschließlich DDR3L:
A6-6310: DDR3L-1866, 6210/6110:-1600, 6010/6700T/6400T:-1333, 6200T:-1066

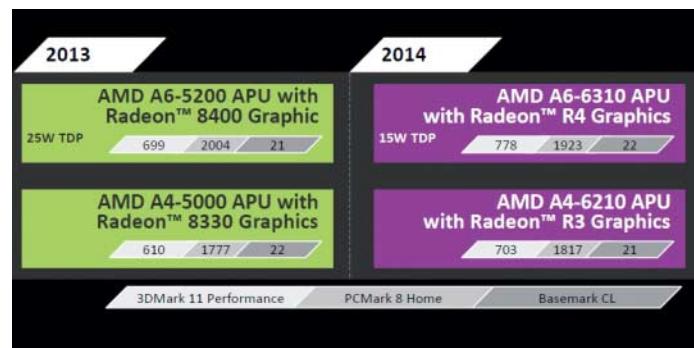
fert ein Silvermont-Atomkern bei gleichem Takt ähnliche Performance wie ein Jaguar. Folglich dürfte AMD mit 2,2 GHz Turbo-Takt nicht viel reißen können – auch hier muss es der Grafikprozessor richten. Bei der 3D-Performance wird er deutlich vorne liegen. HD-Video-Decoding und auch -Transcoding beherrschen beide Konkurrenten. Es kommt also letztlich darauf an, ob der AMD-Chip ähnliche Akkulaufzeiten von 8 bis 12 Stunden bei 11,6-Zoll-Tablets ermöglicht wie der Atom Z3770. Genau wie Intel nennt AMD eine Scenario Design Power (SDP) – und die ähnelt der des Atom Z3770.

Vergleichsmessungen sind wohl erst „im Sommer“ möglich – dann sollen die ersten Mullins-Tablets erscheinen, eines wohl von Lenovo. Wann Beema loslegt, wollte AMD nicht genau verraten. Die Vorgänger, also Kabinis, stecken bisher vor allem in Mini-PCs und Billig-Notebooks wie jenen, die Aldi für 400 bis 500 Euro verkauft. Dafür bekommt man Hybrid-Geräte mit 11,6, 13,3 oder jetzt auch 15,6 Zoll oder auch Touch-Notebooks mit 17-Zoll-Schirm. Medion hat in die letzten dieser Geräte meistens Atom-Celeros wie den Celeron N2920 oder den Atom-Pentium N3520 eingebaut. Die sind zwar nicht schneller und in der 3D-Performance sogar schlechter als Kabinis, doch die Akkulaufzeiten sind ordentlich und die Kühlung kann klein und billig ausfallen – die Chips sind mit 7,5 Watt spezifiziert. Bei den Beema-Chips liegt die Leistungsaufnahme laut Datenblatt höher, aber sie bieten Vorteile wie 4K-Anbindung – leider nur mit 24 oder 30 Hz –, AES-Befehle und höhere OpenCL-Rechenleistung. Die stärkere 3D-Beschleunigung bringt nur in wenigen Spielen Vorteile, weil sie absolut gesehen auf niedrigem Niveau liegt.

Wo die neuen 28-Nanometer-Chips gefertigt werden, wollte AMD auch auf Nachfrage nicht verraten. Es gibt aber einige Anzeichen, wonach sie bei Globalfoundries in Dresden entstehen, jedenfalls die Silizium-Wafer. Anschließend reisen sie aber nach Asien, um getestet und ins Gehäuse beziehungsweise auf den Die Carrier gelötet zu werden. Brazos- und Kabini-Chips stammen fast alle vom Auftragsfertiger TSMC.

Im PC Mark 8 Home und im Basemark CL ist der neue A6-6310 laut AMD nicht schneller als sein Vorgänger A6-5200.

Wann Rechner mit Beema und Mullins im deutschen Einzelhandel auftauchen, lässt sich derzeit kaum einschätzen. Es wirkt etwas rätselhaft, warum AMD die Chips jetzt schon ankündigt. (ciw)



Anzeige

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Kontra Intel und Kontra-Umsatz

Nun sind sie da, die ersten Power8-Systeme, die ersten Bestandteile einer von vielen Industriepartnern unterstützten Initiative, Intels Vormachtstellung bei den Servern aufzubrechen. Aber Intel hat viele Eisen im Feuer.

Die auf dem Open Innovation Summit in San Francisco vorgestellten und im Juni lieferbaren Systeme (S. 24) liegen recht gut im Rahmen des Terminplans der OpenPower Foundation. Diese Foundation hat sich im August 2013 auf Initiative von IBM, Google, Nvidia, Mellanox und Tyan gegründet, um irgendeine Alternative zu Intel im oberen Serversegment aufzubauen. Die Idee kam in der Szene gut an. Inzwischen findet man Altera, FusionIO, Hitachi, Hynix, Micron, Samsung, Suzhou PowerCore, Xilinx und viele bekannte Namen mehr in der Mitgliederliste. Auch in Deutschland tut sich was: Das Forschungszentrum Jülich trat kürzlich als assoziatives Mitglied bei. Klar, Jülich betreibt mit Ju-Queen eines der größten Supercomputer der Welt und muss sich in Zukunft um Power kümmern, will man bei IBM bleiben. Die BlueGene-Linie will IBM nämlich zugunsten von Power auslaufen lassen.

Der aktuelle Power8 ist allerdings mehr auf Cloud-Dienste, Datenbanken und Data Analytics ausgelegt – und das übrigens mit speziellen Optimierungen im Instructionssatz, die das IBM-Team in Böblingen ausgeheckt hat. Power9, so klang inzwischen durch, wird dann wieder stärker für High Performance Computing (HPC) optimiert sein.

Auf den muss die HPC-Community aber nicht warten, denn sie soll vor allem von der Zusammenarbeit mit Nvidia profitieren, die ihre leistungsfähigen Tesla-GPUs über ein neues cachekohärentes Protokoll (CAPI) physisch via PCIe 3.0 an den Prozessor ankoppeln will.

Nvidia hat CAPI aber noch ein wenig zu Nvlink weiterentwickelt. Darüber sollen auch mehrere GPUs miteinander schnell und cachekohärent kommunizieren können. Die erweiterte Technologie will Nvidia an die ande-

ren OpenPower-Mitglieder lizenziieren, IBM plant sie für die nächste Prozessorgeneration ein.

Die ersten CAPI-tauglichen Designs wird man wohl zunächst mit FPGA-Acceleratoren für bestimmte Aufgaben – etwa Monte-Carlo-Simulationen – von Altera und Xilinx bewundern dürfen. CAPI-taugliche Nvidia-GPUs stehen für Anfang nächsten Jahres an. Bis dahin wollen zahlreiche OpenPower-Mitglieder eigene Power8-Server anbieten. Google und Tyan präsentierten bereits erste selbst designete P8-Mainboards und die chinesische Firma Suzhou PowerCore hat angekündigt, bald eigene Server und Storage-Systeme herauszubringen. Von OpenPower-Mitgliedern wie Hitachi, Inspur, Silvergy, ZTE und Lemote kann man ebenfalls Serverprodukte erwarten. IBM springt zudem über diverse Schatten der Vergangenheit und öffnet sich verstärkt Linux bis hin zu Ubuntu für Power. Zusätzlich forciert man im Linux-Bereich das Intel-kompatible Little-Endian-Datenformat, um es den Entwicklern einfacher zu machen.

Hier braut sich also was zusammen, etwas, das durchaus

das Potenzial hat, Intel Paroli zu bieten und die Totaldominanz bei Servern aufzubrechen, sofern die Foundation auch preislich attraktive Angebote im Köcher hat.

Noch jedoch sitzt Intel fest im Server-Sattel und hat seine Haswell-Sprinter noch gar nicht ins Rennen geschickt. Auch so läuft auf dem Server-Markt gut, so kann dieser Bereich Verluste auf den anderen Märkten zum Teil wieder auffangen. Ganz reicht es nicht, denn für das erste Quartal 2014 ging Intels Nettoverdienst gegenüber dem Vorjahresquartal um 5 Prozent auf 1,9 Milliarden US-Dollar zurück, trotz minimal auf 12,8 Milliarden Dollar gestiegertem Umsatz. Vor drei Jahren hatte Intel etwa bei gleichem Umsatz noch 3,2 Milliarden an Gewinn herausgezaubert.

Zahlenzauber

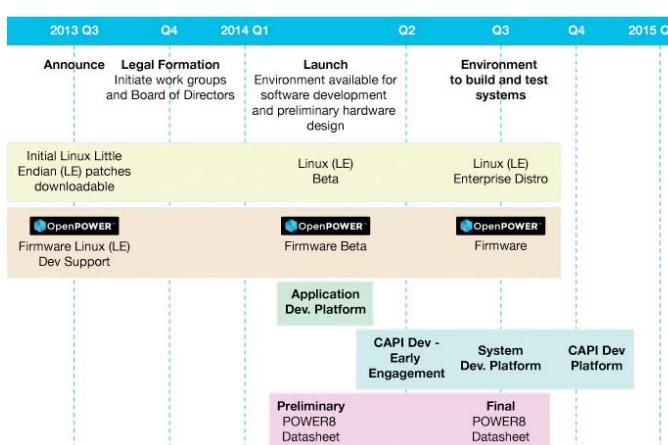
Intels Data Center Group – inklusive Workstation-, Storage- und Netzwerk-Chips, nun aber ohne Embedded – konnte ihren Umsatz um immerhin 11 Prozent auf 3,1 Milliarden US-Dollar steigern, während das Kerngeschäft der PC-Clients (Desktop-PCs, Notebooks, Settop-Boxen ...) um ein Prozent auf 7,9 Milliarden abnahm. Immerhin steht Intel damit noch weit besser da als der allgemeine PC-Markt, der laut IDC im ersten Quartal 2014 um 4,4 Prozent einbrach, wobei die Windows-XP-Erneuerungswelle noch Schlimmeres verhütet hat.

Der Embedded-Bereich wurde von Intel mit den neuen Quark-Chips zur Internet of Things Group zusammengeführt und konnte um 32 Prozent auf 482

Millionen Dollar zulegen. Eher peinlich siehts hingegen bei Intels neu formierter Mobile and Communications Group aus. Die von dem Ex-Infineon-Manager Hermann Eul geleitete Abteilung umfasst die Tablet-, Smartphone-, WLAN-, LTE-, Bluetooth-, GPS- und Powermanagement-Chips, deren Umsatz heftig um 61 Prozent auf 156 Millionen Dollar absackte. Zwar reklamiert Intel 5 Millionen verkaufter Tablet-SoCs im ersten Quartal, was sich aber nicht so in den Umsatzzahlen niederschlagen konnte. Denn vermutlich wurde hierbei trickreich der sogenannte Gegenumsatz (contra revenue) herausgerechnet, den Intel seit Jahresanfang den Partnern als „Kompensation“ gewährt, als Ausgleich für den Mehraufwand an Zusatzchips gegenüber Lösungen mit ARM-SoCs. Gleichzeitig hält man sich mit dieser eher fragwürdigen Subvention auch den anderen x86-Mitbewerber im Tablet-Markt vom Leibe, dessen neues SoC Mullins wohl noch mehr Zusatzchips als Intels Bay Trail benötigt (S. 20).

AMD – so Chef Rory Read – will diesen ruinösen Subventionswettbewerb bei den Billig-Tablets aber nicht mitmachen und sich lieber auf höherwertige Tablets konzentrieren. Ein bisschen Zugewinn braucht AMD noch; dank der Spielkonsole konnte AMD umsatzmäßig zwar ordentlich um 28 Prozent auf 1,4 Milliarden Dollar zulegen, allerdings musste die Firma wieder einen Nettoverlust von 20 Millionen Dollar einstecken. Immerhin, im Vorjahr waren es noch 146 Millionen Miese.

AMD hat aber noch einiges in petto, darunter eine fulminante, wassergekühlte 11-TFlops-Grafikkarte – ja, ja, mit einem Energieverbrauch von bis zu 630 Watt (S. 68). Auf dem Red Hat Summit in San Francisco, nahezu gleichzeitig zum oben erwähnten Open Innovation Summit, führte AMDs Serverabteilung auch erste Systeme mit dem „Berlin“ alias Opteron X2100 unter Fedora und Oracle Sumatra vor, der erste Server-Chip mit integrierter GPU, der die Heterogeneous System Architecture unterstützt. Vor allem aber warten wir auf die im Februar versprochenen Testsysteme mit den ARMv8-Prozessoren „Seattle“ – sollten die nicht schon längst da sein? (as)



Power8 liegt gut im Zeitplan, nun wartet man auf weitere Power8-Systeme und auf Beschleuniger für die CAPI-Schnittstelle.

Anzeige

Power8-Server ab 7973 US-Dollar

Ab Juni liefert IBM die ersten Server mit dem neuen Prozessor Power8. Der Einstiegspreis beträgt 7973 US-Dollar für den Rack-Einschub Power S812L mit 10-Kern-CPU und 32 GByte RAM. Die „8“ in der Typenbezeichnung kennzeichnet dabei den Power8, hier als einzelne CPU („1“). „2“ zeigt an, dass der Server zwei Höheneinheiten belegt und das L steht für Linux – auf den billigeren Konfigurationen läuft nur das Open-Source-System, etwa Ubuntu 14.04 LTS, aber wie bisher auch Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und Suse Linux Enterprise Server (SLES). Wer AIX oder IBM i braucht, muss eine teurere Maschine kaufen, die kein „L“ in der Typenbezeichnung hat. Dort lässt sich Linux via PowerVM parallel installieren; die Nur-Linux-Maschinen unterstützen KVM. Außer dem Power S812L kommt noch der S822L mit zwei Prozessoren, die Varianten S814, S822 und S824 starten später. In den Power S812L passen bis zu 512 GByte RAM. Die Power8-Chips binden 32 PCIe-3.0-Lanes direkt an. Für den Power8 aus der 22-nm-Fertigung hat IBM ein Datenblatt

veröffentlicht: Alle Prozessoren sind als Single-Chip-Modul-(SCM)-Version mit 190 Watt TDP spezifiziert und besitzen 8, 10 oder 12 Kerne mit bis zu 96 Threads. Sie takten mit 3,126 bis 3,758 GHz, im Turbo-Modus bis zu 3,891/4,123 GHz – dann bei 247 Watt. Als Modul mit zwei Silizium-Dice hat der Power16, 20 oder 24 Kerne. Wie bisher gibt es die Option, beim Kauf einen größeren Chip zu nehmen und Kerne erst nachträglich freischalten zu lassen.

Die Vorteile des Power8 im Vergleich zu ähnlich teuren x86-Servern sieht IBM vor allem bei der Datenanalyse, etwa mit In-Memory-Datenbanken wie der hauseigenen IBM DB2 BLU. Später kommt auch die Power Ready Platform for Hadoop, sie startet zunächst auf Power7-Linux-Maschinen.

Bei der Vorstellung der Power8-Maschinen hat IBM betont, die Architektur zu öffnen – die Openpower Foundation hat mittlerweile mehr als 25 Mitglieder, darunter Samsung, Nvidia und Google. Tyan arbeitet an einer Openpower-Maschine. (ciw)



Linux-Server mit Power8-CPU: Power S812L

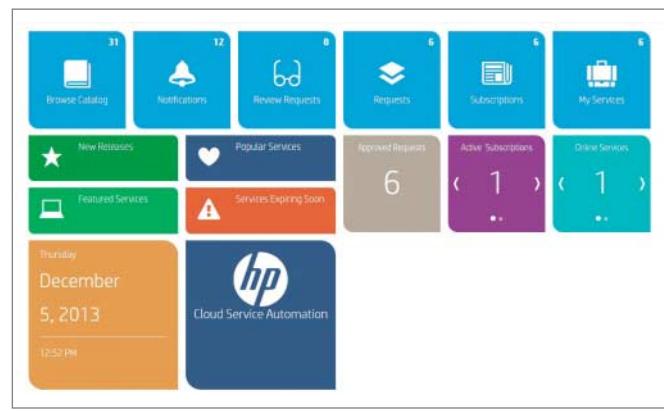
HP CloudSystem 8 für ConvergedSystem 700x

Die großen Server-Hersteller offerieren auch für Cloud-Rechenzentren integrierte Systeme aus einer Hand, HP unter anderem das ConvergedSystem 700x. Dafür gibt es jetzt CloudSystem 8, welches auf das OpenStack-kompatible HP Cloud OS setzt. Das Paket aus Hardware, Virtualisierer, Betriebssystem und Verwaltungswerkzeugen heißt Converged Cloud 700x. Die Server und Storage-Systeme stammen aus dem HP-Portfolio und sind samt den nötigen Netzwerk-Komponenten fertig in Racks montiert.

CloudSystem 8 soll sich besonders leicht bedienen lassen und funktioniert auch mit anderer Hardware. Bei HP-Maschinen erfolgt die Verwaltung über OneView, das Prozessmanagement mit Operations Orchestration. Erweitert wurden die sogenannten

„Bursting“-Optionen: Wenn die Performance der privaten Cloud nicht mehr reicht, lassen sich zusätzliche Instanzen bei verschiedenen Cloud-Dienstleistern einbinden: Amazon AWS, HP Public Cloud, Microsoft Azure, SFR, Arsys und einige HP-Partner.

HP bietet Lizizenzen nach Zahl der virtuellen Maschinen (VMs) an oder pro Server. Die billigste Ausführung CloudSystem 8 Foundation kostet 990 US-Dollar für 10 VMs oder 1290 US-Dollar für einen physischen Server. (ciw)



Mit dem HP Cloud-System 8 sollen sich Cloud-Ressourcen leicht verwalten lassen.

Big Data: Hadoop 2.4

Hadoop ist eine Software zur verteilten Speicherung und Analyse großer Datenmengen und hat sich als Standard für Big-Data-Anwendungen etabliert. Mit der Trennung von Datenverarbeitung und Datenhaltung mit der YARN-Architektur in der zweiten Hadoop-Generation haben die Entwickler den Einsatz der über das klassische MapReduce-Paradigma hinaus flexibler gemacht.

Hadoop 2.4 ist das zweite stabile Release der neuen Hadoop-Generation. Das Hadoop Distributed File System (HDFS) wurde um Access Control Lists und Rolling Upgrades der Name Nodes und der Data Nodes im laufenden Betrieb erweitert. Der YARN Resource-Manager, zentrale Instanz für die Zuteilung von Ressourcen im Hadoop-Cluster, macht erste Schritte in Richtung Hochverfügbarkeit und unterstützt jetzt automatisches Failover. Insgesamt gibt es in der neuen Version über 400 Bugfixes und Verbesserungen. (odi)

Sandisk und Toshiba fertigen 15-nm-Flash

Derzeit fertigen Sandisk und Toshiba in ihren gemeinsam betriebenen Chip-„Fans“ NAND-Flash-Speicher mit 19-Nanometer-Strukturen. In diesen Tagen läuft im japanischen Yokkaichi die 15-nm-Fertigung an: Sie soll MLC-NAND-Flashes mit 128 Gigabit, also 16 GByte Kapazität bringen. Es sind auch kleinere Triple-Level-Cell-(TLC-)Typen geplant. Die MLC-Typen sollen sich ebenso schnell beschreiben lassen wie die aktuellen 19-nm-Chips der zweiten Generation. (ciw)

Der nächste
NAND-Flash-
Shrink:
15-nm-Chip
von Toshiba



Cloud-Software: OpenStack „Icehouse“

Mit der neuen Version „Icehouse“ lässt sich die Cloud-Software OpenStack im laufenden Betrieb updaten, ohne die laufenden VMs unterbrechen zu müssen. Der neue Datenbank-Service Trove erleichtert die Verwaltung von relationalen Datenbanken in der OpenStack-Cloud. Die engere Verzahnung des Netzwerk-Moduls Neutron mit der Compute-Komponente Nova soll das gleichzeitige Erstellen großer Mengen virtueller Maschinen erleichtern. Der Identity-Service Keystone unterstützt jetzt das Anmelden in privaten und öffentlichen OpenStack-Clouds mit den gleichen Zugangsdaten.

OpenStack ist eine Software-Sammlung zum Aufbau, Betrieb und Management von privaten und öffentlichen IaaS-Clouds in der Art von Amazon Web Services EC2 und S3. OpenStack stellt die Ressourcen der Cloud in Form virtueller Maschinen bereit. (odi)

Keine 20-nm-Chips von AMD in diesem Jahr

Grafikkarten mit 20-Nanometer-GPUs werden in diesem Jahr offenbar nicht mehr erscheinen. AMDs Top-Managerin Lisa Su erklärte während einer Telefonkonferenz, dass 2014 weiterhin die 28-nm-Produkte im Fokus stehen. 20-nm-Chips befänden sich derzeit noch in der Designphase – vor 2015 dürften tatsächliche Produkte also nicht in den Handel gelangen. Möglich bleibt aber, dass AMD gegen Ende des Jahres bereits erste Grafikkarten der nächsten Generation ankündigt.

Der 20-nm-Fertigungsprozess erlaubt im Vergleich zum 28-nm-Vorgänger die Herstellung von Chips, die auf gleicher Siliziumfläche mehr Transistoren (und damit beispielsweise Rechenkerne) verstauen und obendrein noch sparsamer arbeiten. Laut TSMC lassen sich nahezu doppelt so viele Transistoren auf gleicher Fläche platzieren (Faktor 1,9) und die Leistungsaufnahme pro Transistor um 25 Prozent senken.

Neben AMD musste auch Nvidia seine 20-nm-Produkte verschieben und ließ selbst auf der hauseigenen GPU Technology Conference keine Details zur nächsten Generation nach außen dringen. Auf der CeBIT erklärten einige unserer Quellen, dass frühestens im vierten Quartal 2014 mit ersten 20-nm-GPUs von Nvidia zu rechnen sei.



In Fab 12 (im Bild) und Fab 14 fertigt TSMC angeblich bereits seit Januar 2014 SoCs mit 20-nm-Strukturen.

Die taiwanische Firma TSMC fertigt die Chips im Auftrag von AMD und Nvidia und gestand im März Produktionsprobleme bei 20-nm-Wafern ein, ohne auf Details einzugehen. Laut Digitimes erwarte TSMC sogar, dass im vierten Quartal 2014 bereits 20 Prozent des Umsatzes aus dem Verkauf von 20-nm-Chips kommen. Gerüchten zufolge soll TSMC derzeit den A8-Kombiprozessor des im Sommer erwarteten Apple iPhone 6 produzieren – natürlich mit 20-nm-Strukturen.

(mfi)

Schlanker Bürorechner

Die lüfterlosen Office-PCs der Serie EOX von Aquado sind besonders flach und passen per VESA-Mount auf die Rückseite von üblichen TFT-Monitoren. Im staubdichten Gehäuse mit 2,2 Litern Volumen stecken eine Solid-State Disk sowie ein Mainboard im Thin-Mini-ITX-Format für LGA1150-Prozessoren. Wegen des flachen Gehäuses bietet der Hersteller die Rechner nur mit sparsamen T-Modellen der Dual-Core-CPU Pentium, Core i3 und i5 an (35 Watt TDP).

Die Basisvariante mit Pentium G3220T (2,6 GHz), 4 GByte DDR3-RAM und 128-GByte-SSD kostet 430 Euro. Für den EOX Vesa i3

Fanless mit Core i3-4130T (2,9 GHz) bei sonst gleicher Ausstattung verlangt Aquado 480 Euro. Das Top-Modell mit Core i5-4570T (2,9 GHz, 3,6 GHz Turbo) und einer Solid-State Disk mit 256 GByte kostet 580 Euro. Dazu kommt noch der Preis für das Betriebssystem. Darüber hinaus bietet Aquado einen Vor-Ort-Service zum nächsten Werktag an, der zwischen 29 (2 Jahre) und 109 Euro (5 Jahre) kostet.

(chh)



Der schlanke Büro-PC Aquado EOX findet entweder unter dem Monitorfuß oder per VESA-Mount hinter einem Display Platz.

Anzeige

Hardware-Notizen

Das **Passiv-Netzteil** Nightjar NJ520 von Silverstone kommt ohne Lüfter aus und gibt seine Abwärme stattdessen über Kühlrippen an der Außenseite ab. Es liefert bis zu 520 Watt und eignet sich mit zwei 6+2-Pin-Anschlüssen auch für Rechner mit leistungsfähiger Grafikkarte. Das „80Plus Platinum“ zertifizierte Nightjar

NJ520 mit modularen Anschlusskabeln kostet 115 Euro.

Leistungsfähige Prozessoren bewahrt der **High-End-Kühler** Noctua NH-D15 mit zwei 14-cm-Lüftern vor dem Überhitzen. Er wiegt 1,3 Kilogramm, passt auf alle gängigen CPU-Fassungen und kostet 90 Euro.

Dragon Age Inquisition erscheint am 9. 10.

Der dritte Teil der beliebten Rollenspielserie Dragon Age erscheint am 9. Oktober 2014. Der Spieler wählt zwischen den Klassen Krieger, Magier und Schurke und muss die Welt Thedas vor einem Angriff böser Mächte retten. Bioware verwendet für das Spiel die Frostbite-Engine 3, wie sie etwa in Battlefield 4 zum Einsatz kommt, und verspricht eine hochdetaillierte und weiträumige Spielwelt. Die volle Grafikpracht wird Dragon Age Inquisition nur auf dem PC zeigen. Gleichzeitig kommen auch Versionen für Xbox One und PS4 heraus. Auf der Xbox 360 und PS3 werden sich Spieler wohl mit einem reduzierten Detailgrad begnügen müssen. (mfi)



Dragon Age Inquisition erscheint am 9. Oktober und zeigt dank der Frostbite Engine 3 auf PCs detailreiche 3D-Welten.

Watchdogs mit PC-exklusiven Effekten

Am 27. Mai soll das Open-World-Spiel Watchdogs erscheinen, bei dem man GTA-mäßig in einer riesigen Umgebung Aufträge erfüllen muss. Im Unterschied zu GTA V läuft Watchdogs auch auf Windows-PCs und bietet exklusive Grafikeffekte.

Ubisoft hat nun ein Video veröffentlicht, das die Vorteile der PC-Version eindrucksvoll darlegt. Watchdogs nutzt auf Nvidia-Karten eine verbesserte Form der Umgebungsverdeckung HBAO, was eine komplexe Schattierung der Umgebung erlaubt und eine physikalisch korrekte Beleuchtung simuliert. In Kombination mit auf-

wendigen Texturen wirken manche Szenen nahezu fotorealistisch. Außerdem bietet Watchdogs auch die Kantenglättungstechnik TXAA, die Flimmern beseitigt, ohne dass das Gesamtbild unscharf wird. Das ist etwa bei Zäunen und Bäumen wichtig, deren Bestandteile aus halbtransparenten Texturen bestehen. PC-Nutzer müssen mindestens 6 GByte RAM im Rechner haben, damit das Spiel läuft, Ubisoft empfiehlt allerdings 8 GByte. Dazu sind ein Prozessor mit 4 Kernen und eine DirectX-11-Grafikkarte Pflicht. (mfi)

www.ct.de/1411026



Watchdogs bietet in der PC-Version aufwendige Beleuchtungstechniken. Der Sonnenaufgang über Chicago wirkt wie fotografiert.

Playstation 4 liegt weit vor Xbox One

Fünf Millionen Exemplare der Spielkonsole Xbox One hat Microsoft eigenen Angaben zufolge seit dem Marktstart im November 2013 an den Handel ausgeliefert. Sony konnte derweil sieben Millionen PS4 an Endkunden verkaufen. Im Unterschied zur Xbox One ist die Playstation 4 nur schlecht zu bekommen; häufig verlangen Händler

für die wenigen Geräte wesentlich mehr als den unverbindlichen Verkaufspreis von 400 Euro. Sony-CEO Andrew House erklärte, dass die PS4 wahrscheinlich erst Anfang des Sommers in ausreichenden Mengen verfügbar sei. Microsoft twitterte derweil, dass die Xbox One ab dem 4. September auch in Japan erhältlich sein soll. (mfi)

Neuauflage von Bomberman

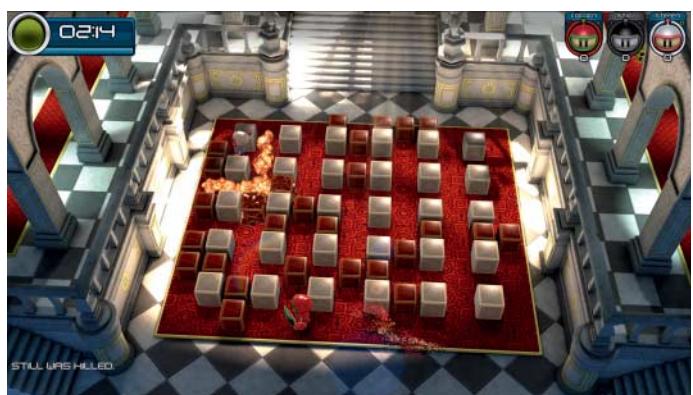
Dynablaster Revenge ist ein kostenloses Remake des 1983 erschienenen Strategiespiels „Dynablaster“, auch als Bomberman bekannt. Wie im Battle-Modus des Originals geht es darum, Gegner auf dem Spielfeld mit geschickt platzierten Bomben auszuschalten, bevor diesen dasselbe gelingt.

Im Unterschied zum Original bietet das Remake schicke 3D-Grafik, einen LAN-Mehrspielermodus sowie Kompatibilität zu Windows und Linux. Aktuelle Chiptunes untermalen das Ganze, darunter auch zwei Remixe der

Amiga-Originalmelodie. Eine Mac-Version ist in Vorbereitung. Wer keine Freunde an den Rechner kriegt, kann gegen sehr, sehr hinterhältige KI-Gegner antreten. Die Steuerung ist denkbar einfach: Die Pfeiltasten bewegen die Spielfigur, Strg legt Bomben.

Mit Dynablaster Revenge gewannen die Entwickler „Haujobb“ auf der Demo-Party Revision 2014 (siehe Seite 16) den ersten Platz in der Spiele-Kategorie. Der c't-Link führt zum Download. (ghi)

www.ct.de/1411026



Dynablaster Revenge renoviert den Multiplayer-Modus des Konsolenklassikers Bomberman.

Spiele-Notizen

Das vielfach ausgezeichnete Strategiespiel **XCom: Enemy Unknown** ist nun auch auf Android-Smartphones erhältlich. Bald soll es auch im Amazon App-Shop auftauchen.

Blizzard lädt Fans der Warcraft-, Starcraft- und Diablo-Spiele zu seiner Hausmesse **Blizzcon** am 7. und 8. November ins Anaheim Convention Center.

Der Kartenvorverkauf beginnt am 8. Mai. Tickets kosten 199 US-\$.

Die **Verleihung des Deutschen Computerspielpreises** und des Lara Games Award finden am 15. Mai in München statt.

Der Nachfolger des Automobilrennspiels GRID erscheint am 27. Juni unter dem Titel **GRID Autosport**.

Anzeige

Lichtfeldkamera für Profis

Illum heißt die nächste Generation der Lichtfeldkamera von Lytro. Mit ihrem 40-Megaray-Lichtfeldsensor kann die Illum jetzt Einfallsrichtung, Farbe und Intensität von 40 Millionen Lichtstrahlen differenzieren – die erste Lichtfeldkamera des Herstellers kam 2012 auf elf Megarays. Damit errechnet die Kamera 2D-Bilder mit etwa 4 Megapixeln; zuvor waren es nur 1,2 Megapixel.

Am vierzölligen Touch-LCD mit 800×480 Pixeln können Fotografen die Bilder während der Aufnahme kontrollieren: Man kann nachträglich Schärfentiefe, Fokus, Perspektive und Neigung im Lichtfeldfoto anpassen und die Bilder auch in 3D auf 3D-fähigen Geräten wieder-

geben. Außerdem lassen sich die Fotos in herkömmliche Formate wie JPEG exportieren.

Die als Profi-Version ausgelegte Illum steckt in einem massiven Gehäuse aus Magnesium und Aluminium und ähnelt in ihrer Größe von $86 \text{ mm} \times 145 \text{ mm} \times 166 \text{ mm}$ und dem Gewicht von 940 g professionellen Spiegelreflexkameras. Wie die erste Lytro bietet sie einen achtfachen optischen Zoom mit Kleinbild-äquivalenter Brennweite von 30 mm bis 250 mm bei konstanter Blende von f/2.0. Die kürzest mögliche Verschlusszeit soll bei einer 1/4000 Sekunde liegen. Ein externer Blitz lässt sich anstecken.

Die Illum legt die Aufnahmen auf SD-Karten ab, sie integriert einen Vierkern-Snapdragon-Pro-



Die Lytro Illum erfasst 40 Millionen Lichtstrahlen, bedient wird sie über einen klappbaren Touchscreen.

zessor von Qualcomm und nutzt einen auswechselbaren Li-Ion-Akku. Ein Ladegerät für Micro-USB-3.0 gehört zum Lieferumfang, die Bildbearbeitungssoftware Lytro Desktop 4.0 – sie läuft unter Windows ab Version 7 und

unter MacOS ab 10.8.5 – bietet der Hersteller zum Download an. Interessenten können die neue Lichtfeldkamera ab Anfang Mai vorbestellen, im Juli soll sie dann für 1600 Euro zu haben sein. (ssi/uk)

4K-Auflösung für 10-Zoll-Tablets

Der japanische LCD-Spezialist Japan Display Inc. (JDI) hat ein 10-zölliges Panel mit 3840×2160 Pixeln vorgestellt. Das Ultra-HD-Display mit gut 25 Zentimetern Diagonale erreicht die beeindruckende Pixeldichte von 438 dpi – solch kleine Pixel waren bislang nur in einigen wenigen Smartphones üblich. Im vergangenen Jahr hatte JDI bereits ein 4K-Panel für Mobilgeräte gezeigt, allerdings eines mit 12 Zoll Diagonale (30,5 cm), das immerhin 365 dpi erzielte. Zum Vergleich: Die Pixeldichte des iPad Air mit Retina-Display liegt bei 264 dpi.

Um die gut acht Millionen Pixel anzusteuern, nutzt JDI für das 10-Zoll-Display LTPS-Technik (Low Temperature PolySilicon).

LTPS hat eine 100 mal höhere Elektronenbeweglichkeit als herkömmliches amorphes Silizium. Die Pixeltransistoren fallen dadurch deutlich kleiner aus und können flinker schalten. Je weniger Fläche die TFTs im Pixel bedecken, umso mehr Licht gelangt vom Backlight durch die Flüssigkristallschicht an die Paneloberfläche und umso geringer ist der Energiebedarf des Displays bezüglichsweise des Mobilgeräts. Laut JDI benötigt das neue 4K-LCD genau so viel Energie wie ein gleichgroßes Panel mit 2560×1600 Pixeln (300 dpi) aus amorphem Silizium. Japan Display bringt sich damit als potenzieller Kandidat für das nächste iPad ins Spiel; aktuell liefert JDI die Displays fürs iPhone. (uk)



Japan Display bringt 4K erstmals in Tablets; bislang war die ultrahohe Auflösung vor allem Fernsehern und Monitoren vorbehalten.

Anzeige

Aktivitätstracker misst Sauerstoffsättigung

Der Aktivitätstracker Pulse O₂ des französischen Herstellers Withings misst neben der Pulsfrequenz auch die Sauerstoffsättigung des Blutes. Beides klappt allerdings weder automatisch noch kontinuierlich: Der Benutzer muss seinen Finger auf die Rückseite des Trackers legen und mehrere Sekunden warten. Andere Tracker wie das Basis-Band messen zumindest die Herzfrequenz permanent.

Technisch funktioniert die Messung von Puls und Sauerstoffsättigung über LEDs und Fotodioden, die Erfassung der körperlichen Aktivität und der

Schlafqualität über einen Beschleunigungssensor. Ein barometrischer Höhensensor erfasst, ob der Träger statt eines Fahrrads die Treppe benutzt.

Der Pulse O₂ wird entweder mit dem mitgelieferten Silikon-Clip an der Kleidung befestigt, am ebenfalls mitgelieferten Kunststoffarmband getragen oder einfach in die Hosentasche gesteckt. Abgesehen vom Armband unterscheidet sich der Tracker nicht von seinem Vorgänger (Test in c't 16/13) – seit dem Firmware-Update vom 15. April ermittelt auch die ältere Version die Sauerstoffsättigung.



Den Pulse O₂ kann man entweder am Handgelenk oder in der Hosentasche tragen.

site anzeigen zu lassen, muss man den Tracker per Bluetooth mit dem Smartphone verbinden, das die Daten an einen Withings-Server schickt. Die Health-Mate-App läuft ab iOS 5 und Android 4.0.

Aufgeladen wird der Pulse O₂ mit einem Standard-MicroUSB-Kabel; eine Akkuladung soll zwei Wochen lang halten. Der Pulse O₂ ist ab sofort für 120 Euro erhältlich. (jkj)

Datenbrille mit Full-HD-Kamera

Der japanische Hersteller Westunitis hat einen Google-Glass-Konkurrenten vorgestellt: Die Inforod-Datenbrille soll inklusive Akku 48 Gramm wiegen, berichtet der japanische Branchendienst Tech-on. Zum Vergleich: Google Glass kommt auf 43 Gramm. Statt eines LCoS-Prismendisplays wie bei der Glass kommt bei der Inforod ein LC-Display zum Einsatz. Die Auflösung fällt bei Inforod mit

rund 400 × 240 Pixeln allerdings deutlich geringer aus als bei der Glass (640 × 360 Pixel). Dafür soll die eingebaute Kamera Full-HD-Videos aufnehmen können, die Glass schafft nur 720p.

Ansonsten ähneln sich die Spezifikationen: Als Betriebssystem kommt Android 4.2 zum Einsatz, die Brille kommuniziert per Bluetooth und WLAN mit der Außenwelt. Außerdem stecken

Beschleunigungssensor, Gyroskop und Kompass im Bügel. Laut Westunitis hält die Brille auch einen Regenschauer aus. Der wechselbare 300-mAh-Akku soll bei starker Belastung eine Stunde lang durchhalten – wenn man beispielsweise beim Filmen das Video direkt per WLAN an ein externes Gerät schickt. Man kann ihn sogar im Betrieb wechseln, da ein Kondensator die Brille drei

Minuten lang mit Strom versorgt. Die Inforod-Brille richtet sich vor allem an Unternehmen – Wartungstechniker sollen damit zum Beispiel direkt vor Ort Handbücher lesen können. Die Brille soll im Frühsommer für 150 000 Yen (rund 1060 Euro) plus Steuern auf den Markt kommen. Westunitis hofft, in diesem Jahr 5000 Exemplare abzusetzen, 2015 rechnet man mit 10 000 Brillen. (jkj)

Google Glass: Update auf Android 4.4

Googles Datenbrille Glass hat endlich den Sprung auf Version 4.4 (KitKat) geschafft; bislang lief die Datenbrille mit der zwei Jahre alten Android-Version 4.0.4. Laut Release Notes soll das Glass-Update XE16 vor allem Verbesserungen in Sachen Akkulaufzeit und Geschwindigkeit bringen. Letzteres können wir

bestätigen: Sowohl die ältere Hardware-Version der Brille als auch die seit Ende letzten Jahres verkauften verbesserte Variante reagieren signifikant schneller auf Sprachbefehle. Außerdem fielen uns im Kurztest neue, geschmeidigere Animationen auf.

Für eine Beurteilung der – mit vorherigen Versionen sehr ent-

täuschenden – Akkulaufzeit konnten wir noch nicht genügend Praxiserfahrung mit dem XE16-Update sammeln.

Neben besserer Performance hat Google auch einige neue Funktionen eingebaut. So werden jetzt mehrere mit der Glass geknipste Fotos auf einer „Card“ zusammengefasst, außerdem kann

man Hangout-Nachrichten mit Fotos versehen. Ersatzlos gestrichen wurde die Videotelefonie – diese lief allerdings auch nie wirklich befriedigend, in unseren Tests hatten wir immer wieder Probleme mit der Bild- und Tonqualität. Die Shazam-ähnliche Musik-Erkennungsfunktion hat Google ebenfalls herausgeworfen. (jkj)

Anzeige

Lüfterlose Mini-PCs

Aus dem Barebone Giada F300 kann man sich selbst einen passiv gekühlten PC mit Haswell-Ultrabook-Prozessor bauen. In dem samt Kühlrippen nur 17,5 cm × 26 cm × 3,5 cm großen Gehäuse sitzt bereits die Hauptplatine samt Core i5-4200U. Der betreibt seine beiden Kerne nominell mit 1,6 GHz, kann aber per Turbo-Boost auf bis zu 2,6 GHz hochtakten. Die Grafikeinheit HD 4400 versorgt Monitore über 2 × DisplayPort. Selbst einbauen muss man ein SO-DIMM mit DDR3L-Speicher und eine Festplatte oder SSD – wahlweise als 2,5"-SATA-Laufwerk oder mSATA-Modul. Gigabit-Ethernet und USB 3.0

spricht die Hauptplatine, WLAN oder GSM gibt es gegen Aufpreis.

Die Leistungsaufnahme bezifert Giada mit durchschnittlich 8 und maximal 20 Watt, gespeist wird der Mini-Rechner mit 12 Volt Gleichspannung. Als Barebone kostet der F300 690 Euro, vorbestückt mit einer 60-GByte-SSD und 4 GByte RAM 808 Euro. Den deutschen Vertrieb übernehmen Concept International und Ingram Micro.

Viel weniger Rechenleistung packt VIA in den mit 31 cm × 5 cm × 18,5 cm etwas größeren Amos-3003. Darin werkelt mit 1,2 GHz Taktfrequenz ein Dual-Core-Prozessor aus VIAs x86-Fa-



Der robuste Amos-303 soll per LAN, WLAN oder UMTS Maschinensteuerungen ins Internet der Dinge bringen oder Fahrzeuge vernetzen.

milie Nano auf dem Pico-ITX-Board EPIA-P910. Ihm steht als Chipsatz alias Media-System-Prozessor der VX11H zur Seite und kümmert sich unter anderem um die Grafikausgabe und Videobeschleunigung, aber auch die Anbindung des Arbeitsspeichers (1 × SO-DIMM-Slot).

Einsatzgebiete sieht VIA zwar primär in Fahrzeugen oder als Maschinensteuerung, träumt aber dank der zahlreichen Schnittstellen auch vom Internet der Dinge: je 2 × Gigabit-Ethernet, USB 2.0 und USB 3.0 sowie drei serielle Ports. Eigene Elektronik kann man über acht digitale I/O-Pins anbinden und ein Watchdog-Timer löst automatisch einen Reset aus, wenn die Software nicht mehr reagiert.

Zwei interne Mini-PCIe-Slots nehmen Erweiterungskärtchen – etwa für 802.11n-WLAN oder UMTS – auf. Dazu gibt es nicht nur zwei SIM-Karten-Steckplätze, sondern auch Gehäusedurchbrüche für insgesamt vier Antennen. Displays kann man per VGA oder HDMI anbinden und Massenspeicher sowohl als mSATA-SSD oder 2,5"-SATA-Laufwerk einbauen.

Die Betriebstemperatur darf zwischen –10 und 60 °C liegen. Als Betriebsspannung verdaut der Mini-PC alles von 9 bis 30 Volt DC. Leider schweigt sich VIA zur Leistungsaufnahme aus, einen Hinweis liefert aber das optionale 60-Watt-Netzteil. Der Amos-3003 soll im Webshop von VIA 750 US-Dollar kosten. (bbe)

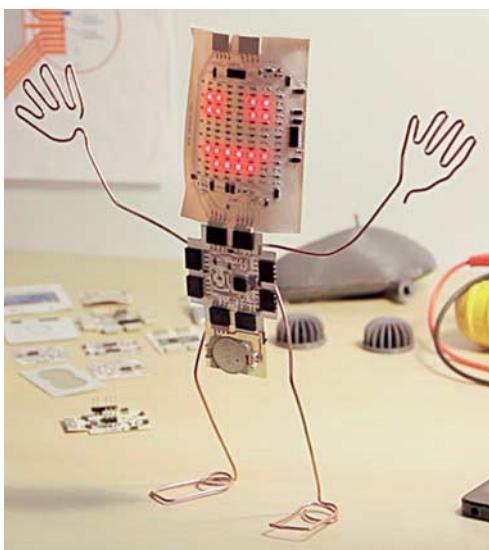


Mit dem eigentlich für Ultrabooks gedachten Haswell-Prozessor baut Giada den flachen, lüfterlosen PC F300.

Arduino zum Biegen

Das Startup Ynvisible sucht auf Kickstarter Geld für den Bau von biegsamen und federleichten Arduino-Platinen. An das Herzstück Printoo Core docken über Steckverbinder Sensoren, Displays, LED-Streifen, Batterien und Solarzellen an – allesamt auf flexiblen Leiterplatten. Geplant sind derzeit sechzehn solcher Erweiterun-

gen, von flexiblen Displays, Solarzellen und LED-Streifen über hauchdünne Batterien bis zu Sensoren und Motortreibern. Sogar ein Bluetooth-4.0-Modul ist mit von der Partie. Die einzelnen Komponenten stammen nicht alle von Ynvisible, sondern von zahlreichen Partnerfirmen wie Enfucell, Blue Spark oder Xymox.

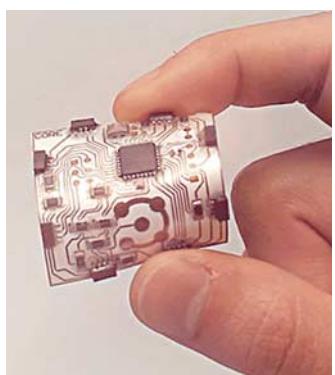


Von der Schreibtischunterhaltung bis zum Mini-Luftschiff: Mit den biegsamen Printoo-Modulen will Ynvisible gedruckte Elektronik Bastlern näher bringen.

Gemein haben alle Module, dass sie leicht und biegsam sind. Damit taugen sie für die Integration in Kleidung oder gekrümmte Oberflächen. Sie bestehen aus dünnen Kunststofffolien, auf die die Leiterbahnen mit leitfähiger Tinte gedruckt werden. Wer möchte, kann mit dieser sogar selbst Bedienelemente auf diverse Materialien malen und dann mit dem Arduino-kompatiblen Mikrocontroller ATmega328 abfragen. Ynvisible selbst hat auf der Homepage als Anregung ein Video von einem Selbstbau-Luftschiff aus Luftballons veröffentlicht. Gesteuert wird es über eine Smartphone-App per Bluetooth.

Die Kickstarter-Sammlung läuft noch bis zum 17. Mai und hatte bis zum Redaktionsschluss schon mehr als das Doppelte der angesetzten 20 000 US-Dollar eingesammelt. Investoren alias Backer können zwischen sechs verschiedenen Paketen wählen: Los geht es für 45 Dollar mit einem Set aus je einem Core-Modul, Display-Treiber, Batteriehalter und zwei flexiblen Displays.

Für 120 US-Dollar kriegt man alles, um Modell-Autos, Flugzeuge oder Schiffe per Bluetooth zu steuern und über Solarzellen zu versorgen. Das Luxuskit für 525 US-Dollar enthält alle 17 Komponenten zum Teil mehrfach, sodass man daraus zwei miteinander kommunizierende Geräte basteln kann. Bereits im September 2014 will Ynvisible die Printoo-Kits an die Kickstarter-Investoren ausliefern. (bbe)



Die Printoo-Module bestehen aus flexiblen Leiterplatten und sind extrem leicht.

Anzeige

Oberklasse-Smartphone mit CyanogenMod

Oberklasse-Technik zum Mittelklassen-Preis: Das junge chinesische Unternehmen OnePlus will sein einfaches „One“ getauftes Smartphone in der 16-GByte-Version für nur 270 Euro verkaufen, eine Version mit 64 GByte soll gerade einmal 30 Euro teurer sein. Dabei muss sich das One laut Datenblatt nicht hinter den Spitzenmodellen anderer Hersteller verstecken.

Zur Ausstattung gehören ein Snapdragon-801-Prozessor mit vier Kernen und 2,5 GHz Taktfrequenz, Adreno-330-GPU, 3 GByte RAM, ein 5,5-Zoll-IPS-Display mit Full-HD-Auflösung und Schutz durch GorillaGlas 3 sowie eine 13-Megapixel-Kamera mit Sonys Exmor-Sensor und Doppel-LED-Blitz. Diese nimmt nicht nur Videos in 4K auf, sondern filmt auch in Zeitlupe mit 120 fps; dann allerdings nur in 720p.

Dazu gibt es ac-WLAN, Bluetooth 4.1, GPS/Glonass, einen digitalen Kompass und NFC, Stereo-Lautsprecher, drei Mikrofone

(unter anderem zur Unterdrückung von Nebengeräuschen), einen 3100-mAh-Akku und einen Micro-SIM-Slot, aber keinen SD-Slot zur Speichererweiterung. Ins Netz geht es mit UMTS oder LTE – allerdings unterstützt das One nicht alle in Deutschland üblichen LTE-Bänder, das besonders auf dem Land genutzte Band um 800 MHz fehlt.

Zu einem späteren Zeitpunkt soll es Cover aus verschiedenen Materialien geben, darunter Kevlar, Holz und Bambus. Und in einem weiteren Punkt unterscheidet sich das One von der Konkurrenz: Es kommt von Haus aus mit einer angepassten Version von CyanogenMod, einem Custom-ROM auf Basis von Android 4.4.2.

Zunächst wird es das One jedoch nur in homöopathischen Dosen geben: Das Start-up verkauft das als „Flagship-Killer“ angekündigte One zunächst lediglich auf Einladung. Wer eine solche bekommen hat, soll sein



Das chinesische Start-up OnePlus bietet ein Oberklasse-Smartphone zum Kampfpreis an.

Gerät Mitte bis Ende Juni bekommen, zudem kann er drei weitere Einladungen an andere Interessenten verschicken. Die zweite Charge soll dann Ende Juli ausgeliefert werden. Damit will OnePlus wohl die Nachfrage zügeln, große Lagerbestände dürfte es bei dem

im vergangenen Jahr gegründeten Unternehmen noch nicht geben. Immerhin müssen die Kunden sich nicht mit dem Zoll herumschlagen: OnePlus will Distributionszentren in Europa aufbauen, diese sollen auch als Service-Center dienen. (ll)

Schnellere microSD-Speicherkarten

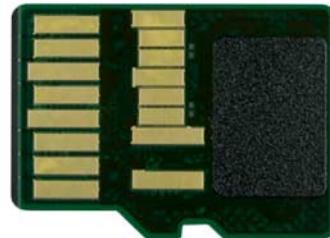
Toshiba bringt zwei microSD-Karten mit der bis zu 312 MByte/s schnellen UHS-II-Schnittstelle. Die 32-GByte-Version THNSX032GAJ CM4 soll Daten mit bis 260 MByte/s (Lesen) und 240 MByte/s (Schreiben) übertragen – gut 2,5-mal so schnell wie die bisher

schnellsten microSD-Speicherkarten mit UHS-I-Interface. Weiter plant Toshiba eine langsamere Variante mit 64 GByte (THNSX 064GBK5M4), die 145 MByte/s (Lesen) und 135 MByte/s (Schrei-

ben) erreicht. Beide zählen zur aktuell höchsten UHS Speed Class 3 (U3), die Mindestschreibgeschwindigkeiten von 30 MByte/s auch bei länger anhaltenden Zugriffen, also etwa beim Aufzeich-



UHS-II-Karten besitzen acht zusätzliche Kontakte. Über die vordere Kontaktleiste bleiben sie rückwärtskompatibel zu herkömmlichen SD/UHS-I-Geräten.



nen von Videostreams, garantiert. Noch ist das Angebot an UHS-II-kompatiblen Geräten aber winzig: Fujis Systemkamera XT-1 bringt einen UHS-II-Slot mit, allerdings für UHS-II-SD-Karten in Standardgröße.

Für die schnelleren UHS-II-Übertragungen haben UHS-II-Speicherkarten acht zusätzliche Pins. Über die vorderen acht Pins funktionieren sie auch weiterhin in älteren Geräten, dann aber eben nur als herkömmliche SD-beziehungsweise UHS-I-Karten mit maximal 104 MByte/s. (boi)

Mobilfunk-Notizen

Neuer Telekom-Auslandstarif: Mit der Option „All Inclusive“ können Telekom-Kunden in ihrem Laufzeittarif enthaltenes Datenvolumen, Sprachminuten und SMS künftig auch im europäischen Ausland nutzen. Sie kostet bei einer Laufzeit von einem Jahr 5 Euro pro Monat. Alternativ steht die Option mit einer vierwöchigen Laufzeit für 20 Euro zur Wahl.

Ein erstes Smartphone mit dem **Mobilbetriebssystem Tizen** wird noch vor Jahresende auf den Markt kommen, sagte der

Samsung-Manager Yoon Han-kil der Nachrichtenagentur Reuters. Im Laufe des Jahres solle dann ein zweites Gerät folgen. In Deutschland werden die Smartphones jedoch voraussichtlich nicht erhältlich sein.

Nokia warnt vor der Benutzung der **Lumia-2520-Netzzeile**: Die Ummantelung könnte sich lösen und damit stromführende Teile freilegen. Das Unternehmen arbeitet an einer Lösung und verweist dazu auf die eigens eingerichtete Website www.nokia.com/de-de/2520-charger. Betroffen sind

etwa 30 000 Netzteile, unter anderem in Deutschland.

Die Smartphone-Hersteller Apple, Google, HTC, Huawei, Microsoft, Motorola, Nokia und Samsung beteiligen sich an einer Initiative, die einen **Standard gegen Smartphone-Diebstahl** etablieren will. Jedes nach Juli 2015 verkauftes Smartphone soll über einen Kill-Switch verfügen, mit dem der Besitzer das Gerät nach einem Diebstahl fernlöschen kann; das Gerät soll dadurch unbrauchbar werden.

Anzeige

Live-TV kostenlos über das Internet

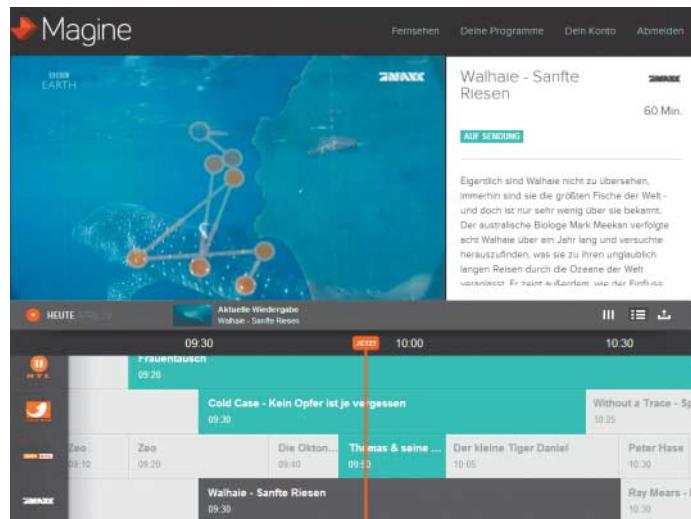
Der schwedische Fernsehdienst Magine TV tritt jetzt auch als Konkurrenz zu TV-Streaming-Diensten wie Zattoo und Couchfunk in Deutschland an. Seit Ende April kann man nach einer Registrierung zunächst 60 nationale und internationale Sender live und kostenlos schauen. Im Browser benötigt man Microsofts Silverlight-Plug-in, für Tablets, Smartphones (Android, iOS) und Smart-TVs (derzeit nur auf Geräten von Samsung) gibt es Apps.

Während Zattoo lange um Sender kämpfen musste, sind bei Magine TV von Anfang an die Öffentlich-Rechtlichen sowie die Sender von ProSiebenSat.1 und der RTL Gruppe an Bord. Hinzu kommen die dritten Programme mit ihren jeweiligen Regionalen Fenstern, Al Jazeera, BBC World und Bloomberg TV. Im ersten Monat bekommt man die fünf Kinderprogramme Boomerang, Cartoon Network, Nick Junior, Your Family Entertainment und Duck TV ebenfalls gratis, danach

kosten sie 5 Euro monatlich. Es ist durchaus überraschend, dass die Programme der Privatsender im kostenfreien Angebot enthalten sind. Bei Zattoo muss man dafür ein kostenpflichtiges Paket zubuchen, bei Couchfunk fehlen sie bisher ganz.

Ob sich Magine TV langfristig kostenfrei halten kann oder später Premiumpakete für HD-Sender und weitere Pakete schnürt, bleibt abzuwarten. Es ist allerdings auffällig, dass die öffentlich-rechtlichen Programme im Paket „Magine Free“ eingesortiert sind, die Privatsender von RTL und ProSiebenSat.1, Al Jazeera et cetera hingegen zum Paket „Magine Access“ gehören.

Die Bedienoberfläche mit dem integrierten elektronischen Programmführer ist schlicht, aber übersichtlich gestaltet. Bei Umschaltzeiten auf der Webseite von unter einer Sekunde kommt schon fast ein Zapping-Gefühl auf. Sofern weitere Sprachspuren gesendet werden, lassen



Magine TV streamt kostenlos die wichtigsten deutschen TV-Programme – samt der Privatsender von ProSiebenSat.1 und RTL.

sich diese auch in Magine TV anwählen und Untertitel aktivieren. Zumindest bei einem Teil der Sender geht der Dienst sogar noch einen Schritt weiter: Einzelne Programme kann man auch zeitversetzt (Timeshifting)

oder als Aufzeichnung (Catch-up) anschauen, momentan funktioniert das allerdings bei keinem der großen Sender, sondern nur bei den genannten Kinderprogrammen und einigen Spartensendern. (vza)

4K-Videoplayer für deutschen Markt

Ultra-HD-Fernseher mit einer Panel-Auflösung von 3840×2160 Bildpunkten – landläufig gerne als „4K“ bezeichnet – bieten in Deutschland bereits mehrere Hersteller an. Passende Videoinhalte und -spieler waren hingegen bislang Mangelware. Nun kündigt Sony an, dass mit dem Modell FMP-X5A im August auch in Deutschland ein 4K-Player erhältlich sein wird – zu einem Listenpreis von rund 400 Euro. Das Gerät wendet sich an Besitzer ausgewählter Ultra-HD-Fernseher von Sony, konkret die in den vergangenen beiden Jahren verkauften Modelle KDL-84X9005 und KD-65X9005A/55X9005A.

Diesen Ultra-HD-Fernsehern dient der FMP-X5A als Streaming-Client, der mit dem Kompressionsverfahren HEVC/H.265 von Video-on-Demand-Diensten angelieferte Filme und Serien de-

kodiert. Die Fernseher der „Bravia 4K Ultra HD“-Serien des Jahres 2014 (Bravia X95, X9 und X85) enthalten bereits passende Decoder und benötigen den FMP-X5A zur Wiedergabe von 4K-Inhalten somit nicht. Hier werden die 4K-Videostreams direkt über den Netzwerkanschluss des TVs eingespeist und über TV-Apps wiedergegeben. Laut Sony lässt sich der FMP-X5A nicht an 4K-Projektoren oder an Fernsehern anderer Hersteller betreiben. Einen Grund für diese Einschränkung nannte Sony nicht, es soll aber nicht am Einsatz eines neuen HDCP-Kopierschutzes an der HDMI-Schnittstelle liegen.

Sony hat mit dem „4K Ultra HD Media Player“ FMP-X1 zwar seit Juli 2013 einen Ultra-HD-Zuspielder im Sortiment, vertreibt diesen allerdings nur in Nordamerika. Im Unterschied zum FMP-X1 ist im

FMP-X5A keine Festplatte eingebaut. Folglich unterstützt die Box auch kein Push-VoD, bei dem Filme im Hintergrund gespeichert werden und dann zum Abruf bereitstehen. Schätzungsweise wird für das Live-Streaming von 4K-Videos eine konstante Downstream-Rate von 16 MBit/s benötigt. Eine offizielle Ankündigung, welche Video-Streaming-Dienste in Deutschland 4K-Filme an die Sony-Box liefern werden, gab es bislang noch nicht. Der heißeste Kandidat ist Sonys eigener Dienst „Video Unlimited“, der in den USA bereits Inhalte für den FMP-X1 liefert. Ebenfalls ein guter Tipp dürfte Netflix sein: Der Dienst startet hierzulande offenbar im Herbst, streamt in den USA und Großbritannien bereits 4K-Filme zu seinen Kunden und wird von Sony in der offiziellen Pressemitteilung zum FMP-X5A namentlich genannt. Ebenfalls im Rennen scheint Amazon zu sein, während die Box mit YouTube-Videos in 4K offenbar nichts anfangen. Noch nicht endgültig fest steht, ob Googles Videokompressionsverfahren VP9 künftig unterstützt wird. (nij)



Ab August soll Sonys 4K-Videoplayer FMP-X5A in Deutschland erhältlich sein.

Audio/Video-Notizen

Fans des **TV-Streaming-Portals Hulu**, die den Dienst aus dem Ausland über einen US-amerikanischen VPN-Zugang genutzt haben, gucken seit Kurzem in die Röhre. Hulu hat die IP-Adresskreise zahlreicher bekannter VPN-Dienste gesperrt, weshalb man in vielen Fällen nur noch eine Fehlermeldung bekommt.

Das **kostenlose Equalizer-Plug-in** TDR VOS SlickEQ von den Tokyo Dawn Labs eignet sich auch zum Mastering. Der semi-parametrische EQ arbeitet mit dreieinhalb Bändern und ist als 32/64-Bit-Plug-in (VST/AU) sowohl für Windows als auch für Mac OS X erhältlich.

www.ct.de/1411034

Audiobus 2 für iOS

Audiobus verknüpft mehrere Musik-Apps miteinander, sodass man auf einem iOS-Gerät einen Synthesizer durch ein Effektgerät jagen kann, bevor man ihn mit einer Recording-App aufnimmt. Die neue Version 2 kann dies nicht nur einspurig, sondern unterstützt mehrere parallel tönen-de Musik-Apps und merkt sich die komplexen Setups. So verbessert es die Routing-Möglichkeiten und geht selbst über Apples Inter-App Audio (IAA) hinaus.

Bislang konnte man komplett-e Sessions, bestehend etwa aus einem Sequencer-Programm und mehreren Klingerzeugern, nicht vollständig sichern und sinnvoll wieder auf dem Tablet herstellen. Audiobus 2 bietet zu diesem Zweck erstmals Presets an, die ein vollständiges Setup umfassen und so ein echtes Recall der Pro-duk tionsumgebung erlauben. Somit lassen sich beispielsweise gleichzeitig ein Multitrack-Reco-der, mehrere Synthesizer und Ef-fekte in einem Rutsch in das iOS-Device laden. Besonders interes-sant wird das neue Preset-System in Zusammenhang mit dem State-Saving-Feature von Audiobus. Kompatible Apps „merken“ sich dann ihre aktuelle Konfigura-tion, momentan aktive Sound-Patches oder Sequencer-Inhalte.

Ebenfalls neu in Audiobus 2 ist die Multi-Routing-Funktion. Mit ihr lassen sich mehrere voneinan-der unabhängige Signalketten einrichten. So lässt sich etwa Synthesizer 1 über eine zusätz-liche Hall-App an den Sequencer senden, während eine Drum-

Machine das Filtermodul eines weiteren Synthesizers nutzt. Wer Multi-Routing einsetzen möchte, muss es per In-App-Kauf für 4,49 Euro aktivieren. Sinnvoll ist das unserer Ansicht nur für rechenstarke iOS-Geräte, die mit dem aktuellen A7-Prozessor aus-gestattet sind. Denn ein iPad 3 ist beispielsweise mit zwei Syn-thesizern, einem Sequenzer und einem weiteren Effekt schon heil-los überfordert. Die Größe des Audio-Puffers stellt man je nach Rechenleistung möglichst klein ein, sodass die Apps schnell reagieren, ohne dass störende Knackser auftreten.

Bei aller Freude über die neu-gewonnene Flexibilität bleibt der Wunsch nach einem systemüber-greifenden Standard für Musik-applikationen unerfüllt. Denn auch Audiobus löst nicht das Pro-blem der rigid Systemarchitek-tur von iOS, die echte Plug-in-Lö-sungen verhindert. Hier springen derzeit einzelne DAW-Progra-mme wie Auria ein, die Plug-ins von Fremdherstellern per In-App-Kauf anbieten, oder Steinbergs Cub-a-sis, das sowohl Audiobus 2 als auch IAA unterstützt und sich mit seinem MIDI-Sequenzer als Steu-erzentrale für andere Synthe-sizer-Apps empfiehlt. In puncto Be-dienkomfort reichen die mobilen und vergleichsweise günstigen Musik-Apps auf iOS-Geräten zwar noch immer nicht an ausgewach-sene Programme für Mac und PC heran, Audiobus 2 (Audiobus PTy Ltd., 4,49 Euro) verbessert ihr Zu-sammenspiel jedoch enorm.

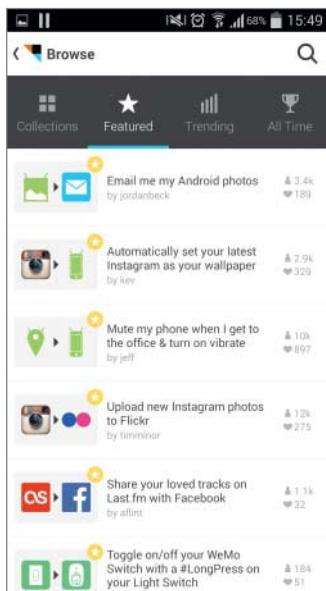
(Kai Schwirzke/hag)

Anzeige



Auf rechenstarken iOS-Geräten erlaubt Audiobus 2 den parallelen Einsatz von Musik-Apps und Effekten.

Android-Automatisierer



Mit „If This Then That“ lassen sich Aufgaben auf Android-Smartphones automatisieren.

Den populären Automatisierungs-Webdienst „If This Then That“ (IFTTT) gibt es ab sofort auch als Android-App. Der Web-

dienst verknüpft Ereignisse mit Aufgaben: So kann man beispielsweise neue RSS-Items auf Twitter veröffentlichen oder an Mails angehängte Dokumente automatisch in der Dropbox speichern. Die Android-App geht sogar weiter, denn auf Tablets und Smartphones lassen sich auch deren Funktionen anzapfen.

Die „Recipes“ genannten Verknüpfungen kann man sich selbst zusammenstellen oder aus dem reichen Fundus der IFTTT-Community schöpfen. Dort findet man beispielsweise Recipes, um Handy-Fotos an eine E-Mail-Adresse zu schicken, den neuesten Instagram-Schnappschuss als Android-Wallpaper zu verwenden oder eine SMS zu versenden, wenn man seine Position verändert. Ganz so funktionsreich wie der Android-Automatisierer Tasker ist IFTTT zwar nicht, dafür ist die App viel einfacher zu bedienen und anders als Tasker ist sie kostenlos. (acb)



www.ct.de/141036

Gesten-Browser fürs iPhone

Operas iPad-Browser Coast gibt es seit Kurzem auch fürs iPhone. Der Browser reduziert das User Interface auf ein Minimum, um möglichst viel Webseite auf der Fläche kleiner Mobil-Displays zu zeigen. Die Bedienung erfolgt über Wischgesten: Wischen nach unten öffnet beispielsweise das URL-Fenster, Wischen nach rechts die vorherige Seite. Dank einer Startseite mit häufig besuchten Websites und einer besonders schlauen Autovervollständigung für URLs soll man außerdem schneller durchs Web surfen.

Opera Coast unterstützt Plugins, individuelle Themes und die Synchronisation der Website-Favoriten via iCloud. Ansonsten ist der Browser aber eher auf eine einfache und schnelle Bedienung als auf einen großen Funktionsumfang ausgelegt: Ein Modus fürs Private Browsing fehlt zum Beispiel und man kann Verlaufsdaten wie Cookies oder die Browserhistorie nicht ein-



Leichte Bedienung, wenig Funktionen: Opera Coast ist ein Browser für Schnell-Surfer.

zeln, sondern nur komplett löschen. Opera Coast 3.0 ist kostenlos erhältlich und erfordert iOS 6.0 oder höher. (acb)

Windows-Desktop per Windows Phone steuern

Für seine Windows-Remote-Steuering hatte Microsoft bisher nur Mobil-Clients für Android und iOS im Portfolio; ausgerechnet Windows Phone fehlte. Das ändert sich mit Windows Phone 8.1: Fürs Update seines Mobilbetriebssystems will Microsoft eine „Unified App“ veröffentlichen, die sowohl auf Windows als auch auf Windows Phone läuft.

Die App gibt es derzeit als kostenlose Vorab-Version „Microsoft Remote Desktop Preview“ im Marketplace. Um aus der Ferne auf einen Windows-PC zuzugreifen, nutzt sie das Re-

mote Desktop Protocol (RDP) und deren Erweiterung RemoteFX. Dank der nativen Multitouch-Unterstützung lässt sich vor allem das aktuelle Windows 8 auch per Smartphone-Display gut bedienen, auch wenn das auf der kleineren Bildschirmfläche freilich ein ziemliches Gefummel ist. Microsoft Remote ist kompatibel mit den Pro-, Business-, Enterprise- und Ultimate-Varianten von Windows XP bis 8.1 – auf Smartphone-Seite ist aber zwingend Windows Phone 8.1 erforderlich, das es bisher nur als Developer Preview gibt. (acb)



Der Microsoft Remote Desktop steuert den PC mit einem Windows Phone.

App-Notizen

Neue Funktion im Messenger WhatsApp: Man kann nun Gruppen-Chats für einen selbst definierten Zeitraum auf „stumm“ stellen, sodass man nicht durch die Meldungen eingehender Nachrichten gestört wird. Das Update ist bisher nur für Android erhältlich, dürfte in Kürze aber auch für iOS folgen.

Google entschädigt Opfer der **Placebo App Virus Shield**. Käufer des vermeintli-

chen Android-Virensenders bekommen die knapp 4 Euro Kaufpreis erstattet und erhalten einen 5-Dollar-Store-Gutschein. Die App war über 10 000 Mal heruntergeladen worden, bevor der Betrug aufflog.

Amazon hat aus seinem kürzlich übernommenen **Comic-Viewer Comixology** in der iOS-Version die In-App-Kauffunktion entfernt. Amazon will vermutlich die 30 Pro-

zent App-Store-Abgabe an Apple umgehen, indem es Comic-Käufer nun auf seine Webseite umleitet und die dort gekauften Comics mit der App synchronisiert.

Googles **Chat-Dienst Hangouts** verknüpft SMS und Chat-Nachrichten in Version 2.1 stärker miteinander. Hangouts zeigt in seinen Chat-Fenstern nun auch ein- und ausgehende SMS-Nachrichten an.

Facebook veröffentlicht Nachrichtensammler

Facebook hat die Seite FB Newswire eingerichtet. Der Dienst sammelt dort Nachrichten, die häufig im sozialen Netz geteilt werden. Das Portal ist als Anlaufpunkt für Journalisten gedacht. Redakteure sollen die Seite abonnieren, um dann die dort geteilten Inhalte in ihrer eigenen Timeline angezeigt zu bekommen.

Mit dem neuen Angebot will Facebook offenbar Twitter einholen, das sich bei aktuellen Ereignissen nicht nur für die Öffentlichkeit oft zur ersten Informationsquelle entwickelt hat.

Bei der Sammlung der Inhalte arbeitet Facebook mit dem Dienst Storyful zusammen.

Eine weitere Neuerung von Facebook ist derzeit nur für US-amerikanische Nutzer verfügbar. Die können sich unter iOS oder Android benachrichtigen lassen, wenn sich befreundete Mitglieder in der Nähe aufhalten. Die „Nearby Friends“ genannte Funktion soll beispielsweise ermöglichen, dass sich Nutzer spontan treffen können – sie teilt sogar die exakte Entfernung mit. (jo)

www.ct.de/1411037



Facebook möchte mit FB Newswire zu einer Nachrichtenquelle für Journalisten werden.

Anzeige

Internet-Carta der Kompromisse

Vertreter von Regierungen, der technischen Community, Wissenschaftler und Bürgerrechtsaktivisten diskutierten in Brasilien über die Zukunft des Internet. Brasiliens Präsidentin Dilma Rousseff hatte die Konferenz NetMundial in São Paulo einberufen. Ihr Anlass war der Ärger über das Spionageprogramm der NSA.

Das Abschlussdokument lag erst Stunden nach dem geplanten Ende der Konferenz vor, insgesamt 1400 Änderungsvorschläge hatten die Teilnehmer noch diskutiert. Am Ende stand keine Magna Carta fürs Netz, sondern ein in vielen Bereichen eher schwacher Kompromiss. Der elfseitige Katalog scheibt Grundrechte, Prinzipien für die Netzverwaltung und einen Fahrplan für bevorstehende institutionelle Reformen fest.

Umkämpft waren vor allem Positionen zur Netzneutralität und zur Massenüberwachung. Zur Netzneutralität konnten sich die Teilnehmer letztlich nicht einmal auf einen Minimalkonsens einigen. Der Begriff taucht nur an Stellen auf, an denen Punkte nicht abschließend behandelt werden konnten. Regierungen und Großunternehmen wie Cisco, AT&T und Microsoft hatten gegen alle Vorschläge votiert. Auch die Massenüberwachung wird im Abschlussdokument nicht rundheraus abgelehnt. „In Übereinstimmung mit international verankerten Menschenrechten“ solle sie zulässig sein, was der Aktivist Jacob Appelbaum auf einer Alternatiververanstaltung zur NetMundial als Widerspruch in sich kritisierte. Die Passagen zum Urheberrechtsschutz tragen

ebenfalls die Handschrift der Industrie. Für die Rechte der Urheber hatten die US-Filmindustrie und die französische Regierung getrommelt. Vertreter der Zivilgesellschaft trugen das Dokument letztlich nicht mit – die Haltung zum Grundrechtsschutz war ihnen nicht fest genug, außerdem fehlten ihnen klare Worte gegen massenhafte Überwachung.

Positiv werteten die Vertreter der Zivilgesellschaft die Anerkennung der Meinungsfreiheit und die Einigkeit darüber, dass das Netz öffentlich zu verwalten sei. Eine Veranstaltung wie die NetMundial ist nicht noch einmal geplant, die Internet-Governance-Debatte und die Fortschreibung der Carta sollen aber dennoch weitergehen.

(Monika Ermert/uma)

EU-Kommission: Maßnahmen gegen App-Missbrauch und Kostenfallen

EU-Verbraucherkommissar Neven Mimica hat Bedenken gegen die Anbieter mobiler Anwendungen und Dienste. „Wir stellen immer häufiger fest, dass App-Anbieter Verbraucher durch das sogenannte Freemium-Modell zu ködern versuchen“, erklärte Mimica in einem Interview. Häufig geschehe dies in Apps und Spielen, die bevorzugt von Kindern genutzt werden. Die jungen Nutzer hätten oft noch nicht

das nötige Urteilsvermögen, um die ins Freemium-Prinzip eingebauten Fallstricke zu identifizieren.

Mimica will daher erreichen, dass Anbieter von Kinder-Apps die Eltern und Nachwuchsspieler in verständlicher Sprache über die Inhalte, mögliche Kosten, Zahlungsmethoden oder die Vertragsdauer aufklären müssen. Werbung sei klar von den eigentlichen Anwendungen zu

trennen. Zudem müssten Eltern In-App-Käufe für ihre Sprösslinge freigeben. Der EU-Kommissar sorgt sich auch um den Datenschutz. Er sieht die Gefahr, dass über Apps zu viele Informationen preisgegeben werden, beispielsweise über das Adressbuch und den Kalender des Benutzers.

Konkrete gesetzgeberische Schritte will Mimica derzeit vermeiden. Die Kommission stehe gemeinsam mit nationalen Kontroll- und Verbraucherschutzbüroden im Dialog mit Industrievertretern wie Apple und Google. Ziel sei es, diese zu einem freiwilligen Verhaltenskodex zu bewegen. (anw)



Der Play Store informiert über mögliche In-App-Käufe, nicht aber über deren Kosten.

Anzeige

Stefan Krempel

Kastrierte Netzneutralität

US-Regulierer startet neuen Anlauf fürs „offene Internet“

Tom Wheeler, Chef der Federal Communications Commission (FCC), möchte neue Prinzipien fürs „Open Internet“ auf den Weg bringen. Berichten zufolge soll es Providern möglich werden, Überholspuren auf der Datenautobahn gegen Mautzahlung einzurichten. Nun hagelt es Kritik.

Noch liegt kein Entwurf auf dem Tisch, doch erste Berichte über einen neuen Vorstoß der US-Regulierungsbehörde für ein „offenes Internet“ haben bereits zu einem Sturm der Entrüstung geführt. Der FCC-Vorstandsvorsitzende Tom Wheeler wolle es damit Zugangsanbietern erlauben, einzelne Webdienste anderen gegenüber zu bevorzugen, meldeten das „Wall Street Journal“ und die „New York Times“ Ende April. Solche Sonderleistungen müssten zwar allen Interessenten zu „gewerblich angemessenen Bedingungen“ angeboten werden, hieß es. Letztlich werde es aber Providern gestattet, Überholspuren auf der Datenautobahn einzurichten.

Inhalteanbieter wie Disney, Netflix oder die Google-Tochter YouTube müssten dann einen Aufpreis zahlen, um ihren Content über diese Leitungen schnell an die Endnutzer zu bringen. Kritiker sehen mit einem solchen Schritt hin zum Zwei-Klassen-Netz das freie Internet in Gefahr. Bürgerrechtsorganisationen und Netzaktivisten reagierten entsprechend empört. Die Initiative ermögliche es Providern, einen „neuen Preis für Innovationen im Netz zu verlangen“, klagte Michael Weinberg von Public Knowledge.

Wheeler bezeichnete Kommentare, die von einer Kehrtwende sprachen, zunächst als „schlicht falsch“. Wenig später betonte der frühere Lobbyist der Telecom- und TV-Kabelbranche, dass der Vorschlag kein Verhalten von Providern zulassen werde, das Verbraucher oder den Wettbewerb durch „Schranken für die Offenheit des Internet“ schädige.

Alle Zugangsanbieter müssten nicht nur ihre Kunden und Nutzer „transparent“ über „alle relevanten Informationen“ in Kenntnis setzen, wie sie ihr Netzwerk managen, erläuterte Wheeler. Es bleibe auch dabei, dass „kein rechtmäßiger Inhalt blockiert werden darf“. Er bestätigte die vorab genannte Bedingung für zulässiges Datenmanagement, dass Provider damit das Internet nicht in einer Weise beeinflussen dürften, die im „gewerblichen Kontext unangemessen“ sei. Diese Vorgabe schließe „das Bevorzugen des Netzverkehrs einer angeschlossenen Instanz“ aus – Dienste wie etwa in Deutschland das IPTV Entertain der Telekom dürften damit nicht bevorzugt werden.

Der genaue Wortlaut der Mitteilung soll Mitte Mai veröffentlicht werden. Die Details sind entscheidend, da auch die Erläuterungen Wheelers Interpretationsspielraum bieten: Streng genommen ließe der Hinweis mit

dem Untersagen favorisierter Verbindungen das Einrichten von Überholspuren nicht zu. Provider unterliegen weiter einer allgemeinen Beförderungspflicht. Es bleibt aber unklar, ob eine spezielle Hochgeschwindigkeitsleitung oder „Spezialdienste“ unverhältnismäßig in die Netzökonomie eingreifen.



Wehrt sich gegen Vorwürfe,
die Netzneutralität auszuhöhlen:
FCC-Chef Tom Wheeler

Der Regulierer will mit der Initiative seine bisherigen „Konzepte für die Netzneutralität“ mit einem Urteil aus dem Januar in Einklang bringen. Ein US-Berufungsgericht hatte damals entschieden, dass die 2011 in Kraft getretenen Prinzipien der FCC fürs offene Internet rechtswidrig sind. Die Behörde habe ihre Kompetenzen überschritten. Die FCC hatte sich zuvor nicht mit ihrem Plan durchsetzen können, Breitband- und klassische Telefonnetze gleichzustellen und damit erweiterte Befugnisse in Anspruch nehmen zu können. Wheeler geht seit Längerem davon aus, dass sich Preis- und Servicemodelle im Netz „ausdifferenzieren“. Große Inhalte-Vertriebshäuser könnten seiner Ansicht nach in diesem Umfeld selbst darauf kommen, einen Aufpreis an Provider zu zahlen, um ihren Kunden etwa einen Film per bestmöglichem Datentransport auszuliefern.

Die Wogen sind bislang nicht geglättet. Die Organisation Demand Progress wittert hinter dem Vorstoß eine „fundamentale Neuausrichtung“ des Internet, die dessen Nutzbarkeit für die freie Meinungsäußerung und Innovationen untergraben würde. Laut Delara Derakhshan von der Consumers Union will die FCC Firmen mit tiefen Taschen bevorzugen gegenüber „aufmüpfigen Start-ups“. (axk)

Scannen und rekonstruieren in 3D

Die 3D-Scansoftware ReconstructMe für PrimeSense-Tiefenkameras wie Kinect oder Asus Xtion Pro fertigt in Version 2.1 weitgehend automatisch druckfertige farbige 3D-Büsten von Personen an: Nach einer Volldrehung vor dem Sensor – beispielsweise auf einem Drehstuhl – stoppt der Scan automatisch, dann schließt die Software Lücken im Oberflächennetz, sorgt für eine solide ebene Standfläche, richtet die Raumachsen aus und skaliert das Ergebnis auf 20 cm Höhe. ReconstructMe läuft unter Windows und kostet für den kommerziellen Einsatz 179 Euro, eine eingeschränkte Version für den privaten Gebrauch gibt es gratis.



Während einer langen Nacht der Wissenschaften hat der österreichische Hersteller Profactor mit seiner Software ReconstructMe in drei Stunden über 150 Menschen halbautomatisch in 3D porträtiert.

Auch die Scansoftware RecFusion der Münchner Firma ImFusion arbeitet mit Tiefensensoren von PrimeSense und soll in Version 1.3 Farben besser wiedergeben. Erfasste Oberflächen exportiert RecFusion jetzt auch als Bitmap-UV-Texturen, was die weitere Bearbeitung der Scans in anderer 3D-Software erleichtert. RecFusion läuft unter Windows ab Vista und kostet 99 Euro.

Die US-Firma Trimble, inzwischen Hersteller des 3D-Entwurfsprogramms SketchUp, nimmt sich jetzt Punktwolken aus professionellen 3D-Laserscans vor: Die „Scan Explorer Extension“ soll viele hundert Millionen Koordinaten starke Punktwolken aus der hauseigenen Profi-Scan-Anwendung RealWorks für den Import in SketchUp Pro passend vereinfachen. Die Extension rekonstruiert aus der Punktwolke Ebenen und Flächen und beschränkt bei Bedarf die möglichen Ausrichtungen auf senkrechte und waagerechte Kanten. (pek)

www.ct.de/1411039



Anzeige

Notizen

Modelle aus dem **3D-Zeichenprogramm** SketchUp kann man jetzt auch auf dem iPad (ab iOS 6.0) betrachten: SketchUp Mobile Viewer holt eigene Entwürfe sowie Objekte aus der herstellereigenen Online-Modellsammlung aufs Tablet, wechselt auf Touch zwischen vorab festgelegten Kamerapositionen und kostet 9 Euro.

Der **CAD-Betrachter und Konverter** 3D-Tool bietet in Version 11 ein neues Werkzeug zum Vergleich von 3D-Modellen und ermittelt Bauteilgewichte, nachdem man Material und Dichte zugewiesen hat. Die Anwendung erzeugt ausführliche Teilelisten, explodiert Baugruppen automatisch und erzeugt stapelweise Dateien in Formaten wie 3D-PDF, STL, VRML, 3DS, PLY und U3D. Sie unterstützt unter Windows 7 und 8 Touchscreens, arbeitet nativ mit 64 Bit und ist in drei verschiedenen Ausführungen zwischen 150 und 600 Euro pro Einzelplatzlizenz zu bekommen.

VisualCAM ist eine **CAM-Erweiterung**, die jetzt auch für die CAD-Software Geomagic Design (früher: Alibre) von 3D Systems zu bekommen ist. Hersteller MecSoft hat für

Version 2014 das Fräsmodul überarbeitet und ein neues Drehmodul hinzugefügt. Die Preise beginnen bei 1488 Euro.

Für private Anwender ist der Online-Aufbereiter für **3D-Druckvorlagen** von netfab f ab jetzt gratis – dank einer Partnerschaft mit Microsoft. Zur Anmeldung reicht ein kostenloses Microsoft-Konto. Der Webdienst akzeptiert Modelle in den Formaten STL, OBJ und 3MF.

Das kostenlose **CAD-Programm** Medusa4 Personal soll in Version 5.2.1 mit den aktuellen Revisionen der DWG- und DXF-Dateiformate arbeiten und mit Windows 8.1 Pro kompatibel sein.

Das **3D-Werkzeug** MeshLab rendert in Version 1.3.3 bei Bedarf getrennte 3D-Oberflächennetze in derselben Ansicht unterschiedlich, beispielsweise eines als Drahtgitter und das andere mit geschlossener und geglätteter Oberfläche. Das kostenlose MeshLab läuft unter Windows, Mac OS X, Linux, Android und iOS.

www.ct.de/1411039

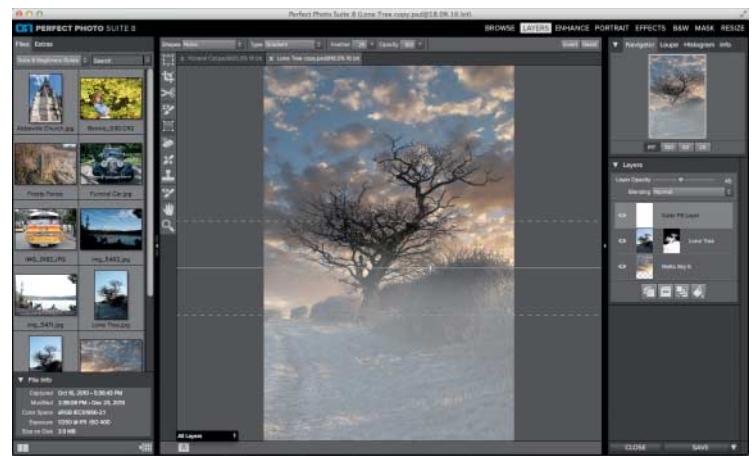
Plug-ins für Bildbearbeiter verbessert

Für Besitzer der Plug-in-Sammlung Perfect Photo Suite 8 steht ab Mitte Mai ein Update bereit. Mit dem Sprung auf Versionsnummer 8.5 hat der Hersteller onOne einige Verbesserungen vorgenommen. So soll das Modul Browse beim Durchforschen einer Fotosammlung die Vorschaubilder nun schneller erzeugen und mehr Funktionen zur Dateiverwaltung mitbringen. Der Entwickler will zudem den Perfect Eraser verbessert haben, der jetzt auch Objekte vor unruhigen Hintergründen entfernen kann. Außerdem lassen sich

mehrere Masking Bugs zu einer komplexen Maske kombinieren.

Alle Besitzer der Perfect Photo Suite 8 können die Plug-in-Sammlung kostenlos auf Version 8.5 aktualisieren. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie die Ende 2013 erschienene Software als Plug-in-Variante oder als preisgünstigere Standalone-Ausgabe verwenden. (akr)

Nach dem Update auf Version 8.5 kann der Anwender der Perfect Photo Suite mehrere Masken zu einer komplexen Maske zusammenfügen.



Details im Online-Office verbessert

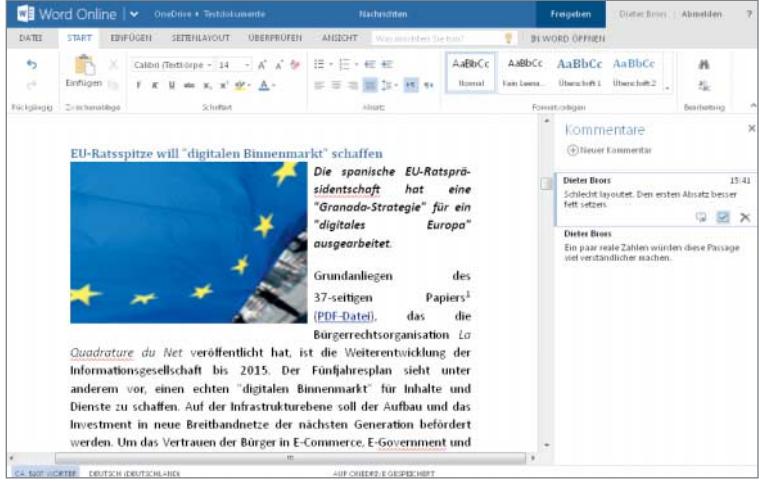
Microsoft hat Office Online erweitert, die Web-Variante der Bürosuite. Word Online zeigt Kommentare jetzt in einem separaten Fenster an, sodass man Anmerkungen von Team-Mitgliedern schnell abarbeiten und neuerdings auch beantworten oder als erledigt markieren kann. Fuß- und Endnoten lassen sich nun direkt im Dokument statt wie bisher über ein separates Editierfenster erzeugen und bearbeiten.

Kleinere Neuerungen betreffen die weiteren Online-Programme. Excel Online bearbeitet jetzt auch Tabellen mit VBA-Makros und löscht diese nicht mehr

beim Speichern. Die Makros selbst lassen sich aber weiterhin nicht ausführen. Ein neuer Text-Editor in PowerPoint soll die Eingabe vereinfachen, OneNote wurde eine Druckfunktion spendiert. In den kommenden Monaten will Microsoft die Web-Version des Office-Pakets um weitere Funktionen ergänzen. (db)

www.ct.de/1411040

Zu den neuen Funktionen in Microsofts Office Online gehören Kommentare in Word, die man beantworten oder als erledigt markieren kann.



Texterkennung für Unternehmen

Drei Monate nach Erscheinen der Version für Privatkunden hat Abbyy die Corporate-Ausgabe seiner Texterkennungssoftware FineReader in Version 12 veröffentlicht. Mit der neuen Ausgabe lassen sich auch längere Dokumente gleich nach dem Öffnen bearbeiten, da die OCR-Verarbeitung jetzt im Hintergrund stattfindet. Zur Bild-Vorverarbeitung bringt die Software neue Tools mit.

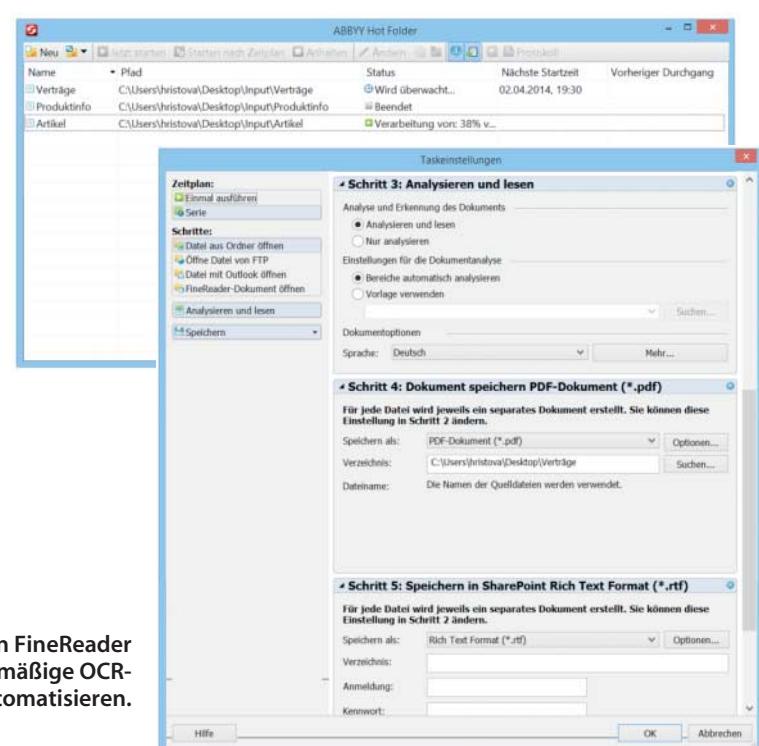
Im Vergleich zur preiswerteren Professional-Ausgabe unterstützt die Corporate-Version den Einsatz im Netzwerk. Die Funktion Hot Folder überwacht nach Wunsch Ordner, Laufwerke, FTP-Freigaben und Mailboxen und verarbeitet eintreffende Scans oder Fotos automatisch. Auch Netzwerkscanner lassen sich in Hot Folder einbinden. Zudem lässt sich die Corpo-

rate-Ausgabe auf Terminal Servern von mehreren Anwendern gleichzeitig nutzen und sie kann im Netzwerk via Active Directory oder Systems Management Server verteilt werden.

FineReader 12 Corporate läuft unter Windows ab XP und Windows Server ab 2003. Es kostet als Einzelplatzlizenz 190 Euro, als Netzwerkversion mit drei Lizenzen 1000 Euro. Upgrades sind für 130 Euro beziehungsweise 700 Euro zu haben. Auf Anfrage erstellt Abbyy Angebote für Volumen- und Concurrent-User-Lizenzen. (dwi)

www.ct.de/1411040

Mit der Hot-Folders-Funktion von FineReader 12 Corporate lassen sich regelmäßige OCR-Aufgaben planen und automatisieren.



Anzeige

Citizen Science: Mitmach-Projekte der Wissenschaft

Unter dem Titel „Bürger schaffen Wissen“ ist Ende April eine neue Internetplattform an den Start gegangen. Das Portal versteht sich als zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Informationen über sogenannte Citizen-Science-Projekte in Deutschland und will Kontakte zwischen Hobbyforschern und Berufswissenschaftlern knüpfen. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Plattform listet dabei Forschungsprojekte auf, an denen sich wissenschaftsinteressierte Personen – von Schülern bis Rentnern – in unterschiedlicher Form beteiligen können.

Die Partizipationsmöglichkeiten reichen von Kooperationen (Bürger stellen eigene Ressourcen wie PC-Rechenleistung zur Verfügung) über Kollaborationen (aktive Teilnahme etwa in Form von Datenerhebungen) bis hin zu Koproduktionen (z. B. gemeinsame Auswertung von Proben)

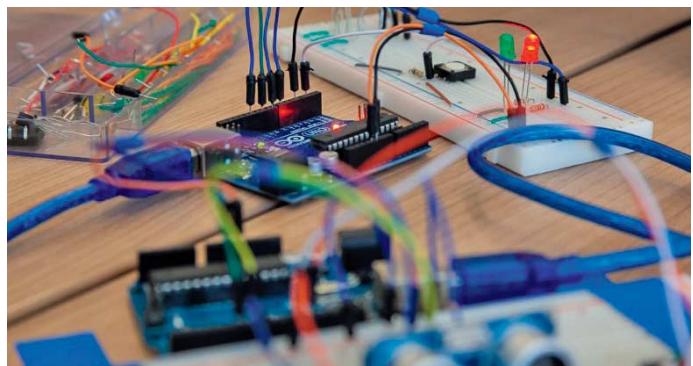
und dem Ko-Design von Forschungsprozessen (gemeinsame Entwicklung von Forschungsfragen). Zu den Projekten, die Wissenschaftler bereits auf der neuen Citizen-Science-Plattform eingestellt haben, gehört unter anderem SenseBox, ein Do-it-yourself-Bausatz, mit dem sich ortsbezogene Umweltdaten erfassen lassen – etwa zu Luftqualität, Verkehrsaufkommen oder auch Lärmbelästigung (siehe dazu auch den nachfolgenden c't-Link).

Die vom Institut für Geoinformatik der Uni Münster entwickelte SenseBox basiert auf einem Arduino-Mikrocontroller-Board, das mit diversen Sensoren bestückt ist. Die gewonnenen Messdaten lassen sich über eine Ethernet-Schnittstelle auf einen Internetserver laden und werden dann automatisch in eine sogenannte OpenSense-Map eingepflegt. Ziel des Projekts ist eine Erhöhung der Mess-

dichte verschiedener Umweltfaktoren, die später für weitere Forschungszwecke oder auch von kommunalen Institutionen genutzt werden können. Betreut wird die neue Citizen-Science-Plattform „Bürger schaffen Wissen“ von der Initiative Wissen-

schaft im Dialog (WiD) und dem Museum für Naturkunde in Berlin. Im Mai soll außerdem ein Informationsprogramm zur weiteren Stärkung von Citizen Science in Deutschland starten. (pmz)

www.ct.de/141104



Die SenseBox ist eines der ersten Projekte der neuen Citizen-Science-Plattform „Bürger schaffen Wissen“. Auf Arduino-Basis lassen sich damit lokale Umweltdaten erfassen und in eine Online-Karte eintragen.

Roboter als Lehrer

Die Situation ist bekannt: Viele Grundschüler könnten den Lernstoff besser aufnehmen, wenn für sie statt Frontalunterricht auch individuelle Betreuung etwa in Form von Kleingruppenarbeit möglich wäre. Doch dafür sind nur selten Kapazitäten vorhanden. Als zusätzliches didaktisches Mittel werden deshalb Roboter ins Spiel gebracht, die mit Schülern interagieren und ihnen bei der Aufgabenbewältigung helfen. Auf was es bei der Zusammenarbeit zwischen Kindern und Robotern in Lernumgebungen besonders ankommt, ist bislang allerdings wenig erforscht.

Wissenschaftler der Jacobs University in Bremen haben nun eine Zwischenbilanz des noch bis 2015 laufenden EU-Forschungsprojekts EMOTE (Embodied-perceptive Tutors for Empathy-based learning) gezogen. Untersucht wird bei EMOTE, ob und wie humanoide Roboter eine Ergänzung zu traditionellen Unterrichtsformen sein können. An dem Projekt, das mit 2,9 Millionen Euro von der Europäischen Union gefördert wird, sind außer der Jacobs University noch fünf weitere wissenschaftliche Einrichtungen aus Großbrit-

tannien, Portugal und Schweden beteiligt.

In mehreren Schulen wurden dazu spezielle Roboter-Lernumgebungen eingerichtet, die von den Schülern gezielt aufgesucht werden. Zur Lernumgebung gehören ein humanoider Roboter Nao des französischen Unternehmens Aldebaran, ein großer Touch-Table sowie ein Kamera- und Mikrofonssystem zur Erfassung der Reaktionen der Kinder. Auf dem Touch-Table bekommen sie beispielsweise eine Landkarte gezeigt, auf der sie sich orientieren und Aufgaben lösen sollen, die der Nao-Roboter vorschreibt. Klicken sie einen

gesuchten Punkt auf der Karte richtig an, lobt der Roboter sie mit erhobenen Armen und freudiger Stimme – liegen die Kinder falsch, senkt der Nao den Kopf und teilt bedauernd mit: „Das ist nicht ganz richtig.“

„Der emotionale Kontakt zu den Kindern ist ganz wichtig“, erklärt Dr. Dennis Küster, Mitglied der Forschergruppe um Psychologie-Professor Arvid Kappas, der das EMOTE-Projekt in Bremen betreut. Genau das unterscheidet den Roboter von Computern mit standardisierten Lernprogrammen. „Allerdings hat der Nao-Roboter kein richtiges Gesicht, weshalb es vor allem auf Stimmen

und Geräusche ankommt, die roboterspezifisch angepasst werden müssen,“ unterstreicht Küster. Prof. Kappas ist überzeugt, dass sich Fähigkeiten von Kindern wie das Verstehen von Himmelsrichtungen sehr gut auch mit einem Roboter als Tutor üben lassen. Im Forscher-Team ist der Psychologe für die Erfassung der Emotionen und die Interaktion zwischen Roboter und Schüler verantwortlich.

Was der Roboter allerdings noch nicht gut beherrscht, ist das Erkennen von Verständnisproblemen der Kinder. Statt auf Anzeichen von Überforderung wie Achselzucken oder das Hochziehen der Augenbrauen mit Fragen wie „Soll ich das noch einmal erklären?“ zu reagieren, bleibt er derzeit meist still. „Doch daran arbeiten wir“, unterstreicht Kappas. Insgesamt hätten die Kinder positiv auf den Roboter reagiert; sie nähmen ihn ernst und er motiviere sie zum Lernen. Allerdings habe die Technik auch ihre Grenzen. So funktioniere die Interaktion nur mit einzelnen Schülern, maximal mit einer kleinen Gruppe. Mit einer ganzen Klasse wäre der Roboter überfordert. (pmz)



Szene aus einem Video des EMOTE-Projekts. Löst der Junge die gestellte Aufgabe auf dem Touch-Table, lobt der Nao-Roboter ihn wie ein echter Lehrer.

Gericht: US-Firmen müssen Daten von europäischen Servern offenlegen

Ein U.S. District Court hat in einem Urteil vom 25. April 2014 den Datenschutz für ausländische Kunden amerikanischer IT-Firmen infrage gestellt. Demnach müssen US-Internet-Firmen ihren Behörden auf Verlangen auch dann vollen Zugriff auf Daten ihrer Kunden verschaffen, wenn sich die betroffenen Rechenzentren außerhalb der Vereinigten Staaten befinden.

Peter Schaar, der frühere Bundesbeauftragte für den Datenschutz in Deutschland, hält dieses Vorgehen für juristisch höchst fragwürdig, wie er am 28. April in seinem Blog schreibt: „Damit gelangen die US-Behörden an im Ausland gespeicherte Daten, für die sie ansonsten den Weg der internationalen Rechtshilfe begehen müssten. Dies widerspricht internationalem Recht.“

Im konkreten Fall hatte sich Microsoft gegen einen Durchsuchungsbeschluss gewehrt. Das Unternehmen sollte gezwungen werden, den amerikanischen Strafverfolgungsbehörden Zugriff auf E-Mail-Inhalte zu verschaffen, die sich ausschließlich in der in Irland gehosteten Microsoft-Cloud befinden.

Microsoft-Jurist David Howard verweist in seinem Technet-Blog

darauf, dass US-Behörden für Hausdurchsuchungen außerhalb der Vereinigten Staaten auf internationale Kooperationen zur Strafverfolgung zurückgreifen könnten. Dies sollte auch für digitale Durchsuchungen gelten. Der New Yorker Richter James C. Francis führt hingegen in der Urteilsbegründung aus, dass eine Kooperation mit den Behörden anderer Länder zu aufwendig und zeitraubend sei. Kriminelle könnten sich zudem einfach unter falscher Adresse bei einem Internetdienstleister anmelden, um einer Verfolgung durch US-Behörden zu entgehen.

Howard schreibt, Microsoft wolle das Thema weiter verfolgen. In der juristischen Auseinandersetzung sieht er einen Beleg für das Bemühen von Microsoft, seinen ausländischen Kunden die dringend notwendige Rechtssicherheit [1] beim Thema Datenschutz zu bieten.

(jss)

Literatur

[1] Oliver Huq, Kehrseite der Cloud-Medaille, Rechtsrisiken bei ausgelagerten Datenverarbeitungsdiensten, c't 6/12, S. 178

www.ct.de/1411043

Anzeige



US-Unternehmen sollen amerikanischen Behörden auch Inhalte auf ausgelagerten Servern zugänglich machen.

Volker Briegleb

Hei hei, Nokia

Nokias Handyproduktion gehört jetzt Microsoft

Mit dem Abschluss der Übernahme von Nokias Kerngeschäft durch Microsoft endet ein Stück europäischer Industriegeschichte: Kaum ein Unternehmen hat die Mobilfunkbranche in ihren frühen Jahren so geprägt wie Nokia.

Es ist vollbracht: Das einst so stolze Handymarktgeschäft des finnischen Herstellers Nokia gehört jetzt Microsoft. Der Milliarden-Deal ist mit der Zustimmung aller Aufsichtsbehörden und nach ein paar Vertragsänderungen in trockenen Tüchern. Der Windows-Konzern investiert knapp 5,5 Milliarden Euro und zeigt damit, dass es ihm ernst ist mit dem neuen Credo „Mobile & Cloud first“.

Der neue Microsoft-CEO Satya Nadella hieß die neuen Kollegen bereits herzlich willkommen. Rund 25 000 Mitarbeiter in zahlreichen internationalen Niederlassungen und Fabriken sind jetzt Microsofties. Nicht dabei: 7500 Angestellte in den Fabriken Chennai (Indien) und Masan (Südkorea). Die Niederlassung in Chennai betreibt Nokia vorerst im Namen von Microsoft weiter, bis Streitereien mit den indischen Finanzbehörden geklärt sind. Die Fabrik in Masan mit 200 Mitarbeitern soll geschlossen werden.

Der ehemalige Nokia-CEO Stephen Elop, der 2010 von Microsoft zu Nokia wechselte und dort den Strategiewechsel auf Windows Phone vollzog, wird als neuer Executive Vice President der Microsoft Devices Group das gesamte Hardwaregeschäft verantworten und direkt an Nadella berichten. Zusammen mit Elop wechseln auch die Nokia-Manager Jo Harlow, Juha Putkiranta, Timo Toikkanen und Chris Weber zu Microsoft.

Der eigenständige Rest von Nokia besteht nun aus dem gerade komplett übernommenen Netzausrüster NSN (Nokia Solutions and Networks), der Landkartensparte HERE sowie

der Abteilung für Advanced Technologies. Die Mobilfunkpatente bleiben in Nokias Besitz; Microsoft hat im Rahmen der Übernahme langfristige Nutzungsrechte an den Patenten sowie den Marken Lumia und Asha erworben. Im Gegenzug dürfen die Finnen Microsoft-Patente für HERE nutzen.

Der Verkauf der Handysparte ist eine tiefe Zäsur für das finnische Unternehmen, das 1865 als Papiermühle gegründet wurde und zu einem Industriekonglomerat mit Gummi- und Kabelfabriken gehörte.

Klassiker: das Nokia 6210

te. Die Keimzelle des heutigen Hightech-Konzerns war die 1960 gegründete Elektroniksparte des Kabelgeschäfts, die seit den 1970ern verstärkt Produkte für den Telekommunikationssektor lieferte. Die Finnen waren maßgeblich an der Entwicklung des GSM-Standards beteiligt und haben 1992 ihr erstes GSM-Handy auf den Markt gebracht: das Nokia 1011.

Klassiker und Katastrophen

Mit dem fortschreitenden Ausbau der Mobilfunknetze in Europa wuchs Nokias Erfolg als der Handyhersteller der ersten Stunde: Das erste Handy einer ganzen Generation war im Zweifel ein Nokia. Klassiker wie das Nokia 3110 und das 6210 haben das erste Jahrzehnt des kommerziellen Mobilfunks nachhaltig geprägt. Hardwaretechnisch war Nokia der Konkurrenz dabei meist voraus.

Über die Jahre haben die Finnen eine schier unüberschaubare Modellvielfalt geschaffen. Man kann dem Nokia der frühen Jahre nicht vorwerfen, zu wenig experimentiert zu haben. Sie haben alles ausprobiert: verschiedene Bauformen, Tastaturlayouts, Softwareplattformen, Bedienkonzepte. Dabei sind viele legendäre Handys herausgekommen, aber auch Designkatastrophen und Flops.

Nokias Geschichte ist reich an Klassikern wie dem ersten WAP-Handy 7110 oder dem 8110, das mit seiner Schiebemechanik in dem Science-Fiction-Blockbuster The Matrix zu höheren Weihen kam. 1996 kam das aufklappbare Nokia 9000 auf den Markt, der knapp 400 Gramm schwere „Communicator“ gilt als erstes Smartphone. 2002 brachte Nokia mit dem 7650 sein erstes Handy mit Symbian (S60) heraus. Ein paar Jahre konnten die Finnen mit Symbian große Erfolge feiern. Doch ab 2007, als noch jedes zweite weltweit verkauftes Smartphone ein Nokia war, ging es abwärts.

Auf ihren Erfolgen haben sich die Finnen zu lange ausgeruht. Die Struktur des Riesenkonzerne war unproduktiv geworden, es herrschten Hybris, Micromanagement und Missgunst zwischen den Provinzfürsten. Nokia hatte sich zu sehr verzettelt, um zu sehen, welche Perlen in den eigenen Entwicklungsabteilungen schlummerten. Keine guten Voraussetzungen für den Wettbewerb mit den aggressiven Quereinsteigern Apple und Google, die Nokias Marktanteile geradezu verschlangen.



Bild: Nokia

Es ist Ironie des Schicksals, dass die Smartphone-Pioniere gerade in dem von ihnen bereiteten Marktsegment in größte Schwierigkeiten geraten sollten. Die Finnen haben den Schuss nicht gehört, als Apple Anfang 2007 das iPhone vorgestellt hat: Nokia hatte Apples Plattform-Strategie nicht begriffen. Der damalige CEO Olli-Pekka Kallasvuo, weich auf dicke Marktanteile gebettet, tat das iPhone noch ein Jahr später als „Nischenprodukt“ ab. Der Nokia-Chef war mit dieser kolossalen Fehleinschätzung übrigens nicht alleine – auch seine Kollegen bei Palm und Microsoft haben einen hohen Preis dafür gezahlt.

Anfang 2010 erfolgte der Versuch, das Ruder mit Meego noch einmal herumzureißen. Doch es war zu spät: Im Laufe des Jahres schmolz der Smartphone-Marktanteil auf rund 30 Prozent. Das iPhone war schon etabliert, als ein weiterer aggressiver Wettbewerber begann, den Markt von unten aufzurollten: Android steigerte seinen Marktanteil in den ersten beiden Jahren von knapp 4 auf 22 Prozent. Heute laufen drei von vier Smartphones mit Android.

Meego blieb ein unvollendetes Experiment: 2010 übernahm ein Microsoft-Mann den Chefsessel bei Nokia. Stephen Elop, in dem eingefleischte Nokia-Fans von Anfang an ein trojanisches Pferd des US-Konzerns sahen, soll Nokia auf Vordermann bringen. Er hält seine berühmte Rede von der brennenden Bohrinsel und verordnet dem Unternehmen Anfang 2011 einen harten Strategiewechsel: Elop setzt alles auf Windows Phone, das Microsoft nur wenige Monate zuvor vorgestellt hatte.

Ende 2011 kommt das erste Lumia auf den Markt. Zwei Jahre später hat Nokia zwar einige Achtungserfolge vorzuweisen, aber kaum Marktanteile bei Smartphones. Es folgt, was einige schon haben kommen sehen: Als eine seiner letzten Amtshandlungen als Microsoft-Chef macht Steve Ballmer die Übernahme von Nokias Handysparte klar und legt damit einen Grundstein für Microsofts „Mobile & Cloud“-Strategie.

Im Nokia-Hauptquartier in Espoo residiert nun „Microsoft Mobile Oy“. Für Microsoft soll es ein großer Schritt in die Zukunft sein, für die Finnen endet eine stolze Ära. Die Marke „Nokia“ wird über kurz oder lang von den Microsoft-Smartphones verschwinden, so viel hat Elop schon verraten. Es ist Zeit, Abschied zu nehmen. Hei hei, Nokia!

(vbr)

Anzeige

Anzeige

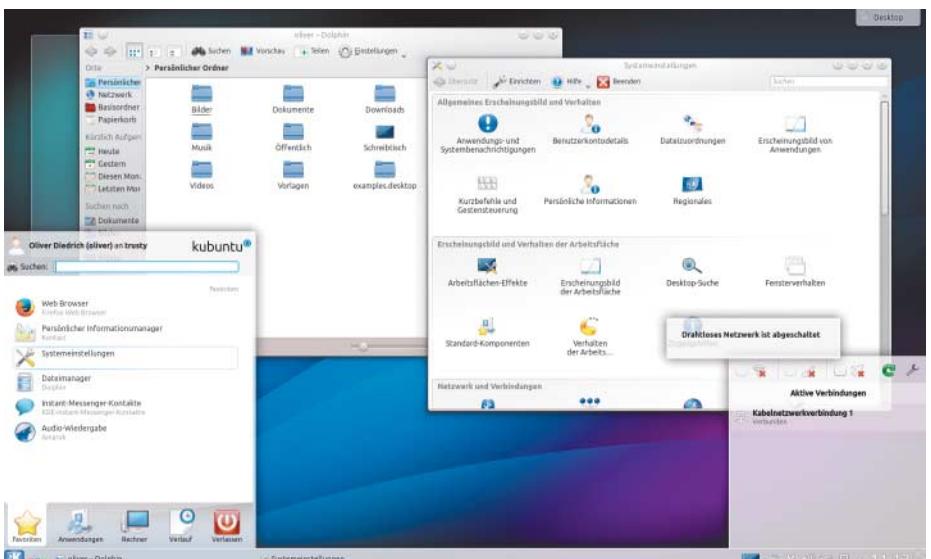
KDE 4.13 mit neuer Desktop-Suche

Version 4.13 der KDE Software Collection bringt eine neue semantische Desktop-Suche: Baloo soll stabiler laufen, bessere Suchergebnisse liefern und weniger Systemressourcen benötigen als das alte Nepomuk-Framework. Da das Baloo-API inkompatibel zur alten Desktop-Suche ist und noch nicht alle KDE-Anwendungen portiert wurden, liegt die neue Suche als zusätzliche Komponente bei.

Die sonstigen Neuerungen in KDE 4.13 konzentrieren sich auf die KDE-Anwendungen, da die Entwickler der KDE-Plattform und der Plasma-Workspaces bereits an der nächsten Generation des Desktops arbeiten (siehe c't 10/14). Die PIM-Suite Kontact nutzt bereits die neue Suche. KMail kann große Anhänge jetzt in Cloud-Speichern wie Dropbox

oder auf einem WebDAV-Server speichern. Notizen in KNotes lassen sich mit Alarmen versehen, KAddressbook hat Drucken gelernt. Der Dokumentenbetrachter Okular zeigt jetzt mehrere PDF-Dateien parallel in Tabs an, der Bildbetrachter Gwenview beherrscht die Vorschau von RAW-Bildern.

Kubuntu 14.04 LTS, die Ubuntu-Variante mit KDE-Desktop, verwendet bereits KDE 4.13. Weitere Neuerungen in Kubuntu sind KDE Connect, ein Tool zum Anzeigen von Smartphone-Notifications als KDE-Meldung, und der Einsatz von Firefox als Standard-Browser. Kubuntu 14.04 LTS soll fünf Jahre Updates und Security-Updates erhalten; neuere Versionen von KDE-Software wollen die Entwickler über die PPAs Kubuntu Updates und Kubuntu Backports verfügbar machen. (odi)



Kubuntu 14.04 bringt bereits das neue KDE 4.13 mit.

GCC 4.9 mit Farbausgabe

Die neue Version 4.9 der GNU Compiler Collection kann Warnungen und Fehler beim Kompilieren zwecks besserer Übersicht farblich kodiert ausgeben. GCC 4.9 unterstützt den Standard zur Parallelprogrammierung OpenMP 4.0, der unter anderem neue Konstrukte für die Nutzung von Koprozessoren eingeführt hat. Die C++11-Unterstützung wurde verbessert, erste experimentelle Fea-

tures des kommenden Standards C++14 sind bereits implementiert. Der Address Sanitizer zum Aufspüren von Speicherfehlern lässt sich jetzt auch auf der ARM-Plattform nutzen. Der neue Undefined Behavior Sanitizer erkennt undefiniertes Verhalten zur Laufzeit in C- und C++-Programmen. Hinzu kommen zahlreiche kleinere Verbesserungen und Optimierungen. (odi)

Dropbox-Alternative Seafile 3.0

Seafile ist eine Synchronisationssoftware, die sich ähnlich wie Owncloud auf einem eigenen Server betreiben lässt und die gespeicherten Daten auf Wunsch verschlüsselt. Der Zugriff auf die Daten erfolgt mit dedizierten Clients oder über eine Weboberfläche. Neben der Dateisynchronisation bietet Seafile ein Wiki, einen Editor zum gemeinsamen Bearbeiten von Dateien und ein integriertes Messaging-System.

Version 3.0 bringt eine überarbeitete Weboberfläche. Änderungen an den Bibliotheken sollen den Zugriff auf das Seafile-Pendant zu Ordnern beschleunigen und ihre Verwaltung vereinfachen; Clients für Seafile 2.x können auf die neuen Seafile-3-Bibliotheken allerdings nicht zugreifen. Seafile 3.0 für Linux, Windows und Raspberry Pi sowie Clients für Linux, Windows, Mac OS X, Android und iOS stehen auf seafile.com zu Download bereit. (lmd)

Virtualisierung mit Docker 0.10

Docker ist ein Werkzeug zum Packen, Ausliefern und Ausführen von Anwendungen in Software-Containern. Die Idee dahinter: Eine Anwendung wird mit allen benötigten Systembestandteilen in einen Container gepackt. Der läuft dann mit einer Technik wie LXC als leichtgewichtige virtuelle Maschine – leichtgewichtig deshalb, weil der Kernel mit dem Gastsystem geteilt wird. Das macht Container deutlich weniger ressourcenhungrig als komplett virtualisierte Betriebssysteme; zudem müssen weder Netzwerk- und Speichergeräte emuliert noch privilegierte Prozessorinstruktionen abgefangen werden.

In der neuen Docker-Version 0.10 stehen die bessere Zusammenarbeit mit Admin-Werkzeugen, bessere Testmöglichkeiten sowie die Beseitigung kleinerer Probleme im Vordergrund. Docker schießt beim Beenden eines Containers nun keine Anwendungen mehr mit SIGKILL ab, wenn sie sich nicht freiwillig beenden. Die Software lässt sich jetzt TLS/SSL-gesichert übers Netz steuern. Wenn Systemd läuft, steuert Docker Control Groups darüber. Performance- und Stabilitätsprobleme beim Betrieb sehr vieler Container auf einem Rechner und im Zusammenspiel mit dem Device Mapper wurden beseitigt. (odi)

Fünf Jahre Support für Debian 6

Die 32- und 64-Bit-Version von Debian 6 (Squeeze) für x86-Rechner wird noch bis Februar 2016 mit Updates versorgt. Eigentlich sollte der reguläre Support am 31. Mai dieses Jahres enden, ein Jahr nach

Veröffentlichung von Debian 7 (Wheezy). Mehrere Anwender und Unternehmen hätten sich jedoch längeren Support für das Anfang Februar 2011 veröffentlichte Debian 6 gewünscht, hieß es zur Begründung. (odi)

Red Hat Enterprise Linux 7 am Horizont

Linux Container (LXC) und Verbesserungen beim Identitäts- und System-Management werden wohl die größten Neuerungen von RHEL 7, dessen Release Candidate (RC) seit kurzem frei verfügbar ist. Bei der Container-Virtualisierung spielen Docker, Systemd, Kernel-Namespace und SELinux zentrale Rollen: Sie schotten unter einem Kernel laufende Applikationsumgebungen voneinander ab. Auf dem Red Hat Summit im April hat Red Hat Docker bereits als zukünftiges Paketformat für Server-Anwendungen propagiert und mit dem Red Hat Enterprise Linux Atomic Host ein Betriebssystem angekündigt, das auf den Betrieb solcher Container optimiert ist.

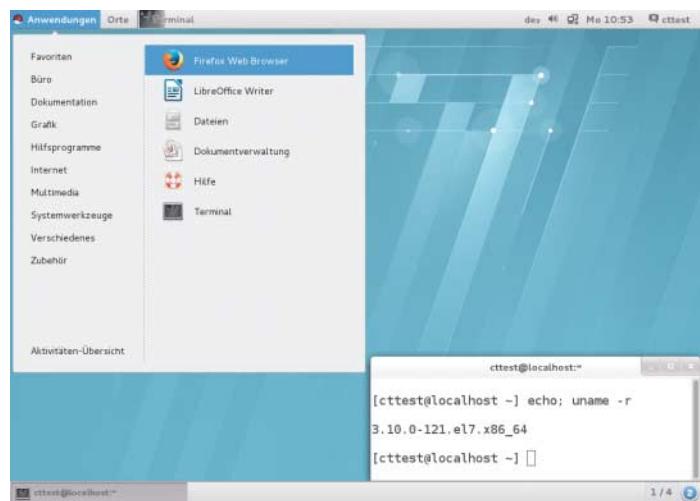
Um den Systemstart kümmert sich in RHEL 7 Systemd, der auch die zentrale Regelung des Ressourcenverbrauchs via Control Groups steuert. Bei der Verwaltung und Überwachung von Systemen setzt Red Hat

nun auf das flexible OpenLMI. Neue Versionen von Samba, LDAP und SSHD sollen die zentrale Verwaltung von Benutzerkonten, Systemen und Diensten verbessern – auch in heterogenen Umgebungen mit einem Windows Active Directory, mit dem RHEL 7 erheblich besser zusammenspielen soll.

Standard-Desktop ist der Classic-Modus von Gnome 3, der klassischen Bedienoberflächen wie Gnome 2 ähnelt; KDE 4.10 liegt der in vielerlei Hinsicht auf Fedora 19 basierenden Distribution ebenfalls bei. Standarddateisystem ist nicht mehr Ext4, sondern XFS, das bis zu 500 TByte große Datenträger unterstützt. Btrfs liegt als Technology Preview bei und ist damit nicht vom Red-Hat-Support abgedeckt.

Virtualisierungslösung der Wahl bleibt KVM, das die Live-Migration von virtuellen Maschinen von RHEL6- auf RHEL7-Wirte beherrscht. Secure Boot wird nun auch unterstützt; eine Version für 32-Bit-x86-Systeme wird es allerdings nicht mehr geben. Das zehn Jahre gepflegte RHEL7 soll erscheinen, „wenn es fertig ist“; sofern Red Hat beim gewohnten Entwicklungstempo bleibt, dürfte das im Spätsommer der Fall sein. (thl)

RHEL7 verwendet den Classic-Modus von Gnome 3 mit traditionellem Anwendungsmenü.



Anzeige

Malware späht Jailbreak-Geräte aus

Die „Unfload Baby Panda“ getaufte iOS-Malware versucht, von iPhone, iPad & Co Apple-ID-Zugangsdaten auszuspionieren. Das kann nur bei Geräten mit Jailbreak gelingen. Die Erweiterung mit dem Namen Unfload.dylib oder framework.dylib nistet sich einer Analyse der Sicherheitsfirma SektionEins zufolge im Dynamic Libraries-Verzeichnis von Mobile Substrate ein. Sie überwacht aktive Prozesse und horcht auf ausgehende SSL-Verbindungen, um Apple-ID und Passwort des Nutzers auszulesen und (im Klartext) an einen Server zu übertragen.

Möglicherweise treibt „Unfload“ schon länger sein Unwesen, denn das Entwickler-Zertifikat, mit dem Unfload.dylib sig-

niert ist, wurde Mitte Februar ausgestellt. Unklar bleibt auch die Quelle der Malware. Einige Nutzer vermuten, sie sei bei der Installation gecrackter Apps und Software aus Dritt-Quellen auf die betroffenen Geräte gelangt.

Jailbreak-Nutzer sollten zum Beispiel mit dem Tool „iExplorer“ ihr MobileSubstrate-Verzeichnis auf die genannten Libraries hinüberprüfen und dringend ihr Apple-ID-Passwort ändern. Ob es reicht, Unfload.dylib oder framework.dylib zu löschen, um die Schadsoftware vollständig zu entfernen, ist aktuell unklar. SektionEins empfiehlt, das iOS-Gerät komplett wiederherzustellen, wodurch allerdings auch der Jailbreak verloren geht. (bkr)

Passwort-Manager erneuert

Agilebits hat sein beliebtes Tool 1Password für iOS und Mac erneuert. Die Mobil-App (Version 4.5) kommt nun im komplett überarbeiteten iOS-7-Design, erlaubt Airdrop-Datenaustausch, kann mit mehreren Tresoren umgehen und sich mit verschiedenen Dropbox-Accounts syn-

chronisieren. Die Desktop-App 4.3 lernt den Vollbild-Modus und akzeptiert USB-Datenträger als Synchronisationsmedium. Das Hilfsprogramm 1Password Mini unterstützt nun mehr Tastenkürzel und kann verschlüsselte Notizen anzeigen. Das Update ist kostenfrei. (thk)

SSD-Upgrade-Kits für MacBooks

Speicherspezialist Transcend hat SSD-Aufrüstsätze für MacBooks vorgestellt. Alle nutzen die SATA-6G-Schnittstelle und sollen lesend bis zu 495, schreibend knapp 430 MByte/s erreichen. Sie unterscheiden sich in der



Mit den JetDrive-Kits von Transcend rüstet man die SSDs in MacBooks auf.

Bauform. Beim JetDrive 420 handelt es sich um eine klassische 2,5"-SSD für den Einsatz im Mac mini sowie in den Pro-MacBooks bis Mitte 2012. Die JetDrives der Familien 500, 520 und 720 sind hingegen als Steckkarten zum Einbau in das MacBook Air oder die Retina-MacBooks ausgeführt. Für die MacBook-Generationen ab Mitte 2013, die durchweg PCIe-SSDs verwenden, sind die Aufrüstsätze nicht geeignet.

Das Kit umfasst zusätzlich jeweils ein passendes USB-3.0-Gehäuse für das alte Laufwerk, eine Schutztasche und die benötigten Schraubendreher. Die Software JetDrive Toolbox überwacht laut Hersteller den Laufwerkszustand anhand der S.M.A.R.T.-Attribute und aktiviert zudem die TRIM-Unterstützung in OS X.

Die Blade-SSDs mit Kapazitäten von 240 bis 960 GByte sind ab sofort im Handel erhältlich. Die Preisspanne reicht dabei von 220 bis 700 Euro. (bkr)

www.ct.de/1411048

Thunderbolt mit mehr Power

Intel will 2015 Thunderbolt-Chips vorstellen, die Daten mit 40 GBit/s übertragen und bis zu 100 Watt Leistung bereitstellen. Das berichtet die Webseite VR-Zone aus Singapur. Das aktuelle Thunderbolt 2.0 schafft 20 GBit/s und 10 Watt. Die neuen Controller mit dem Codenamen „Alpine Ridge“ sollen demnach zusammen mit der übernächsten CPU-Generation „Skylake“ erscheinen

und per PCI Express 3.0 an die CPU angebunden werden.

Ob die bisherigen Thunderbolt-Kabel dazu voll kompatibel sind, ist fraglich. Die Quelle erwähnt auch neue Stecker mit 3 Millimetern Bauhöhe. Die höhere Datentransferrate soll es zudem ermöglichen, zwei 4K-beziehungsweise UHD-Displays hintereinander über ein einziges Kabel anzuschließen. (jes)

Apple-Umsatz steigt dank iPhone

Im gerade beendeten zweiten fiskalischen Quartal 2014 setzte Apple 45,6 Milliarden US-Dollar (33 Milliarden Euro) um. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum stieg der Umsatz um 4,7 Prozent, der Gewinn wuchs gar um



sieben Prozent auf 10,2 Milliarden US-Dollar. Mehr als die Hälfte des Umsatzes machte der kalifornische Computerhersteller mit iPhones und steigerte deren Absatz im Vergleich zum Vorjahr um 17 Prozent auf 43,7 Millionen Stück. Umsätze mit Musik und Apps stiegen um 11 %, der Absatz von Mac-Computern jedoch nur minimal. Allein die Verkaufszahlen von iPads und iPods gingen leicht zurück. Insgesamt übertraf Apple sowohl die eigenen Erwartungen als auch die der Analysten.

Weiterhin kündigte das Unternehmen an, einen Aktiensplit im Verhältnis 7 zu 1 vorzunehmen, die Dividende anzuheben und den Aktienrückkauf zu forcieren. Der Aktienkurs sprang daraufhin nachhaltig um knapp 8 Prozent auf über 560 US-Dollar. (imj)

Apple-Notizen

OS 7.1.1 weist deutlicher auf In-App-Käufe hin, bringt weitere Verbesserungen bei der Fingerabdruckerkennung von Touch ID und beseitigt einen Fehler, der zu Eingabeverzögerungen führte. Zudem schließt es eine Sicherheitslücke, die das Mitschnieden von SSL-Verbindungen ermöglichte.

Die SSL-Schwachstelle bessert auch das **Sicherheits-Update 2014-002 für OS X** aus, behob zusätzlich noch Probleme in Intels Grafiktreibern, Kernel sowie WindowServer und steht für die Betriebssystemversionen 10.7 bis 10.9 bereit.

Für die WLAN-Basisstationen **AirPort Extreme und Time Capsule** stellt Apple die Firmware 7.7.3 zur Verfügung. Sie soll die Heartbleed-Lücke in OpenSSL schließen, die ausschließlich die jüngste Airport-Generation mit 802.11ac-Unterstützung betrifft.

Laut einem Bericht der Nachrichtenagentur Bloomberg plant Apple, den Musik-Erkennungsdienst **Shazam** direkt ins kommende iOS 8 einzubauen. Damit soll es Besitzern von iPhone und iPad möglich sein, Songs zu identifizieren und so gleich über iTunes zu kaufen.

www.ct.de/1411048

Anzeige

Netzwerkinventur ohne Agenten

Bis zu 1500 Netzwerk-Geräte soll das Windows-Programm JDisc Discovery 3.1 laut Hersteller pro Stunde aufspüren. Es braucht dazu keine Client-Software (Agenten), sondern holt Informationen etwa über das Simple Network Management Protocol (SNMP), übers Windows-Netzwerk oder per SSH-Login ein.

Das Programm erkennt gängige Betriebssysteme (Windows, Linux, Mac OS X, IBM AIX, HP-UX, Sun Solaris) und sammelt Informationen über Treiber, Software, Dienste sowie Hardware. Außerdem entdeckt es virtuelle Sys-

te und ordnet sie der tatsächlichen Hardware zu. Aus den Erkenntnissen erzeugt das Programm Berichte und Reports, die es als CSV- oder Excel-Datei exportieren kann. Weitere Funktionen lernt die Software über optionale Module.

Zum Testen bietet der Hersteller eine kostenlose Vollversion an, die bis zu 25 Geräte inventarisiert. Die Kosten für weitere Geräte staffeln sich nach Anzahl sowie Funktionsumfang (Small-Business-, Medium-Business- und Enterprise-Edition) und lassen sich online berechnen. (rek)

All Devices in IP4 Network '192.168.63.0 / 255.255.255.0'					
Name	IP Address	Manufacturer	Model	Type	OS Version
android-7924d649f711a8bc.fritz.box	192.168.63.134			Unidentified Device	
android-752e0130a7d808bc.fritz.box	192.168.63.134			Unidentified Device	
android-72d2e6e716d708bc.fritz.box	192.168.63.176			Unidentified Device	
android-e03e15e43bc7c13.fritz.box	192.168.63.172			Unidentified Device	
android-e9b296e6e75d9bf1ff.fritz.box	192.168.63.149			Unidentified Device	
AP-b9.fritz.box	192.168.63.15			Unidentified Device	
AP-ea-fN65.fritz.box	192.168.63.11			Unidentified Device	
easttest1.fritz.box	192.168.63.3			Unidentified Device	
fritz.box	192.168.63.12			Unidentified Device	
Power-e01884880007.fritz.box	192.168.63.107			Unidentified Device	
fritz.box	192.168.63.1			Unidentified Device	
rasz-ea.fritz.box	192.168.63.91			Unidentified Device	
rasje-tm92.fritz.box	192.168.63.140	Acer	TravelMate 6492	Computer	Windows 7 Professional
rasje-prb.fritz.box	192.168.63.9			Unidentified Device	

Die Windows-Software JDisc Discovery 3.1 inventarisiert kostenlos bis zu 25 PCs, Server und Drucker.

Optische Frequenzkämme steigern Datenrate in Glasfasern

Schon vor einigen Jahren zeigte das Max-Planck-Institut für Quantenoptik, dass sich optische Frequenzkämme auch als integrierte Bausteine konstruieren lassen (c't 3/2008, S. 61). Damit wären sie prinzipiell als Lichtquellen für Glasfaserstrecken einsetzbar. Allerdings lagen die Spektrallinien damals mit einem Abstand von 400 GHz noch zu weit auseinander, als dass sie bei Datenübertragung nach heutigen Standards einen Vorteil brächten.

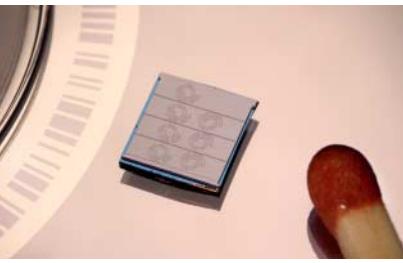
Die entscheidende Verbesserung schafften das Karlsruher In-

stitut für Technologie (KIT) und die École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL): Letztere produzierte einen optischen Mikroresonator auf Silizium-Nitrid-Basis, der Farben mit einem Abstand von nur 25 GHz erzeugt. Damit konnte das KIT-Team um Jörg Pfeifle dann insgesamt 1,44 Terabit/s über 300 Kilometer transportieren (siehe c't-Link).

Bis die Technik serienreif ist, bleibt noch einiges zu tun: Heute übliche Glasfaserstrecken nutzen bis zu 88 Wellenlängen mit 50 GHz Abstand und schaffen pro Wellenlänge schon bis zu 400 GBit/s, wogegen Pfeifle und Kollegen sich im Versuch auf 72 GBit/s und 20 Kanäle beschränkten. (ea)

Von der EPFL konstruierte Mikroresonatoren erzeugen einen Kamm optischer Trägersignale im 25-GHz-Abstand.

Bild: KIT/J. Pfeifle



Router und NAS per Heartbleed angreifbar

Die für die Verschlüsselung von Fernzugriffen benötigte OpenSSL-Bibliothek ist auf den meisten Routern und Netzwerkspeichern (NAS) nur in älteren und damit nicht verwundbaren Versionen im Einsatz. Das gaben 15 Hersteller von in Deutschland verbreiteten Routern in einer Befragung von c't an.

Einige Geräte von Buffalo Technology, die mit dem Betriebssystem DD-WRT arbeiten, verwenden jedoch eine verwundbare OpenSSL-Version. Updates, die die Lücken stopfen, hat die Firma Newmedia-NET, Betreuer von DD-WRT, zugesichert. Die Entwickler weisen darauf hin, dass es einige Tage dauern kann, bis die Aktualisierung für jedes einzelne Router-Modell umgesetzt ist (siehe c't-Link).

Zwar sind Netgear-Routen laut Hersteller nicht betroffen, aber viele NAS-Geräte: Für die Serien RN102, RN103, RN312–314, RN516, RN716, RN3220 und RN4220 hat Netgear die neue Firmware-Version 6.1.7 auf seinem Support-Server hinterlegt.

Apple hat auf unsere Anfrage nicht geantwortet, sondern mit einem Update auf die Firmware-Version 7.7.3 stillschweigend eingeraumt, dass die aktuellen Ausführungen des Breitband-WLAN-Routers AirPort Extreme und des NAS-Geräts Time Capsule betroffen sind.

Um Gewissheit über Ihr Gerät zu erhalten, müssen Sie die Ärmel selbst hochklemmen. Ob der Router anfällig ist, lässt sich mit wenig Aufwand feststellen (ct.de/-2165995). Geräte, die keinen Zugang zum Internet haben, können Sie alternativ per Python-Skript testen (hb-test.py, siehe c't-Link).

Wenn sich Ihr Gerät als anfällig herausstellt, dann schalten Sie die Fernkonfiguration respektive die Cloud-Dienste aus, die SSL einsetzen und informieren Sie den Hersteller, sofern er nicht schon ein Firmware-Update anbietet. Gibt es noch keins, weichen Sie für die Fernkonfiguration auf IPSec-vermittelte VPN-Verbindungen aus, wenn möglich. (dz)

DNS-Server BIND10 wird zu Community-Software

Das Internet Systems Consortium (ISC) gibt die Entwicklung an seinem Open-Source-DNS-Server BIND10 auf. Fortan will es nur noch den BIND9-Zweig der Unix-basierten Serversoftware weiterführen.

An BIND10 hatte das unter anderem über Spenden finanzierte ISC seit 2009 gearbeitet, weil BIND9 damals den Anforderungen großer DNS-Server-Betreiber nicht gewachsen war. Das hat sich inzwischen gebessert. Weil der Spendenzufluss für zwei BIND-Zweige aber nicht reichte,

entschied das ISC, sich vom wenig verbreiteten BIND10 mit der letzten Version 10.2 zu trennen. Den DHCP-Server aus BIND10 will das ISC unter dem Namen Kea fortentwickeln.

Um BIND10 darf sich nun die Community kümmern. Als letzten Handschlag hat das ISC noch den Namen zu Bundy geändert, um Verwechslungen mit BIND9 zu vermeiden. Eine kleine Arbeitsgruppe kümmert sich bereits um Bundy und stellt ein baldiges Release auf GitHub in Aussicht. (dz)

Netz-Notizen

DrayTek hat für die Vigor-Router Vigor2920 und Vigor2925 neue Firmware herausgegeben, die die **Übernahme der Konfiguration** aus dem alten in das neue Router-Modell ermöglicht. Firmware für weitere Vigor-Modelle soll folgen.

Der neue **virtuelle WLAN-Controller** VX9000 von Motorola läuft als VM unter ESXi, Xen, Hyper V und in Amazones EC2-Cloud. Laut Hersteller verwaltet er bis zu 25 000 Access Points und beherrscht alle Funktionen der NX-Hardware-Controller von Motorola.

www.ct.de/1411050

Anzeige

Offenes Sicherheitsloch im Internet Explorer

In sämtlichen Versionen des Internet Explorer klafft eine kritische Sicherheitslücke, durch die Angreifer Schadcode in den Rechner einschleusen können. Wie die Sicherheitsfirma FireEye berichtet, wird die Lücke auch schon für Cyber-Attacken missbraucht. Der aktuell eingesetzte Exploit verwendet Adobe Flash, um die Speicherwürfelung ASLR auszutricksen. Ist Flash deaktiviert, funktioniert zumindest dieser Angriff nicht mehr.

Microsoft kündigte an, die Lücke genau untersuchen zu wollen und dann „geeignete Maßnahmen“ zu ergreifen. Das könnte eine Behebung des Problems im monatlichen Sicherheits-Update umfassen oder aber ein ei-

genes Update außer der Reihe. Es könnte sich um die erste Lücke handeln, die Microsoft nach dem Support-Ende nicht mehr in Windows XP schließt.

Um sich schon jetzt zu schützen, rät Microsoft, unter „Extras/Internetoptionen“ den erweiterten geschützten Modus zu aktivieren: Dazu muss man jeweils bei „64-Bit-Prozesse für erweiterten geschützten Modus aktivieren“ und bei „Erweiterten geschützten Modus aktivieren“ einen Haken setzen. Das sei allerdings nur im Internet Explorer 10 und 11 möglich. Das BSI empfiehlt unterdessen den Einsatz alternativer Browser (mho/rei)

www.ct.de/1411052

Fritzbox-Update stockt

Die Verbreitung des wichtigen Sicherheits-Updates für sämtliche Fritzboxen ist laut Analysen von heise Security ins Stocken geraten. Bei einem stichprobenartigen Scan im IP-Adressbereich der Deutschen Telekom waren immer noch 34 Prozent der AVM-Router, die uns konkrete Versionsinformationen verrieten, verwundbar. Vier Wochen zuvor waren das bei einem vergleichbaren Test 35 Prozent. Hochgerechnet auf die Gesamtverbreitung sind nach wie vor Millionen AVM-Router über manipulierte Webseiten und HTML-Mails angreifbar.

Erstmals liegen uns auch konkrete Informationen zu Fritzboxen vor, bei denen der sogenannte Fernzugriff aktiv ist. Diese sind besonders gefährdet, weil sie leicht über das Internet aufzuspüren und direkt an-

greifbar sind. Die Ergebnisse sind schockierend: Rund 8,5 Prozent der untersuchten Boxen mit Fernzugriff sind nicht auf dem aktuellen Firmware-Stand und somit verwundbar. Das heißt konkret, dass von den bei der Stichprobe aufgespürten rund 170 000 Fritzboxen immer noch über 14 000 ganz einfach übers Netz hätten gekapert werden können. Die Gesamtzahl ist noch viel höher, da auch bei dieser Untersuchung nur ein Teilbereich des deutschen Internets berücksichtigt wurde. Die Scan-Ergebnisse zu den Boxen mit aktiver Fernwartung hat uns Hendrik Hagendorf zur Verfügung gestellt. Wir haben die Daten an die Telekom weitergegeben, die daraufhin über 12 000 Kunden über das akute Sicherheitsproblem informiert hat. (rei)

Fingerabdruck-Scanner des Samsung S5 ausgetrickst

Was schon beim iPhone 5s gelang, konnte der Sicherheitsforscher Ben Schlabs von SRLabs nun auch bei Samsungs neuem Spitzenmodell S5 nachvollziehen: Er hat den Fingerabdruck-Scanner des Samsung-Smartphones mit der Holzleim-Attrappe eines Fingers überlistet. Dabei kam Schlabs entgegen, dass Samsung, anders als Apple,

beliebig viele Versuche zulässt, ohne das Gerät so zu sperren, dass nur noch der richtige Passcode den Zugang ermöglicht. Darüber hinaus fragt das S5 den Passcode selbst nach einem Neustart nicht ab. Wer den Fingerabdruck nachahmen kann, hat also vollen Zugriff auf das Gerät und alle dort gespeicherten Daten. (ju)

Sicherheits-Notizen

Betrüger missbrauchen den Namen des **BSI** für eine **Phishing-Kampagne**, die vorgibt, dass der Empfänger bei „illegalen Aktivitäten“ erwischt wurde. Das BSI rät, den Anhang keinesfalls zu öffnen.

Eine Sicherheitslücke im Entwickler-Modus des **Blackberry Z10** erlaubt es Angreifern, über WLAN oder USB Schadcode auszuführen. Blackberry OS Version 10.2.0.1055 schließt sie.

Netgear hat die seit Jahresbeginn bekannte **Router-Backdoor** in einem kürzlich veröffentlichten Firmware-Update laut einer Analyse nicht entfernt, sondern nur versteckt. Der Hersteller verspricht ein weiteres Update, das im Juni erscheinen soll.

Apache schließt mit **Struts** 2.3.16.2 eine kritische Lücke, die bereits ausgenutzt wird.

www.ct.de/1411052

Spam-Welle erfasst AOL

Online-Ganoven hatten Zugriff auf die Daten von sehr vielen AOL-Nutzern. Unter der Beute befinden sich laut AOL die Mail- und Postadressen, verschlüsselte Passwörter und auch die Adressbücher. Letztere wurden anschließend für eine gewaltige Spam-Welle missbraucht, die für ominöse Diätprodukte werben soll.

Laut AOL gibt es keine Anzeichen dafür, dass die verschlüsselten Passwörter geknackt wurden. Das war aber auch gar nicht nötig: Die Werbe-Mails wurden nicht über AOL verschickt, sondern über diverse andere Server. Als Absender nutzten die Spammer die Daten der betroffenen AOL-Kunden, als Empfänger dienten die dazu passende Adressen aus den Adressbüchern. (rei)

Krypto-Safe verpetzt Schnüffler

Die App AVG Vault ist ein Krypto-Tresor für alles Vertrauliche: Zugangsdaten, Kreditkarteninfos, Fotos, Notizen und Dateien aller Art. Versucht sich ein neugieriger Mitmensch unerlaubt Zugriff zu verschaffen und gibt dreimal eine falsche PIN ein, sendet die App ein mit der Frontkamera geschossenes Porträtfoto an den Besitzer des Geräts. Die App synchronisiert die laut Hersteller AES-256-verschlüsselten Daten auf Wunsch automatisch mit Dropbox oder Google Drive, wodurch man seinen Krypto-Safe geräte- und sogar betriebssystemübergreifend auf dem gleichen Stand halten kann; AVG bietet Vault kostenlos für Android und iOS an. (rei)



AVG Vault speichert Daten verschlüsselt bei Dropbox und Google Drive.

Anzeige



André Kramer

Digitales und Reales

Neues über Special-Effects und 3D-Animation von der FMX 2014

Vom 22. bis 25. April traf sich in Stuttgart die internationale Special-Effects-Branche zum Gedankenaustausch. Im Mittelpunkt stand neben Modellierung, Animation und Konzeption von allerlei Helden und Kreaturen diesmal die virtuelle Produktion, bei der die 3D-Welt inklusive Schauspielern schon am Set in Echtzeit entsteht.

Auf der 19. Konferenz für Animation, Effekte, Spiele und Transmedia sprachen Produzenten und Designer aus Hollywood über die Animation in den Filmen „Drachen zähmen leicht gemacht 2“, „Ich einfach unverberlich 2“, „Monster Uni, Rio 2, dem Lego-Film und Die Eiskönigin“. Außerdem ging es um die Spezialeffekte in Thor 2, Rush, Der Medicus, „The Grand Budapest Hotel“ und „The Amazing Spiderman 2“. Die Reihe „Featured Creatures“ widmete sich den besonderen Problemen heranwachsender Drachen in der TV-Serie Game of Thrones, streitbarer Dämonen in 47 Ronin und riesenhafter Monster in Pacific Rim.

Aber längst geht es nicht mehr ausschließlich um die Modellierung von Welten und Figuren sowie deren Beleuchtung, Texturierung und Animation. Als wichtiger Themenschwerpunkt hat sich Transmedia herauskristallisiert: Hollywood verdient

sein Geld mittlerweile nicht mehr nur mit Film allein, sondern mit Büchern, Comics, Fernsehserien, Videospiele, Themenparks und Spielzeug. Was bei Star Wars über die Jahre zu einem Universum wuchs, wird bei Disney, Universal und Warner Bros mittlerweile am Reißbrett entworfen [1]. Das machte etwa die Verzahnung aus der Fernsehserie The Walking Dead und dem gleichnamigen Episodenspiel deutlich.

Wie geschmiert

Open-Source-Standards sollen den Workflow in großen Studios und den Austausch von Daten zwischen kleineren Agenturen reibungslos gestalten. Anders als im Web- und Print-Geschäft, wo Designer einfach ihre Photoshop-Datei weitergeben, arbeiten Filmstudios mit komplexen Arbeitsabläufen aus verschiedenen Programmen: Eine Figur entsteht in Mudbox, deren Bewegung wird

in MotionBuilder erfasst und in Maya fließt alles zusammen. Hinzu kommen pro Studio bis zu 100 Plug-ins, beispielsweise für Menschen- beziehungsweise Orkmasse in „Herr der Ringe“ oder Partikelsimulation wie Flüssigkeit, Feuer und Rauch, die Zerstörung großer Gebäude, die Bewegung im Laubwerk von Bäumen oder die Simulation von Rissen im Asphalt für Filme wie 2012.

Open-Source-Standards wie das Farbmanagementsystem OpenColorIO, das Austauschformat für Kameradaten OpenCam oder bereits fester etablierte Formate wie Alembic, PTex und OpenEXR sollen mehr und mehr Teile der komplexen Abläufe für den reibungslosen Austausch fit machen [2].

Wie ein effizienter Workflow von der Konzeption bis zur Archivierung aussehen kann, wurde am Beispiel von „300 – Rise of an Empire“ deutlich. Prävisualisierung am Set und Post-

produktion am Rechner müssen nahtlos ineinandergreifen, denn Verzögerungen kosten Geld.

Digitales Make-up

Auch virtuelle Produktion ist ein wichtiges Instrument für mehr Effizienz, etwa in Gravity, White House Down und dem kommenden Avatar-Sequel. Sie wird mittlerweile zum Produktionsstandard und löst die Keyframe-Animation ab. Schnellere Rechner machen es möglich: Die Rohfassung der 3D-Inhalte inklusive der vor der Kamera agierenden Schauspieler entsteht nicht erst Monate nach dem Shooting, sondern in Echtzeit bereits am Set.

Andy Serkis hielt die Keynote und eröffnete damit die Vortragsreihe über virtuelle Produktion. Serkis, der seine Mimik in „Herr der Ringe“ und den Hobbit-Filmen Gollum, in King Kong dem großen Gorilla, in „Die Abenteuer von Tim und Struppi“ Captain Haddock und in „Planet der Affen“ Ceasar lieh, sprach über die Interaktion von 3D-Designern und Schauspielern am Set von „Planet der Affen: Revolution“.

Neben Motion Capture, dem Einfangen der Bewegung eines Schauspielers, wird auch Performance Capture immer wichtiger. Sie fängt Mimik ein. Üblicherweise werden die Schauspieler dazu mit Markierungen im Gesicht ausgestattet, die eine am Kopf montierte Kamera erfasst.

Mittlerweile geht der Weg beim Performance Capture weg von rein humanoiden Charakteren. Im Prequel zu „Planet der Affen“ spielt Serkis einen Schimpanse, der gerade erst seine Menschlichkeit entwickelt. „Im zweiten Teil der Serie läuft fast alles über Mimik und Gestik. Gollum war viel einfacher zu spielen; der redet ununterbrochen mit anderen und sogar mit sich selbst“, erzählte Serkis.

Virtuelle Space-Indianer

„In Herr der Ringe wurden die Emotionen der Schauspieler größtenteils noch vom Designer von den Filmaufnahmen auf 3D-Figuren übertragen“, sagte Serkis. „Bei King Kong hatte ich 125 Markierungen im Gesicht; der Produktionsprozess war aber noch getrennt.“ Avatar hat das geändert. Alle virtualisierten Schauspieler rannten mit Kameras vor dem Gesicht herum.

Jon Landau, Produzent bei Lightstorm Entertainment, berichtete über die virtuelle Produktion in Avatar; dessen zweiter Teil ist gerade in der Pre-Production-Phase. „Virtuelle Produktion unterscheidet sich im Prinzip nicht von herkömmlicher Produktion“, sagte er. „Allerdings beschäftigen wir nicht Handwerker, die ein Set bauen, sondern 3D-Designer.“ Sie entwerfen die Landschaft, die Charaktere und die Kreaturen. „James Cameron arbeitet mit ihnen genauso, wie er mit Set-Designern für eine reale Bühne arbeiten würde. Nur sind seine Möglichkeiten in der künstlichen 3D-Welt unendlich.“

Am Set wurde früher die Bewegung eingefangen, woraufhin 3D-Designer zwei Jahre lang diese Bewegung nachbauen mussten. Bei Avatar war das anders: Die Performance der Schauspieler wurde eingefangen und umgesetzt. Dadurch hatten die Schauspieler die Möglichkeit, auf das Geschehen im Film zu reagieren statt nur auf eine grüne Wand.

„Die Geschichte von Avatar existierte schon 15 Jahre vor dem Filmstart“, teilte Landau mit. Vor 2006 war es allerdings nicht möglich, den Film so zu erzählen, wie James Cameron es wollte. Mit moderner Rechenleistung konnte er am Set die Kamera führen und mit den Schauspielern arbeiten wie gewohnt. Das größte Vermächtnis von Avatar für Filmmacher ist nach Ansicht von Landau das Simulcam-Konzept, bei dem der Regisseur am Set das Resultat der Kameraeinstellung in Echtzeit als 3D-generierte Welt sieht.

Auf dem Boden geblieben

Auch beim Filmen von Gravity spielte virtuelle Produktion eine immense Rolle, schon weil sich keine Einstellung des Films on-location filmen ließ. Andererseits ist aber auch kaum eine Einstellung ausschließlich digital entstanden.

„Wir hatten drei Hauptschwierigkeiten mit dem Film“, berichtete Tim Webber: „Die größten waren die unglaublich langen Einstellungen.“ Die erste Szene ist eine halbe Stunde lang. Die zweite Schwierigkeit war die Simulation der Schwerkraftlosigkeit, der sich Filme über die Jahre auf verschiedene Weise angenommen haben. Der einfachste Ausweg ist der Knopf mit der künstlichen Gravitation wie in Star



Bild: Reiner Pfisterer

Wenn Andy Serkis Gollum, King Kong oder Caesar aus Planet der Affen spielt, hat er Kreuze im Gesicht. Auf der FMX trug er Bart. Seine Mimik war trotzdem lebendig.

Trek. Wenn Schauspieler Schwerkraftlosigkeit simulieren sollen, sieht man dennoch angespannte Muskeln und die Sehnen am Hals. Um das zu vermeiden, wurde Sandra Bullock teils an Drähten aufgehängt, teils stehend in einer Lichtbox gefilmt. Virtuelle Produktion stellte dabei sicher, dass sich die Bewegungen nahtlos zusammensetzen ließen. So war das Produktionsteam auf jede Gelegenheit und jeden Trick angewiesen, um Schnitte zu verstecken.

In einer berühmten Szene flog eine Träne aus Sandra Bullocks Auge auf die Kamera zu und blieb im Fokus, während die Schauspielerin unscharf wurde und später wieder in den Fokus kam. Die Szene wurde von der Kritik als sehr emotional aufge-

nommen und hoch gelobt. Regisseur Alfonso Cuarón fügte sie lediglich ein, um zwei Sequenzen schnittfrei zu verbinden.

Die dritte Schwierigkeit: Der Weltraum war zu weit weg, um on-location zu filmen. Der Film musste aber fotorealistisch aussehen und nicht fotografisch wie etwa Avatar. 80 Prozent des Films entstanden am Computer. Laptops, Kugelschreiber, Trinkflaschen, alles, was in der Raumstation herumfliegt, ist animiert. „Wenn es 72 Stunden dauert, um ein Frame zu rendern, kann man es sich aber nicht leisten, eine Szene zu rechnen, anzuschauen und danach ein Detail zu ändern“, so Webber. Es muss beim ersten Mal richtig sein.

Das macht eine sorgfältige Prävisualisierung so wichtig. Mo-

tion-Capture und Simulationen des Verhaltens von Körpern in Schwerkraftlosigkeit halfen, Bewegungen realistisch erscheinen zu lassen. Kamerakräne stellten sicher, dass die Perspektive in jede Richtung wechseln konnte und nicht dem irdischen Fußboden verhaftet blieb.

Blick in die Zukunft

Nach dem Erscheinen von Avatar im Jahr 2009 hat die virtuelle Produktion viel Aufsehen erregt. Das Resultat spricht für sich: Die Schauspieler und ihre Performance wirken glaubwürdig, sowohl als Menschen als auch als blaue Weltraumindianer.

Wenige Jahre später beginnen sich Standardtechniken zu etablieren; die Prävisualisierung von 3D-Inhalten am Set ist aus Hollywood-Produktionen nicht mehr wegzudenken. Der Zuschauer profitiert davon, denn wenn Filme nicht rein am Rechner entstehen, sondern Digitales und Reales schon beim Dreh verschmelzen, steht das Eigentliche im Vordergrund – die Geschichte. (akr)

Literatur

- [1] André Kramer, Nichts hier ist echt, Visuelle Effekte, Animation und Transmedia auf der FMX 2013, c't 11/13, S. 30
- [2] André Kramer, An einem Strang, Hollywood greift bei Spezialeffekten zu Open Source, c't 12/11, S. 84



Bild: Copyright © 2013 Twentieth Century Fox

Andy Serkis (rechts) spielt in „Planets der Affen: Revolution“ einen Schimpanse. Die Punkte an der Kleidung erfassen seine Bewegung, die Kamera vor dem Gesicht seine Mimik.



Sparfuchs

Bei günstigen Monitoren bekommt man winkelabhängige TN-Technik. Anders bei Samsungs S27C590H, der für etwas mehr als 200 Euro eine große Schirmfläche und ordentliche Bildqualität bietet.

In Samsungs 27-Zöller steckt ein PLS-Panel mit 1920×1080 Bildpunkten. Da es sich bei Samsungs PLS-Technik um ein IPS-Derivat handelt, erlaubt auch der S27C590H sehr große Einblickwinkel: Egal aus welcher Richtung man aufs Display schaut, Grund- und Mischfarben sehen stets satt aus und Grauverläufe bleiben gleichmäßig abgestuft. Der gute Kontrast von 1100:1 nimmt aus größeren Einblickwinkeln zwar etwas ab, im Alltag dürfte man das aber nicht bemerken.

Damit eignet sich der 27-Zöller auch für heimische Bildbearbeitung. Allerdings muss man dafür zunächst im Monitormenü den HDMI-Schwarzwert von „gering“ auf „normal“ umstellen, andernfalls differenziert das Display sehr helle Farb- und Grautöne nicht sauber – es scheint, als sei es im Auslieferungszustand für die Videowiedergabe mit eingeschränkten Helligkeitspegeln voreingestellt. Für professionelle Bildbearbeitung kommt der S27C590H nicht in Frage, da er einige Grautöne nicht perfekt farbneutral anzeigt.

Da PLS-Panels üblicherweise langsam sind, spendiert Samsung dem 27-Zöller eine Overdrive-Funktion mit drei einstellbaren Geschwindigkeitsstufen. In der mittleren Stufe braucht das Display für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) rund 10 ms, was für die meisten Spiele und erst recht für Videos ausreicht. Störende Überschwinger oder merkliche Latenzen bei der Bildausgabe konnten wir in dieser Beschleunigungsstufe nicht feststellen. Gemessen an Größe, Ausstattung, Bildqualität und Preis kann man beim S27C590H kaum meckern. (spo)

Samsung S27C590H

27"-Flachbildschirm	
Hersteller	Samsung, www.samsung.de
Auflösung	1920×1080 Pixel
Ausstattung	Sub-D, HDMI
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	220 €



Großspurig

Mit einer Breite von rund 80 cm und 34 cm in der Höhe ist LGs 34UM95 ungefähr so groß wie zwei klassische 20"-Monitore mit 4:3-Format.

LGs 34UM95 hat eine enorme Bildschirmdiagonale von 34 Zoll (rund 86 cm). Trotzdem fühlt man sich nicht erschlagen. Mit seinem Seitenverhältnis von 21:9 wirkt er eher wie zwei nebeneinanderstehende Monitore.

Die bislang erhältlichen 21:9-Displays haben 2560×1080 Bildpunkte. Der um einiges größere 34UM95 bringt es sogar auf 3440×1440 Pixel. Da die Bandbreite von HDMI nicht ausreicht, um den 34-Zöller in seiner vollen Auflösung mit 60 Hz zu betreiben, muss man sich an HDMI mit 50 Bildern pro Sekunde begnügen. Im Alltag stört das aber kaum. Am DisplayPort und den beiden Thunderbold-Eingängen klappt die Wiedergabe unter Windows und Mac OS auch mit 60 Hz.

Die enorme Bildfläche macht bei Office-Anwendungen richtig Spaß: Man kann problemlos mehrere Fenster gleichzeitig offenhalten oder drei DIN-A4-Seiten in Originalgröße betrachten. Auf Wunsch kann man den 34UM95 an bis zu vier PCs gleichzeitig anschließen und deren Bilder im Split-Screen betrachten.

Für professionelle Bildbearbeitung eignet sich der 34-Zöller ebenfalls: Sein IPS-Panel ist sehr blickwinkelstabil, erreicht einen guten Kontrast von 930:1 und gibt Grauverläufe farbneutral wieder. Grundfarben sehen sehr satt aus und Mischfarben in Fotos und Videos wirken natürlich. Für eine möglichst farbverbindliche Darstellung wird jeder 34UM95 im Werk einzeln auf ein Gamma von 2,2 und eine Farbtemperatur von 6500 K vorkalibriert. Damit die Farbdarstellung dauerhaft stabil bleibt, lässt sich der 34UM95 Hardware-kalibrieren – die Korrekturwerte werden also direkt im Monitor gespeichert. Die benötigte Software gehört zum Lieferumfang; ein passendes Colorimeter bietet LG gesondert für 50 Euro an.

Dank Kinoformat und integrierten 7-Watt-Lautsprechern macht der 34-Zöller auch beim Videoschauen eine gute Figur. Nach-

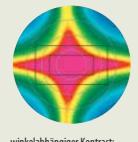
dem wir im Monitormenü die formaterhaltende Skalierung eingeschaltet hatten, zeigte er an der Playstation 3 Full-HD-Videos auf seiner vollen Schirmhöhe an und fügte an den seitlichen Bildrändern automatisch schwarze Balken ein. Viele Kinofilme sind im Cinemascope-Format auf Blu-Ray gespeichert, haben also einkodierte schwarze Balken. In solche Formate kann der 34UM95 so weit hineinzoomen, dass der Film unverzerrt und ohne Balken die ganze Schirmfläche ausfüllt. Die Lautsprecher klingen etwas bassarm und erzeugen so deutlich weniger Kino-Feeling als die große Bildfläche. Im Vergleich zu den meisten anderen Monitorlautsprechern schneidet der Sound des 34-Zölers aber ganz gut ab.

Die Schaltzeiten des IPS-Panels sind für die Videowiedergabe locker schnell genug. Außerdem sorgt eine Overdrive-Funktion mit aktiver Beschleunigung dafür, dass sich der 34UM95 auch für schnelle Spiele eignet. Auf der mittleren Geschwindigkeitsstufe des einstellbaren Overdrive schafft das Display einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) in 7,5 ms. Eine störende Latenz bei der Bildausgabe haben wir in unseren Tests nicht bemerkt. Auf der schnellsten Geschwindigkeitsstufe erledigt das Display die Bildwechsel zwar noch flinker, schießt dabei aber stets etwas über Ziel hinaus, weshalb bewegte Kanten dann nicht schärfer aussehen.

Mit einem Preis von fast 1000 Euro scheint der 34UM95 auf den ersten Blick etwas teuer zu sein. Doch zwei gleichgute (Hardware-kalibrierbare) kleinere Monitore kosten ungefähr genauso viel und beanspruchen mehr Stellfläche auf dem Schreibtisch. (spo)

LG 34UM95

34"-Monitor	
Hersteller	LG, www.lg.de
Auflösung	3440×1440 Pixel
Ausstattung	DisplayPort, 2 × HDMI, 2 × Thunderbold, USB-Hub (3 Ports), Lautsprecher
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	950 €



winkelabhängiger Kontrast:
Kreise im 20°-Abstand

0 200 400 600

ct

Anzeige

Anzeige



Kleiner Schreihals

Speziell an Musiker richtet sich der Mobillautsprecher iLoud.

Der Name iLoud hätte kaum besser gewählt werden können. Denn die kleine Stereo-Box ist mit unverzerrten 87 dB(A) aus einem Meter Entfernung gut und gerne doppelt so laut wie die meisten Konkurrenzprodukte. Statt im Frequenzgang die Bässe und Höhen anzuheben, bleibt die Kurve des Zwei-Wege-Systems relativ glatt und reichte im Test dank Bassreflexöffnung immerhin bis 61 Hz hinunter – das hätte man der kompakten Box nicht zugetraut. Die hohen Frequenzen reichen bis 18,6 kHz, wenn man denn das Klinkenkabel nutzt. Über Bluetooth ist wegen der Beschränkungen des A2DP-Formats bereits bei 15 kHz Schluss.

Wer die hohe Lautstärke ausnutzt, hört leider auch das Grundrauschen des eingebauten Verstärkers. Der Signal-Rauschabstand lag bei unserem Testmuster lediglich bei 68,3 dB(A). Kurz nach dem Einschalten nervte zudem für einige Sekunden ein hochfrequentes Sirren vom schlecht abgeschirmten Bluetooth-Empfänger.

Als Besonderheit bringt der iLoud einen Klinkeneingang für Mikrofon und Gitarre mit, deren Signal über das Anschlusskabel direkt an den Mikrofoneingang eines iOS-Gerätes weitergeleitet wird. Damit Musikaufnahmen gelingen, müssen Apps jedoch den „Measurement Modus“ nutzen und die auf Sprache ausgelegten Standard-Aufnahme-Filter der iOS-Geräte umgehen.

Das mitgelieferte Netzteil lädt den internen Akku des iLoud, der laut Hersteller je nach Lautstärke zwischen drei und zehn Stunden durchhält. Insgesamt gefallen die kompakten Abmessungen, die hohe Lautstärke, der ordentliche Frequenzgang und der ausdauernde Akku. Das bei hohen Lautstärken hörbare Grundrauschen ist für diese Preisklasse etwas zu laut. (hag)



Sound-Zentrifuge

Der Lautsprecher Aura HD spielt Musik via AirPlay und Bluetooth ab.

Das All-in-One-Gerät verbirgt neben der nach unten gerichteten 4,5-Zoll-Membran für die Wiedergabe tiefer Frequenzen zusätzlich sechs rundum angebrachte 1,5-Zoll-Treiber für Höhen und Mitten. Damit deckt der Lautsprecher laut Hersteller einen Frequenzbereich von 50 bis 20 000 Hz ab. Audio-Inhalte nimmt das Designstück über Kabel (AUX, S/PDIF) oder drahtlos via AirPlay, DLNA sowie Bluetooth entgegen.

Das Designstück spannt zur Konfiguration und für die AirPlay-Wiedergabe ein Ad-hoc-WLAN auf, lässt sich aber auch in ein bestehendes Drahtlos-Netzwerk integrieren. Dazu benötigt man die App „Harman Kardon Remote“ (ab iOS 5 oder Android 2.2), die obendrein die Bass- und Gesamtlautstärke regelt. Letztere ist alternativ mit Sensortasten am Gerät veränderbar. Über eine weitere wählt man die Eingangsquelle, wobei die Taste je nach Verbindungsart in einer anderen Farbe leuchtet. Ein LED-Ring signalisiert die verschiedenen Betriebsmodi, deren Bedeutung erst ein Blick ins Handbuch verrät (siehe c't-Link).

Stereo-Sound kann man vom Aura HD konstruktionsbedingt nicht erwarten, dennoch zeichnet er ein luftiges, offenes Klangbild, das sich im Test auch bei Jazz- oder Klassik-Stücken bewährte. Die Wiedergabequalität leidet bei der Bluetooth-Übertragung zwar hörbar, reicht für die Hintergrundbeschallung im Büro aber aus. Um das volle Potenzial auszuschöpfen, greift man besser auf AirPlay oder eine kabelgestützte Verbindung zurück. Zwar klingen viele nur halb so teure Lautsprecher ebenso gut, dafür punktet der Harman-Kardon-Lautsprecher mit seinem ausgefällenen und nicht zuletzt platzsparenden Design. (jra)

www.ct.de/141105

iLoud

Mobiler Lautsprecher

Hersteller	IK Multimedia, www.ikmultimedia.com
Anschlüsse	3,5-mm-Klinke, Bluetooth, 6,3-mm-Mic/Gitar-Eingang für iOS
Maße	25 cm × 16 cm × 6 cm, 1,3 kg
Preis	240 €

Aura HD

AirPlay-Lautsprecher

Hersteller	harman/kardon, http://de.harmankardon.com
Abmessungen	270 mm × 215 mm × 215 mm
Preis	400 €



Plattgedrücktes Klavier

Mit seinen flachen großen Tasten trägt die mobile MIDI-Klaviatur XKey von CME kaum mehr auf als eine Apple-Tastatur.

Statt kleiner Tasten mit viel Hub wie zahllose andere mobile Keyboards setzt CME bei der XKey auf Tasten, die die Originalbreite von Klaviertasten erreichen. Dafür haben die 25 Tasten (zwei Oktaven) kaum mehr Hub als eine flache Computertastatur. Die Tasten sind nicht nur anschlagdynamisch ausgeführt, sondern erlauben zudem einen polyphonen Aftertouch: Drückt man die Taste nach dem Anschlag weiter herunter, so ändert sich nachträglich die Lautstärke. An der linken Seite finden sich weitere druckempfindliche Tasten zur Transponierung, Pitch-bend, Modulation und eine Sustain-Pedal-funktion.

Trotz des kurzen Hubs lassen sich die Tasten angenehm und flüssig spielen. In der für Windows, Mac OS X und iOS verfügbaren App „XKey Plus“ stellt man Anschlagempfindlichkeit und Lautstärkekurven nach Belieben ein. Die App installiert auch Firmware-Updates, die beispielsweise ab Version 1.6 das Transponieren auf bis zu vier Oktaven nach oben oder unten erweitert. Der MIDI-Kanal lässt sich nur über diese App ändern, falls man nicht auf dem voreingestellten ersten Kanal spielen will.

Der USB-Anschluss funktioniert in Verbindung mit einem Camera Connection Kit auch am iPhone oder iPad – Treiber oder Netzteil sind nicht vorgesehen. Zwar klappten die Tasten beim Spielen hörbar, die sonstige Verarbeitung des Aluminiumgehäuses ist aber tadellos. Wer ein kleines, mobiles Zweit-Keyboard mit guten Spiel-eigenschaften sucht, der findet hier ein schickes und schnörkelloses Modell. (hag)

XKey	
MIDI-Keyboard (ohne Kangerzeugung)	
Hersteller	CME, www.cme-pro.com
Anschluss	USB (Bus Powered, 125 mW)
Maße	38,8 cm × 13,5 cm × 1,6 cm, 618 g
Software	XKey Plus (Windows/Mac/iOS), Presonus Studio One Artist 2 (Windows, Mac OS X)
Preis	99 €



Router für unterwegs

Der PR2000 von Netgear teilt einen Hotspot-Zugang auf mehrere Clients auf. Man muss damit für Smartphone, Tablet und Notebook nur ein Ticket lösen.

Der kompakte Router bringt das Nötigste für ein kleines Netz mit: zwei Ethernet-Ports mit 100 MBit/s und Single-Band-WLAN (max. 300 MBit/s brutto auf 2,4 GHz). Den Internetzugang holt er entweder über Ethernet („Wired“-Stellung des Modusschalters) oder über das WLAN („Wireless“) und verteilt ihn intern per Kabel und Funk weiter. Alternativ kann man das Gerät als Access Point oder Repeater einsetzen und so ein WLAN vergrößern. Anders als im Router-Betrieb transportiert es dabei auch IPv6.

Der PR2000 kennt keine Port-Weiterleitungen, sondern kann nur einen PC zum Exposed Host machen. Damit ist die eingebaute DynDNS-Unterstützung (dyn.com, noip.com, 3322.org) von eingeschränktem Nutzen. Sie funktionierte mit noip.com an unserem Arcor-Anschluss mit der getesteten Firmware 1.0.0.9 ohnehin nicht.

Strom bekommt das Kästchen über sein integriertes Netzteil oder alternativ per USB vom Rechner und ist dabei mit 0,7 bis 1,7 Watt sehr genügsam. Die WLAN-Performance war in unserer Testumgebung gut bis sehr gut. Über den USB-Host-Port kann man den Inhalt eines Massenspeichers im Netz anbieten oder sein Smartphone laden. Der PR2000 ist zwar kein vollwertiger Heimrouter, aber ein flexibles Gadget für unterwegs. (ea)

Anzeige

PR2000

WLAN-Router

Hersteller	Netgear, www.netgear.de
WLAN	IEEE 802.11n-300, 2,4 GHz, WPS-PIN
Bedienelemente	Modus-Schalter, Reset, 4 Statusleuchten
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	94 / 89 MBit/s
NAT IP-zu-IP (DS/US)	94 / 94 MBit/s
Client gegen RT-AC66U	72 / 20-59 MBit/s
Repeater (RT-AC66U, i6300, 20+6 m)	21 MBit/s
Leistungsaufnahme	0,7/1,7 Watt (WISP-Modus an USB / Breitband-Modus an Stromnetz)
Preis	37 €



Quad ohne Quirl

Das Gigabyte-Mainboard GA-J1900N-D3V ist mit einem Atom-Celeron bestückt, der ohne Lüfter auskommen soll.

Von den Atom-Prozessoren der Bay-Trail-Familie hat Intel eine große Vielfalt entwickelt. Darunter sind auch welche für Desktops, die Intel als Celerons und Pentiums verkauft – etwa den Celeron J1900, dessen vier CPU-Kerne mit Silvermont-Mikroarchitektur 2 GHz erreichen. Integriert sind außer einer „HD Graphics“-GPU auch sämtliche Chipsatz-Funktionen, trotzdem bescheidet sich dieses System-on-Chip mit einer Thermal Design Power (TDP) von 10 Watt. Freilich kann Intel keine Wunder vollbringen: Die Rechenleistung liegt um ein gutes Viertel niedriger als beim stromdurstigeren Celeron G1820 für LGA1150-Mainboards, bei Single-Thread-Software beträgt sie sogar bloß etwa ein Drittel. Und die GPU ist besonders schlapp: Es reicht zwar für HD-Videos, nicht aber für flotte 3D-Spiele. Der 3DMark Fire Strike läuft nicht einmal durch. Das können die neuen AM1-Prozessoren von

AMD deutlich besser, auch wenn sie nicht viel schneller rechnen (siehe c't 9/14, S. 22). Doch Intel zwackt den Billigheimern bekanntlich Funktionen ab: Es fehlen AVX- und AES-Befehle und man kann 4K-Displays nicht mit voller Auflösung ansteuern.

Gigabyte verzichtet beim GA-J1900N-D3V auf einen Lüfter. Unter Dauervolllast wird der Aluminiumkühler allerdings ganz schön heiß, auf unserer Testplattform waren nach 30 Minuten über 75 °C erreicht – bei bloß 21 °C Umgebungstemperatur. Das System lief zwar stundenlang problemlos mit dieser Temperatur – der Celeron J1900 darf recht heiß werden –, in einem kompakten Gehäuse sollte aber wenigstens schwacher Luftzug herrschen. Für einen Prozessorlüfter steht bloß ein 3-Pin-Anschluss bereit, der „SYS Fan“ darf aber ein 4-poliger sein – doch es gibt keine Lüfter-Regelung. Ein BIOS-Update gelang nur mit den Windows-Tools, die man von der Treiber-DVD installieren muss. Die Firmware wirkt in dieser Beziehung nicht ausgereift – üblich sind mittlerweile eingebaute Update-Tools.

Mit rund 85 Euro ist das GA-J1900N-D3V auf den ersten Blick ziemlich teuer, die Ausstattung zielt aber auf spezielle Einsatzzwecke wie Kassensysteme: Es sind zwei COM-Ports, ein Pfostenstecker für einen Parallelport und ein alter PCI-Slot vorhanden. Es gibt auch zwei Gigabit-Ethernet-Adapter und einen USB-3.0-Hub für insgesamt vier Ports – allerdings keine Frontpanel-USB-3.0-Buchse und nur zwei SATA-II-Ports. Der Celeron J1900 bindet nicht mehr an und kennt auch SATA 6G nicht.

Das GA-J1900N-D3V verlangt ein ATX-Netzteil, mit dem Enermax Triathlor 300 Watt braucht das System im Leerlauf stolze 16 Watt – 5 Watt mehr als unser Haswell-PC-Bauvorschlag aus c't 24/13. Mit einem PicoPSU-Netzteil lässt sich die Leistungsaufnahme etwas senken, aber das treibt den Preis dermaßen hoch, dass sich das kaum jemals amortisiert.

Das GA-J1900N-D3V kommt mit mehreren Zusatzchips – der Aufpreis lohnt sich nur, wenn man die auch alle nutzt. Ganz ohne Lüfter sollte man das Mini-ITX-Mainboard nur in sorgfältig konstruierten Gehäusen mit guter Durchlüftung betreiben. (ciw)



Effiziente Spielerkarte

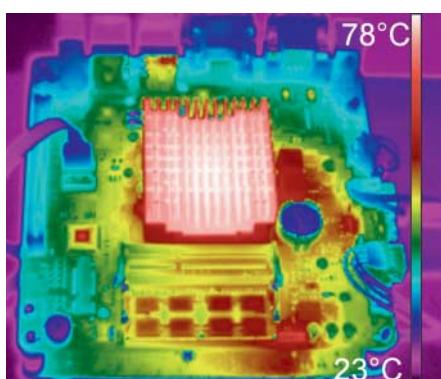
Die übertaktete GeForce GTX 750 Ti von Zotac stellt Spiele in Full HD ruckelfrei dar und bringt einen 4K-fähigen DisplayPort mit.

Auf Zotas GeForce GTX 750 Ti OC sitzt eine übertaktete Maxwell-GPU von Nvidia. Ihre 640 Shader-Rechnerkerne laufen mit 1046 statt 1033 MHz nur marginal schneller, beim Spielen ist das nicht spürbar. Der 2 GByte große GDDR5-Speicher arbeitet spezifikationsgetreu mit 2700 MHz.

Die Schmankerl im Vergleich zu Zotas Non-OC-Variante sind der 4K-fähige DisplayPort und das überarbeitete Kühlsystem. Die beiden Lüfter bleiben im Leerlauf (7 Watt) mit bis zu drei angeschlossenen Displays sehr leise (0,2 Sone), gleiches gilt für den 4K-Betrieb. Unter Last ist die Karte aus einem geschlossenen PC-Gehäuse hörbar (1,0 Sone), stört aber nicht. Dennoch: Zotac hätte durch geschicktere Einstellungen in der Firmware einen noch leiseren Spielbetrieb gewährleisten können. Schließlich verheizt die GeForce GTX 750 Ti OC nur knapp 60 Watt und selbst im Furmark-Belastungstest (67 Watt) wird die GPU nicht wärmer als 70 °C.

Im 3DMark Firestrike erzielt die Grafikkarte 4001 Punkte und reicht folglich aus, um aktuelle DirectX-11-Spiele in hoher Full-HD-Detailstufe flüssig darzustellen. Bioshock Infinite läuft sogar mit knapp 60 fps, nur bei Crysis 3 und Titanfall muss man die Detailstufe ein wenig runterregeln. Zum Spielen in 4K ist die Karte zu langsam.

Zotac legt der GeForce GTX 750 Ti OC zusätzlich einen DVI-zu-VGA-Verbinder und einen Y-Stromadapter auf 6 Pin bei und verlangt rund 130 Euro. (mfi)



Unter Dauervolllast wird der Kühler sehr heiß.

Zotac GeForce GTX 750 Ti OC²

Mittelklasse-Grafikkarte

Hersteller	Zotac, www.zotac.de
Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	1 × 6 Pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	640 / 40 / 16
Speicher	2 GByte GDDR5
Preis	130 €



Verkappte Tastatur

Flirc leitet Signale, die es von einer Infrarot-Fernbedienung empfängt, als Tastaturlbefehle an beliebige Anwendungen weiter.

Methoden, um eine Infrarot-Fernbedienung an einen PC anzuschließen und damit Anwendungen zu steuern, gibt es viele, eine wirklich frickelfreie Universallösung jedoch nur eine: Flirc – eine Kombination aus USB-Dongle und passender Software. Der Erfinder hat den Namen zusammengesetzt aus Frustration und LIRC, dem universellen, aber betreuungsintensiven Linux Infrared Remote Control. Das hatte er für seine eigene Media-Center-Umgebung nicht zufriedenstellend gezähmt bekommen.

Die vollständige Entwicklungsgeschichte kann man im Blog von Jason Kotzin nachlesen – die Kurzfassung: Er hat das Hardware-Design gemacht, die Software für verschiedene Plattformen geschrieben und leistet auch heute noch den Support. Abgesehen von unendlicher Begeisterung für das Projekt als solches treibt ihn auch an, mit jedem verkauften Gerät durch eine Spende die Krebsforschung weiterzubringen und zwar konkret den Arzt, der ihm aus der Krankheit half.

Genug Exkuse: Der USB-Dongle wird an einen PC oder Mac gestöpselt, dort die Konfigurations-Software aufgerufen, ein Tastaturlayout ausgesucht, der Lernmodus gestartet und Taste für Taste auf der Fernbedienung angelernt. Dann steckt man den USB-Dongle an das Gerät, das man steuern will, und kann direkt loslegen. Dort sendet es die Daten aus, die auch eine USB-Tastatur generieren würde. Jede Anwendung lässt sich also steuern, als sei eine Tastatur angesteckt.

Die Konfigurations-Software kennt verschiedene vordefinierte „virtuelle Tastaturen“: eine minimale nur aus Cursor-, OK- und Undo-Taste bestehende, eine fast vollständige Tastatur sowie den Tastensatz üblicher Media-Center-Umgebungen wie XBMC und Windows Media. Die empfehlenswerte aktuelle Fassung der Konfigurations-Software setzt Mac OS X ab 10.7 voraus und ist für Linux nicht als Paket zur Installation, sondern nur als ZIP-Archiv zu haben. Sie dient gleichzeitig auch dazu, Firmware-Updates in den USB-Dongle zu spielen.

Der Empfänger ist recht empfindlich. Da können andere Lichtquellen beim Lernen stören; einige Käufer helfen sich, indem sie den Stöpsel während dessen in eine Papprolle stecken. Beim Betrieb fällt die Empfindlichkeit angenehm auf, weil es genügt, den USB-Dongle hinter den Fernseher zu legen und man nicht mit etwaigen Verlängerungen rumhampeln muss. Flirc funktioniert prima am Raspberry PI und erspart dort die Bastelei und Anpasserei von Lirc. Ebenso gut fügt es sich aber als Tastatursatz in andere Welten, um mit einer Infrarot-Fernbedienung Tastendrücke an Anwendungen zu senden.

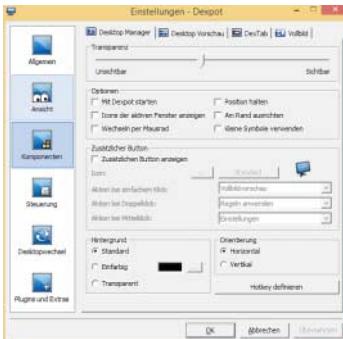
(ps)

Flirc	
USB-Infrarot-Tastatursatz	
Hersteller	Flirc.tv Inc.
Web	www.flirc.tv
Systemanf.	Mac OS X ab 10.7, Windows, Linux
Preis	ca. 25 €

The screenshot shows the Flirc software interface. At the top, it says "Flirc v1.2.3 – Connected". On the left, there's a green cartoon character icon and the text "FLIRC your media center companion". In the center, there's a large virtual keyboard with labels like "F1", "F2", "F3", etc., and function keys like "ctrl", "alt", "command". To the right of the keyboard, there's a button labeled "TAKE CONTROL OF YOUR BOX". Below the keyboard, there's a "CONNECTED" status indicator with a smiley face. At the bottom, there are buttons for "erase" and "Click a key to start recording". The footer says "Firmware v1.2".

Das Anlernen ist simpel: Nach der Auswahl einer Tastaturvariante klickt man die zu belegende Taste und betätigt dann ihr Pendant auf der Fernbedienung.

Anzeige



Unterwegs-Fernsehen

Dailyme.TV bietet einen kostenlosen Zugriff auf in- und ausländische TV-Sendungen – inklusive Abo-funktion und Offline-Wiedergabe.

Zur Klarstellung sei zunächst angemerkt, dass die Macher von Dailyme.TV den Begriff Fernsehen etwas strapazieren: Die App für iOS- und Android-Tablets und Smartphones erlaubt es weder, Fernsehprogramme live über das Internet anzuschauen, noch ersetzt sie eine typische Mediathek. Vielmehr abonniert man typischerweise einzelne Sendungen, die sich dank Download-Funktion auch offline anschauen lassen. Das so zusammengestellte Programm wird dann nach einem festen Rhythmus oder bei Verfügbarkeit automatisch über das WLAN aktualisiert. Die Bildqualität liegt auf SDTV-Niveau, via Airplay lassen sich Sendungen auch über ein Apple TV anschauen. Eine Chromecast-Unterstützung ist laut Anbieter geplant.

Im Angebot von Dailyme.TV sind einige populärer Sendungen der Öffentlich-Rechtlichen sowie der Privatsendergruppe ProSiebenSat.1 und von Sport 1 und Reuters. Dazu zählen neben Formaten wie „Germany's Next Topmodel“ die Kinderserie „Wenn Elfen helfen“ und das Magazin „Wissen vor 8“. Vor allem aber umfasst der Katalog neuerdings knapp 20 BBC-Serien im englischen Original mit deutschen Untertiteln, darunter „Doctor Who“ und „Little Britain“. Das Angebot finanziert sich über Banner und Werbeclips, daneben bietet Dailyme.TV eine monatlich kündbare „Kids-Flatrate“ für 3,95 Euro pro Monat an, die werbefreien Zugriff auf 40 Kinderserien bietet – ebenfalls nutzbar ohne permanenten Internetzugang.

Dailyme.TV ist damit eine echte Empfehlung für alle, die etwa auf langen Zugfahrten etwas Fernsehunterhaltung wünschen oder die sonst keinen Zugriff auf populäre BBC-Produktionen haben. (nij)

Dailyme.TV

TV-App	
Hersteller	Dailyme TV GmbH, www.dailyme.tv
Systemanf.	iPhone, iPad oder iPod touch mit iOS ab 5.0 (getestet); Android-Smartphones und -Tablets
Preis	kostenlos /3,95 € (Kids-Flatrate)

Monitorvervielfacher

Bei vielen Betriebssystemen gehören virtuelle Desktops zur Grundausstattung, bei Windows nicht: Dexpot rüstet sie nach.

Virtuelle Desktops erlauben es, Anwendungen etwa geordnet nach Aufgaben anzurufen und zwischen ihnen umzuschalten. Da sie nicht zur Grundausstattung von Windows gehören, gibt es eine Vielzahl von Programmen zum Nachrüsten. Dexpot spielt in der Oberliga, weil es die meisten Funktionen, die man sich rund um diese Aufgabe denken kann, implementiert. Es ist für den Privatgebrauch kostenlos, versucht aber, dem Anwender die TuneUp Utilities 2014 reinzureiben. Der kommerzielle Gebrauch erfordert den Kauf einer Lizenz.

Bis zu 20 virtuelle Desktops richtet Dexpot ein. Es bietet die gängigen Umschaltfunktionen: Tastendruck, einen dauerhaft auf dem Desktop sichtbaren Wechsler, Fensterminiaturen auf Wunsch in der Taskleiste und eine Vogelperspektive. Aktiv hilft das Programm dem Anwender mit Regeln, die er selbst definieren muss, um etwa das E-Mail-Programm stets auf dem ersten Desktop und den Browser stets auf dem zweiten zu zeigen. Auch die für die einzelnen Funktionen verwendeten Tastaturbefehle lassen sich weitgehend frei definieren.

Hinzu kommen diverse 3D-Wechseleffekte. Symbole lassen sich gezielt auf ausgewählten Desktops platzieren. Jeder Desktop kann ein eigenes Hintergrundbild erhalten. Ob Fenster eines Desktops auch in der Taskleiste anderer erscheinen, steuert eine weitere Option. Auf Wunsch wechselt Dexpot mehrere Desktops automatisiert per Slideshow durch. Kurzum: Hier findet jeder Fan virtueller Desktops seine Lieblingsfunktionen wieder und kann die Bedienung an gewohnte Standards auf anderen Betriebssystemen annähern, damit nicht ständig geübte Handgriffe ins Leere laufen. (ps)

Dexpot 1.6

Virtuelle Desktops für Windows

Hersteller	Dexpot Gbr., www.dexpot.de
Systemanf.	Windows ab XP, auch Server
Preis	kostenlos /24,90 €

Eine Prise Zimt

Die Desktop-Umgebung Cinnamon kombiniert moderne Technik mit bewährten Bedienkonzepten und ist leicht zu installieren.

Der Kritik an Gnome 3 haben die Entwickler der Linux-Distribution Linux Mint mit einem Fork Taten folgen lassen und die Desktop-Umgebung Cinnamon entwickelt. Die zugrunde liegende Gnome-3-Technik ist aktuell, die Aufteilung des Desktops mit Leiste samt Programmstartern, einem Applicationsmenü und einem Bereich für Applets folgt dagegen dem von Gnome 2 und Windows XP bekannten Muster. In vielen Linux-Systemen lässt sich Cinnamon mittlerweile einfach installieren.

Die Desktop-Oberfläche können Sie über die Cinnamon-Einstellungen detailliert anpassen, die Unterscheidung zwischen Standard- und Expertenansicht ist mit der aktuellen Version 2.2 weggefallen; jetzt sind alle Optionen stets sichtbar. In dem umfangreichen Dialog konfigurieren Sie beispielsweise die Leiste sowie Desktop-Optik und -Verhalten.

Auch Applets lassen sich hier installieren und aktivieren, um so die Leiste um Funktionen wie einen Müllheimer, eine Uhr oder eine Übersicht über die zuletzt verwendeten Dokumente zu erweitern. Daneben finden sich hier die Dialoge zur Hardware-Konfiguration und Benutzerverwaltung. Ist Gnome parallel installiert, zeigt Cinnamon nun nicht länger dessen Einstellungsdialog an und verhindert so Fehlkonfigurationen.

Cinnamon 2.2 soll erstmals HiDPI-Unterstützung bieten, um Oberflächenelemente auf 4K-Displays und hochauflösenden Notebook-Bildschirmen in einer sinnvollen Größe darzustellen. Im Kurztest funktioniert das allerdings noch nicht, zudem fehlt in den Systemeinstellungen ein Regler für die Skalierung der Elemente. (lmd)

Cinnamon 2.2

Linux-Desktop

Hersteller	Cinnamon-Team, http://cinnamon.linuxmint.com
Systemanf.	Linux
Preis	kostenlos

Anzeige

Achim Barczok

Bergsteiger

Robustes Navigationsgerät mit Android von Garmin

Das Garmin Monterra ist ein waschechtes Outdoor-GPS mit Batteriefach, wasser- geschütztem Gehäuse und sonnenlichttauglichem Display. Anders als seine Vorgänger läuft es mit dem Smartphone-Betriebssystem Android.



Auf der einen Seite erhält man mit dem Garmin Monterra ein robustes Outdoor-GPS, das nach IPX7 wassergeschützt ist und in unserem Test sowohl einen mehrere Minuten anhaltenden Ausflug ins Wasserbad als auch mehrere Stürze aus einem Meter Höhe überstand. Das Display bleibt auch beim Außen Einsatz sehr gut lesbar, weil es das Sonnenlicht reflektiert und als Lichtquelle für die Darstellung nutzt. Bei schönem Wetter kann man die Displaybeleuchtung ausschalten und spart dadurch Strom. Auf der anderen Seite läuft erstmals auf einem Outdoor-GPS von Garmin ein Smartphone-Betriebssystem, wenn auch nur das veraltete Android 4.0.4.

Garmin-Dienste, Play-Store-Apps

Über ein Dutzend seiner Dienste hat Garmin auf Android OS übertragen. Die eigene Karten-App unterstützt sowohl die kostenpflichtigen Landkarten von Garmin als auch andere Quellen, zum Beispiel ins Garmin-Format IMG konvertierte Open-Streetmap-Karten. Eine Freizeitkarte Europa 1:100 000 ist mitgeliefert, die für Geocaching-Ausflüge und gelegentliche Fahrradtouren ausreichen dürfte. Integriert ist auch eine brauchbare Navigation für Auto und Fahrrad, der allerdings

jelegliche Zusatzfunktionen wie Staumelder oder Tempolimit-Anzeige fehlen.

Dazu kommen unter anderem ein Kompass, ein Höhenprofil, eine Geocaching-App, ein Reisecomputer mit nützlichen Verlaufsdaten und ein Track-Manager, der zurückgelegte Strecken oder aus dem Netz geladene GPX-Tracks auf die Karten legt. Für die Auswertung im Reisecomputer stehen dem Navi unter anderem ein UV-Sensor und ein Barometer zur Verfügung.

Dank WLAN und Google Play Store lassen sich aber auch Alternativen wie die beliebten Apps Locus, OSmand oder c:geo installieren. Die Kombination externer Dienste mit den Garmin-Apps klappt besser als bei anderen Navis: So sind beispielsweise GPX-Tracks von der beliebten Webseite Gpsies.com im Handumdrehen in die Karten-App geladen.

Weil das Monterra kein Mobilfunkmodul hat, ist man dabei auf WLAN angewiesen. Apps wie Whatsapp funktionieren gar nicht, in Google Maps muss man sich die Karten vorher umständlich in den Cache laden.

Lahmer Prozessor, genaues GPS

Im Monterra arbeitet nur ein Zweikern-Prozessor mit maximal 1,2 GHz, und ein großer Teil des etwa 600 MByte großen Arbeitsspeichers wird allein von den Garmin-Apps beansprucht. Die daraus resultierende Behäbigkeit merkt man dem Gerät überall an: Oft ruckelt die Systemoberfläche, Menüs reagieren verzögert und Apps laden langsam. Im Test stürzten die Garmin-Apps gelegentlich ab. Keine Schwierigkeiten gab es in der Königsdisciplin: GPS arbeitet genau und findet schnell die Position des Geräts. Im Ortsdatenmenü von Android kann man auch das russische Glonass aktivieren, außerdem ist das Monterra mit den DGP-Systemen EGNOS und WAAS kompatibel. Mit anderen Geräten tauscht sich das Outdoor-GPS per Bluetooth, ANT+ und NFC aus.

Das Monterra ist ein riesiger Klopper und mit 362 Gramm und 3,4 cm Tiefe mehrfach schwerer und dicker als aktuelle Smartpho-



Die Karten-App auf dem Garmin Monterra unterstützt kostenpflichtige Garmin-Karten ebenso wie Daten aus Open-Street-Map.

nes. Mit seinen abgerundeten Ecken und Kanten liegt es zwar immer noch gut in der Hand, beim Wandern oder Laufen stört es aber merklich in der Hosentasche und selbst am Rucksackriemen angebracht spürt man es aufgrund seines Gewichts. Smartphone-verwöhnte Benutzer müssen sich mit einer extrem pixeligen Auflösung abfinden, außerdem sind die Farben matt und das Display ist blickwinkelabhängig.

Für eine lange Laufzeit bietet Garmin eine interessante Doppelösung: Ein per Mini-USB ladbarer 2000-mAh-Akku ist mitgeliefert, man kann aber auch drei AA-Batterien einlegen, um das Gerät auf längeren Touren ohne Lademöglichkeit nutzen zu können. Mit Akku oder Batterien erreichten wir zwischen 6 Stunden (Track aufzeichnen, Fotos schießen, häufig die Karte und den Reisecomputer öffnen) und 18 Stunden (bei ausgeschaltetem Display den Track aufzeichnen). Die Fotos der 8-MPixel-Kamera zeigen schwache Farben und wirken oft etwas matschig (siehe Link). Mit High-End-Smartphones kann sie sich nicht messen, reicht aber für schöne Eindrücke vom Ausflug ins Grüne völlig aus.

Fazit

Das Garmin Monterra bietet eine interessante Mischung aus voll ausgestattetem Profi-GPS und Android-Erweiterbarkeit, die sich viele Outdoor-Sportler seit Langem wünschen. Der Mix ist Garmin im Prinzip gelungen, aber sowohl die Hardware als auch die Software zeigen Schwächen.

Bei einem Preis von 600 Euro wird deshalb mancher Anwender die Kombination aus einem handlicheren Outdoor-GPS und einem leistungsfähigeren Smartphone vorziehen – und hat dann immer noch das Geld für einen Sack voll Batterien für die nächste Wander-Tour über.

www.ct.de/1411064

Garmin Monterra

Outdoor-GPS mit Android	
Hersteller	Garmin, garmin.com
Betriebssystem	Android 4.0.4
Prozessor / Grafik	OMAP4, 2 Kerne, 1,2 GHz / PowerVR SGX540
Arbeits- / Flashspeicher (frei)	600 MByte / 6 GByte (2,6 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	microSD / – / 64 GByte
WLAN / Bluetooth / NFC / Positionsbestimmung	IEEE 802.11 b/g/n / 3.0 / ✓ / GPS, Glonass
Akku / austauschbar	2000 mAh / ✓ (alternativ 3 AA-Batterien)
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	150 mm × 76 mm × 34 mm, 362 g (inkl. Akku)
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Display-Technik / Diagonale	LCD / 5 cm × 8,9 cm (4 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	272 × 480 Pixel (138 dpi) / 16:9
Helligkeit / Ausleuchtung	0 ... 245 cd/m ² / 74 %
Besonderheiten	Barometer, UV-Sensor, ANT+, nach IPX7 wassergeschützt
Preis (Liste)	600 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden

Anzeige

Sven Hansen, Axel Kossel

Smartes Dickschiff

Infotainment und Assistenzsysteme des Mercedes S 500 L

Die S-Klasse gilt als Image- und Technologieträger von Mercedes-Benz. Wir haben uns das aktuelle Modell daher etwas näher angeschaut.

Der Testwagen war mit einer ganzen Palette von Assistenzsystemen ausgestattet, die Mercedes unter dem Begriff Intelligent Drive zusammenfasst. Dazu gehört die Distronic Plus mit Lenk-Assistent und Stop&Go Pilot. Dieses System fährt mit maximal der eingestellten Wunschgeschwindigkeit zwischen 30 und 200 km/h, passt dabei das Tempo an vorausfahrende Fahrzeuge an, hält den Wagen durch Lenkeingriffe in der Spur und stoppt, wenn der Vordermann hält. Geht es sofort weiter, fährt der Wagen automatisch an; nach einer Pause genügt das kurze Antippen des Gaspedals.

Schert ein langsameres Fahrzeug ein, verzögert der Assistent mit bis zu 5 m/s². Reicht dies nicht, fordert ein Warnton den Fahrer zum Bremsen auf. Der Bremsassistent BAS Plus erhöht den Bremsdruck, falls man zu zaghafte bremst. Er wurde in der S-Klasse um einen Kreuzungs-Assistenten erweitert, der bis 72 km/h auf quer fahrenden Verkehr und Fußgänger reagiert. Die Daten dafür liefert außer den verschiedenen Radar-Sensoren für Nah-, Mittel- und Fernbereich eine Stereokamera hinter der Frontscheibe, die im Bereich bis etwa 50 m die Position und Bewegung von Objekten erkennt.

Die Kombination aus Längs- und Quersteuerung ermöglichte im Test nach kurzer Eingewöhnung entspanntes Fahren, die Hand locker am Lenkrad. Dabei gibt man die Fahraufgabe nicht an den Assistenten ab, sondern teilt sie mit ihm. Wird der Fahrer allerdings zu passiv oder lässt er das Lenkrad gar mehrere Sekunden los, ertönt ein Warnton und das System schaltet sich ab.

Schnell wurde klar, dass man sich auch beim teilautomatisierten Fahren keinesfalls ablenken lassen darf, etwa durchs Handy. Wir mussten einige Male eingreifen, weil langsamere Fahrer den vom Assistenten eingehaltenen Sicherheitsabstand nutzten, um sich vor uns zu setzen. Ein Restmisstrauen gegenüber der Technik blieb. Zumal der Spurassistent die Fahrbahnmarkierungen nicht immer erkannte und zum Beispiel am Beginn von

Baustellen zu schwimmen begann. Seine Eingriffe erfolgten oft spät und recht rüde über einseitiges Bremsen. Die Stereokamera konnte ebenso wenig wie die Mono-Kamera im Vorgänger verhindern, dass die Verkehrsschilderkennung irrtümlich Tempolimits registrierte, die für eine parallel verlaufende Straße galten.

Infotainment

Das Comand-System mit Navigation ist in der S-Klasse serienmäßig. Um ins Internet zu gehen, benötigt man ein Handy mit Bluetooth-Tethering oder besser das Telefonmodul mit Bluetooth. Es kostet 524 Euro extra, funk über die Außenantenne und kann eine eigene SIM-Karte nutzen oder per SAP (Bluetooth SIM Access Protocol) die im Handy – sofern dieses SAP unterstützt. Per WLAN können die Passagiere den Zugang mit ihren Mobilgeräten nutzen. Das Angebot an Internet-Anwendungen ist klein: Webbrowser, Tuneln Radio, Google Maps, Wetter- und Nachrichten-App, lokale Suche sowie ein Facebook-Client. Apps, die auf einem Handy laufen, lassen sich nicht einbinden.

Die Bedienung mit dem Dreh-/Drücksteller und den Tasten drum herum ist ebenso wie die Menüstruktur logisch aufgebaut, schnell erlernt und lenkt beim Fahren kaum ab. Der Steller blockiert sogar, wenn keine Auswahl möglich ist. Statt eines Touchpads mit Texterkennung verbirgt sich unter der Abdeckung der Handauflage eine Telefon-tastatur, über die man in SMS-Manier auch Buchstaben eingeben kann. Die Spracherkennung arbeitet zuverlässig, man muss sich aber an die Befehlsstruktur halten.

Die S-Klasse enthält zwei flache 12-Zoll-Displays nebeneinander. Eines ersetzt die Tachoeinheit und zeigt zwischen den Bildern von Tacho und Drehzahlmesser weitere Informationen an. In der Mitte des Armaturenbretts befindet sich das Display des Infotainment. Ein durchgängiges Display wäre flexibler und sähe moderner aus.



Zu den wenigen Internet-Anwendungen in der S-Klasse gehört Facebook.

Die Navigation nutzt die Online-Verkehrs-informationen von TomTom. Dennoch schlug das Comand für eine staugespickte Strecke einen anderen, schnelleren Weg vor, als die TomTom-App auf einem Android-Handy – und behielt Recht. Andererseits enttäuschte das Mercedes-Navi, weil es zwar wusste, dass eine Straße zeitweise gesperrt war, aber auch dann einen Umweg plante, wenn sie genutzt werden durfte.

DAB kostet in der S-Klasse 535 Euro extra und klingt deutlich besser als FM. DAB+-Mehrwertdienste wie Slideshows und Journaline haben wir nicht gefunden. Praktisch ist die gemeinsame Favoriten-Verwaltung von FM- und DAB-Sendern, wobei Internet-Radio leider außen vor bleibt. Dessen Empfang war über das Telefonmodul mit O2-SIM nicht sehr stabil. Musikdienste ließen sich im Comand nicht nutzen.

Die eingebaute Festplatte fasst nur 10,8 GByte. Dafür kann man das System über zwei USB-Ports und einen SD-Slot problemlos erweitern. Bei großen Musiksammlungen ist die Auswahl über den Dreh-/Drücksteller aber sehr mühsam. Beim Abspielen von Musik und Videos vermissten wir wichtige Formate wie FLAC und MKV/H.264. Eine Tabelle mit den Daten des Infotainment-Systems finden Sie über den c't-Link unten.

Fazit

Während die aktuelle S-Klasse bei den Assistenzsystemen ihrer Rolle als Technologieträger gerecht wird, enthält sie zwar ein solides Infotainment-System, das aber innovative Funktionen vermissen lässt. In vielen Punkten fahren Mitbewerber wie Audi oder BMW voraus und im eigenen Haus hat die C-Klasse zum Überholen angesetzt. (ad)

www.ct.de/1411066

Mercedes-Benz S 500 L

Comand-Infotainment mit Optionen

Ausstattung

Displays	2 × 12 Zoll
Touch / Drehsteller	- / ✓
Medienspeicher	10,8 GByte
SD-Slots / USB-Hosts	1 / 2
DAB+	✓

Internet

Modem mit SIM / SAP	✓ / ✓
LTE / WLAN-Hotspot	- / ✓
Browser	✓
News / Wetter / Spritpreise	✓ / ✓ / -
E-Mail / Facebook / Twitter	- / ✓ / -
Musikdienste / Internet-Radio	- / ✓

Medien

CD-, DVD-Wiedergabe	✓ / ✓
USB-, SD-Formate	FAT32, NTFS
Audio-Formate	MP3, MP2, PCM, AAC, WMA (lossless)
Video-Codecs	DivX, WMV, MPEG-2, H.264

Navigation

Online-Verkehrsinfos	✓
dynamische Navigation	✓
Testwagen-Preis	121 689 €

Rudolf Opitz

Alles auf A3

Brothers Multifunktionsdrucker MFC-J6920DW druckt, kopiert, scannt und faxt bis A3

Brother gehört zu den wenigen Herstellern, die Tinten-Multifunktionsdrucker fürs A3-Format anbieten. Der MFC-J6920DW bearbeitet A3 ohne Einschränkungen und scannt große Vorlagen per Vorlageneinzug mit einer zweiten Scanzeile automatisch doppelseitig.



Das wuchtige Multifunktionsgerät braucht zwar einiges an Standfläche, ein A4-Modell und ein zusätzlicher A3-Drucker nehmen aber mehr Platz weg. In die beiden Vorratsfächer des MFC-J6920DW passen jeweils 250 Blatt Normalpapier bis DIN A3. Zusätzlich gibt es hinter dem Flachbettscanner einen Einzelblatteinzug, der im Test aber einige A4-Medien schräg einzog und kleinere Formate wie 10×15-Fotopapier nicht annehmen wollte.

Über den Touchscreen lässt sich das Gerät einfach bedienen: Per Wischgeste wechselt man zwischen den fünf Hauptbildschirmen, von denen drei jeweils sechs Platzhalter für Favoriten enthalten.

Mit seiner zusätzlichen Scanzeile kann der MFC-J6920DW Vorlagen in einem Rutsch doppelseitig einlesen. Geräte ohne zweite Zeile müssen die Vorlage dazu wenden und noch einmal scannen.

Für den Direktdruck hat das Gerät einen USB-Port und Speicherkarten-Slots. Scans speichert es als JPEG oder PDF, zum direkten Drucken von Speichermedien erkennt es nur JPEG-Fotos. Wahlweise scannt der MFC-J6920DW an E-Mail-Adressen (via SMTP), FTP-Server oder SMB-Freigaben. Die Netzwerkziele konfiguriert man bequem über das umfangreiche Web-Frontend. Hier richtet man auch Google Cloud Print und den hersteller-eigenen Dienst Web Connect ein. Letzterer stellt die Dienste OneNote, OneDrive, Box, Google Drive, Evernote, Dropbox, Facebook, Picasa und Flickr als Scanziele bereit, die sich über den Touchscreen auswählen lassen.

Von iOS-Geräten nimmt der MFC-J6920DW Druckaufträge via AirPrint entgegen. Für Android-Geräte nutzt man die kostenlose App „Brother iPrint&Scan“. NFC-fähige Android-Smartphones hält man zum Koppeln nur kurz auf die markierte Stelle auf dem Bedienpanel des Druckers, die Druckdaten übermittelt die Brother-App dann via WLAN (Wifi direct).

Faxe lassen sich auch auf dem Windows-PC empfangen. Ist dieser ausgeschaltet, speichert das Multifunktionsgerät eingehende Faxe, bis es sie weiterleiten kann. Faxversand quittiert es auf Wunsch mit einem Bericht inklusive Kopie der ersten Seite.

Mit XL-Patronen druckt das Brother-A3-Gerät mit 7 Cent pro Farb-Normseite (1,5 Cent Schwarzanteil) vergleichsweise günstig. Die Farbpatronen für Cyan, Magenta und Gelb rei-

chen für 1200 ISO-Seiten, die dicke XL-Patrone für Schwarz sogar für 2400 Seiten.

Im Entwurfsmodus legte der MFC-J6920DW beim Textdruck ein flottes Tempo vor, die separat aktivierbare Tintensparfunktion bremste den Drucker kaum aus. Schrift bleibt dabei sehr gut lesbar, Farbflächen werden aber nur umrandet oder – um die Farbe anzudeuten – blass ausgefüllt. Im Normalmodus produzierte der A3-Drucker bereits eine gute Schriftqualität. Grafik bringt er sauber auf Papier oder Folie.

Zum Ausdrucken von Fotos taugt der MFC-J6920DW nicht besonders: Selbst in höchster Auflösung störten sichtbare Streifen, die beim schnelleren Direktdruck vom USB-Stick oder Smartphone noch deutlicher auffielen. Dieses Manko konnte auch die stimmige Farbwiedergabe nicht wettmachen. Auf Normalpapier, das das Gerät bis A3 randlos bedruckt, traten die Streifen wegen der dann geringeren Auflösung nicht so stark hervor. Doppelseitiges Drucken und Kopieren klappten auch in DIN A3 problemlos und auch geknickte Seiten zog der MFC-J6920DW gerade ein. Trotz aktiviertem „Entfernen der Hintergrundfarbe“ waren Schwarz-weiß-Kopien von Text auf rotem Papier kaum lesbar, grünen Hintergrund entfernte der Kopierer dagegen vordentlich.

Der Scanner gab Details nur unscharf wieder, wodurch kleine Schriften auf Kopien verwischen wirkten. Auf Fotos fehlten Details in dunklen Bereichen. Die mitgelieferte OCR machte bei normaler Schrift kaum Fehler, kam mit kleinen Schriften – offenbar wegen der unscharfen Scans – aber nicht gut klar.

Fazit

Wer im Büroalltag auch Plakate oder großformatige Pläne drucken, scannen und kopieren muss, findet im Brother MFC-J6920DW eine günstige, aber nicht immer optimale Lösung. So ist die schlechte Detailwiedergabe des Scanners ein echtes Manko und die streifige Fotowiedergabe miserabel. Für großformatige Fotodrucke greift man besser zu einem Spezialisten, wie sie Canon und Epson anbieten. (rop)

Literatur

[1] Rudolf Opitz, Bürohelfer mit Format, Multifunktionsgeräte für A3, c't 6/13, S. 122

Brother MFC-J6920DW

A3-Multifunktionsdrucker mit Fax

Anbieter	Brother, www.brother.de
Druckverfahren / Patronen	Piezodruck / 4
Auflösung (Fotodruck) ¹	6000 dpi × 1200 dpi
Papierzufuhr	2 × 250 Blatt bis DIN A3, Einzelblatteinzug
Scantyp / Auflösung physikalisch	Dual-CIS / 2400 dpi × 2400 dpi
ADF / Duplex	35 Seiten / ✓
Druck-App / AirPrint	Brother iPrint&Scan (Android, iOS, Windows Phone) / ✓
autom. Duplex-Kopie	✓ bis A3
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, RJ-11 (Fax, Telefon), WLAN 802.11n (2,4 GHz)
PictBridge / DPOF	✓ / ✓
Abmessungen (B × T × H) / Gewicht	56 cm × 58,5 cm × 41 cm / 16,7 kg
Fax-Speicher, Kontakte	200 Seiten, 100 Namen mit je 2 Rufnummern
Display	9,3-cm-Farb-Touchscreen
Treiber für Windows	ab Windows XP, ab Server 2003
Treiber für Mac / Linux	ab iOS 10.6 / ✓

Messergebnisse

Druckkosten	Normalpatronen: 2,2 Cent/ISO-Seite (4,2 Cent Schwarzanteil), XL-Patronen: 7,0 Cent/ISO-Seite (1,5 Cent Schwarzanteil)
Leistungsaufnahme	Aus: 0,06 W, Sparbetrieb: 1,8 W, Bereit: 5,2 W, Kopieren: 28,5 W
Geräuschenwicklung	Kopieren: 5,5 Sone, Fotodruck: 1,9 Sone
Druckleistung (ISO-Seite, Farbe)	18,2 Seiten / Min. (schnell), 13,3 Seiten / Min. (normal), 1,6 Seiten / Min. (beste)
Druckzeiten PC [min:sek]	10 Seiten Duplex (normal): 1:48, Fontpage (beste): 0:53, Fontpage A3: 1:42, A4-Foto: 5:05
Scanzeiten [min:sek]	Vorschau: 0:11, Foto 600 dpi: 0:55, A3-Foto: 2:17, A4-Text 300dpi: 0:14
Kopierzeiten [min:sek]	10 Seiten Farbe: 1:24, 10 Blatt Duplex: 4:00, A4-Foto: 1:32, A3-Foto: 1:58

Bewertungen

Textdruck	⊕⊕
Grafik / Foto / SW-Foto	⊕ / ⊖ / ⊖
Foto-Direktdruck	⊖
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	○ / ○ / ○○
Scanqualität Foto / Text (OCR)	⊖ / ○
Funktionsumfang Netzwerk	⊕⊕
Herstellergarantie	3 Jahre
Gerätepreis (UVP/ Straße)	370 € / 310 €
1 Herstellerangabe	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
○ zufriedenstellend	⊖ schlecht
⊖⊖ sehr schlecht	✗ vorhanden – nicht vorhanden

Martin Fischer

Das absolute Maximum

Die Dual-GPU-Grafikkarte Radeon R9 295X2

Die Radeon R9 295X2 ist die erste Grafikkarte, die in 4K wirklich jedes Spiel in maximaler Detailstufe flüssig darstellt. Das aber hat seinen Preis.

Dual-GPU-Karten waren lange Zeit nur für Fans extremer Kantenglättungseinstellungen oder anspruchsvoller Grafikmodi interessant. Nun werden 4K-Bildschirme langsam bezahlbar und sind bereits ab 600 Euro erhältlich. In 4K stellen jedoch selbst die schnellsten Single-GPU-Grafikkarten nicht alle DirectX-11-Spiele in maximaler Detailstufe ruckelfrei dar. Für AMD war die Konsequenz klar: Zwei der aktuell schnellsten Chips mussten irgendwie auf eine Platine – koste es, was es wolle. Heraus kam die Radeon R9 295X2 – eine Grafikkarte fern jeder Vernunft, aber mit extrem hoher Performance. AMD hat uns ein Testexemplar der 1500 Euro teuren Grafikkarte geschickt.

Die Radeon R9 295X2 kommt als erste Referenzkarte überhaupt mit einer integrierten Wasserkühlung daher. Ihr Radiator ist über zwei Schläuche untrennbar mit der Grafikkarte verbunden und passt in einen Festplatteneinschub. Je ein Axiallüfter sitzt auf dem Radiator und in der Mitte der knapp 31 cm langen Platine – also genau zwischen beiden Chips. Die Lüfter sind bereits im Leerlauf hörbar (1,1 Sone), der Radiatorträger lässt zudem das Festplattengehäuse vibrieren.

Leise ist das Ganze also nicht, aber anders als mit dieser verwegenen Konstruktion konnte AMD die enorme Leistungsaufnahme der beiden High-End-Grafikchips offenbar nicht bändigen. Auf der Radeon R9 295X2 sitzen nämlich gleich zwei Hawaii-GPUs im Vollausbau, wie sie sonst nur einzeln auf AMDs schnellster Single-GPU-Grafikkarte Radeon R9 290X (TDP: 250 Watt) vorkommen. Laut Datenblatt hat die Radeon R9 295X2 eine Thermal Design Power von 500 Watt. Kurioserweise verbaut AMD trotzdem nur zwei achtpolige Stromstecker, über die laut ATX-Spezifikation maximal je 150 Watt fließen dürfen. Inklusive der 75 Watt aus dem

PEG-Slot sind also maximal 375 Watt erlaubt. AMD schafft den Spagat bis zur 500 pragmatisch: Die Firma pfeift auf die Spezifikation.

Damit die Radeon R9 295X2 unter Last überhaupt noch stabil läuft, muss jeder achtpolige Stromstecker von einer exklusiven 12-Volt-Schiene und mit bis zu 28 Ampere (also je 340 statt 150 Watt) versorgt werden. Folglich funktioniert die Karte nur mit bestimmten Netzteilen. Modulare Kabelstränge müssen derart am Netzteil stecken, dass sie tatsächlich exklusiv von einer 12-V-Leitung gespeist werden. AMD listet auf seiner Webseite lediglich vier kompatible Netzteile auf: Enermax Max-Revo EMR1500, LEPA G-1600MA, Silverstone Technology Strider ST1500 und Thermaltake TP-1500M. Diese Netzteile kosten zwischen 220 und 330 Euro. In unserem Test lief die Radeon R9 295X2 aber auch mit dem 150-Euro-Netzteil Bequiet Power Zone 1000 Watt stabil.

Schon beim Nichtstun, also im maximalen Stromsparmodus, schluckte die Grafikkarte 32 Watt mit einem angeschlossenen Full-HD-Monitor. Hängt ein 4K-Display via DisplayPort 1.2 dran, sind es 8 Watt mehr. Im Mehrschirmbetrieb nimmt die Radeon R9 295X2 sogar mehr auf als eine aktuelle Mittelklasse-Grafikkarte der Maxwell-Generation unter Vollast (86 Watt).

Beim Spielen schlägt das Messgerät aus, als gäbe es kein Morgen mehr: 585 Watt verbrennt die Karte im 3DMark Firestrike, unter Furmark maßen wir bis zu 630 Watt. Da wurde uns sogar schon ein bisschen mulmig und wir waren froh, dass unser Testsystem diese Belastung stabil hinbekam. Durch die hohe Leistungsaufnahme dreht der Grafikkartenlüfter wesentlich schneller und lärmst mit bis zu 2,5 Sone. Fairerweise muss man sagen, dass dieser Wert für eine Dual-GPU-Karte fast schon rekordverdächtig niedrig ist! Wer den lauten Schluckspecht im Rechner

aushält, wird mit einer bombastischen Spieleleistung belohnt. Die meisten Spiele stellt die Radeon R9 295X2 in 4K mit rund 60 fps dar. Anno 2070, Skyrim, Tomb Raider – alles läuft geschmeidig in maximaler Detailstufe. Battlefield 4 läuft über die Mantle-Schnittstelle noch 10 Prozent schneller als mit DirectX 11.1 und zeigt 52 fps. Das noch immer anspruchsvollste Spiel Crysis 3 ist erstmals in 4K und maximaler Detailstufe mit knapp 30 fps spielbar.

Im 3DMark Firestrike erreicht die Radeon R9 295X2 ein um 51 Prozent höheres Ergebnis (14 301 Punkte) als eine einzelne Radeon R9 290X. In manchen Spielen skaliert sie wesentlich besser, etwa Anno 2070 (+88 Prozent), Bioshock Infinite (+82 Prozent), Tomb Raider (+90 Prozent). In Battlefield 4 bringt sie via Mantle tatsächlich die doppelte Bildrate hervor. Derartig hohe Performance-Steigerungen gibts aber nur, wenn die CPU mit den Daten hinterherkommt (deswegen am besten sehr schnelle Intel-CPU nutzen), im Treiber das entsprechende Spielprofil vorliegt und die Spiele-Engine auf Multi-GPU-Betrieb optimiert ist. Zwar stören bei niedrigeren Bildraten zwischen 25 und 35 fps teilweise Mikroruckler und leichte Eingabeverzögerungen, allerdings treten sie dank zahlreicher Treiberoptimierungen nicht mehr so häufig auf wie früher.

Fazit

Die Radeon R9 295X2 ist die unvernünftigste Grafikkarte, die uns seit Langem untergekommen ist, aber auch eine der interessantesten. AMD schert sich nicht um Spezifikationen und reizt das technisch Machbare voll aus. In unserem Testbetrieb arbeitete sie stabil.

Den uneingeschränkten 4K-Spielgenuss lässt sich AMD gut bezahlen und verlangt 1500 Euro – mehr als das Dreifache einer Radeon R9 290X! Hinzu kommen die Kosten für ein High-End-Netzteil und ein ausreichend großes Gehäuse mit Platz für den Radiator. Eventuell muss auch ein neuer Hauptprozessor her, der das Pixelmonster schnell genug füttert. Der mitgelieferte Wasserkühler führt die mehr als 500 Watt beim Spielen zuverlässig ab, bringt aber leider das Gehäuse zum Vibrieren.

Für absolute Spiele-Freaks mit lockerem Geldbeutel könnte die Radeon R9 295X2 die Krönung eines Monster-Spielerechners sein. Vernünftige Zocker greifen besser zu einer Single-GPU-Grafikkarte und legen das Ersparnis für die nächste Grafikkartengeneration zur Seite. Deren High-End-Chips sollten dann auch locker für 4K ausreichen. Bis dahin muss man sich aber noch mindestens bis zum Ende des Jahres gedulden.

(mfi)



Grafikleistung

Grafikkarte	Anno 2070 Ingame-AA / 4 × AF, sehr hoch [fps] besser ►	Battlefield 4 (DirectX 11.1) 4 × AA/16 × AF, ultra [fps] besser ►	Battlefield 4 (Mantle) 4 × AA/16 × AF, ultra [fps] besser ►	Bioshock Infinite FXAA/16 × AF, ultraDX11 [fps] besser ►	The Elder Scrolls Skyrim 4 × AA/4 × AF, sehr hoch [fps] besser ►	Tomb Raider FXAA/16 × AF, TressFX, Maximum [fps] besser ►
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Radeon R9 295X2	96	126	118	155	97	151
GeForce GTX 780 Ti	101	82	–	126	107	89
Radeon R9 290X Über-Modus	95	78	79	119	99	84
	3840 × 2160	3840 × 2160	3840 × 2160	3840 × 2160	3840 × 2160	3840 × 2160
Radeon R9 295X2	75	47	52	80	96	55
GeForce GTX 780 Ti	36	27	–	48	90	30
Radeon R9 290X Über-Modus	38	25	26	44	87	29

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Catalyst 14.4 Beta, GeForce 335.23 gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus – nicht unterstützt

Anzeige

Christian Hirsch

Sanguiniker

PC-Barebone für Spieler

Kompakte Bauform und spieletaugliche Komponenten lassen sich nur schwer unter einen Hut bringen. Beim PC-Barebone M8 versucht es Asrock trotzdem.

Für die Gestaltung des futuristischen Gehäuses hat sich der taiwanische Komponentenhersteller Hilfe bei BMW DesignworksUSA geholt. Unter den magnetisch befestigten Seitenteilen steckt bereits ein halbfertiger Rechner: Dazu zählen ein Mini-ITX-Mainboard für LGA1150-Prozessoren, ein DVD-Brenner im Slimline-Format, eine Riser-Card für eine Dual-Slot-Grafikkarte und ein SFX-Netzteil mit 450 Watt Leistung. Das reicht laut Asrock-Webseite für schnelle Vierkerner aus Intels vierter Core-i-Generation und Grafikkarten mit bis zu 270 Watt. Das gedruckte Handbuch spricht indes von 200 Watt und davon, dass der Einbau stärkerer Karten auf eigenes Risiko erfolgt.

Außerdem lassen sich bis zu fünf 2,5"-Laufwerke oder eine 3,5"- und eine 2,5"-Festplatte sowie zwei SO-DIMMs für maximal 16 GByte Arbeitsspeicher einbauen. Trotz der kleinen Abmessungen bringt das Mini-ITX-Board eine umfangreiche Ausstattung mit: insgesamt acht Ports für USB 3.0, sechs SATA-6G-Anschlüsse sowie Bluetooth und WLAN.

Als nettes Gimmick hat der Hersteller auf der Front einen großen Multifunktionsknopf platziert, mit dem sich der Rechner nicht nur einschalten lässt. Auf dessen Display zeigt die Software A-Commando Statusinformationen wie Uhrzeit, aktuelle CPU-Taktfrequenz und CPU-Auslastung an. Damit die Komponenten durch die Plexiglas-



fenster auf der LAN-Party besser zur Geltung kommen, kann man das Innere mit roten LEDs beleuchten.

Heißgebläse

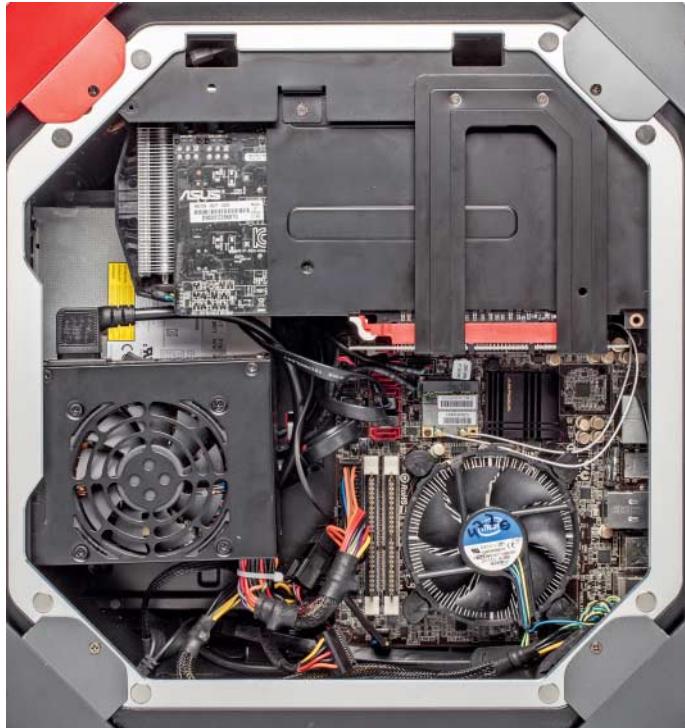
Für den Test haben wir das M8 mit einem Core i7-4770 (4 Kerne, 3,5 GHz, Turbo: 3,9 GHz), 8 GByte RAM und einer Solid-State Disk bestückt. Bis auf Letztere entspricht das der Konfiguration, die Asrock auch der eigenen Kompatibilitätsliste für Grafikkarten zugrunde legt. Aus dieser haben wir die Radeon R9 270X ausgewählt, die mit 180 Watt deutlich unter dem TDP-Limit von Asrock bleibt.

Die Magnetbefestigung der abschließbaren Seitenwände macht den Zugang kinderleicht. Anschließend benötigt man jedoch einen Schraubendreher und handwerkliches Geschick, um die Grafikkartenhalterung, die Riser-Card und die Festplattenhalterung für die Montage der Komponenten auszubauen. Aus Platzgründen passen maximal 85 mm hohe CPU-Kühler in das Barebone. Schlimmer noch: Im Gehäuse geht es so eng zu,

dass man eine ganze Reihe kompakter Kühlern kaum montieren kann – sei es, weil man an deren Push-Pins nicht herankommt oder weil man bei Schraubhalterung erst das Mainboard aufwendig ausbauen müsste. Asrock selbst liefert weder einen Kühlern mit noch gibt es Empfehlungen. Also haben wir den beim Prozessor mitgelieferten Boxed-Kühler verwendet.

Obwohl die Lüfterregelung im BIOS-Setup für die vier Gehäuse-Lüfter im Silent-Modus arbeitete, sorgten sie bereits bei ruhendem Windows-Desktop für lautes Rauschen. Unter Vollast schwoll die Lautstärke nochmals kräftig an: Mit über 4 Sone kann man auch lauten Servern Paroli bieten. Dennoch drosselte sich der Prozessor bereits nach wenigen Sekunden Last mit dem AVX2-Benchmark Linpack.

Das liegt am zwar schick auf der Asrock-Webseite illustrierten, aber fehlgeplanten Kühlkonzept des M8: Je zwei Lüfter sitzen im Dach und am Boden, von denen jeweils einer saugt und einer pustet. Allerdings folgt die Luft in der Praxis nicht dem Wunsch der Asrock-Ingenieure



Um an die Laufwerke zu gelangen, muss erst der Käfig für die Grafikkarte (oben) weichen.

Unter Vollast erhitzen sich das Innere des Asrock M8 auf über 40 °C und die Komponenten auf dem Mainboard auf über 65 °C.

und bildet zwei antiparallele Luftströme – einer von oben nach unten und einer in umgekehrter Richtung –, sondern wählt den Weg des geringsten Widerstands. Sprich: das, was der eine Lüfter ansaugt, befördert sein Nachbar direkt wieder nach draußen, ohne dass die Komponenten etwas davon abbekommen.

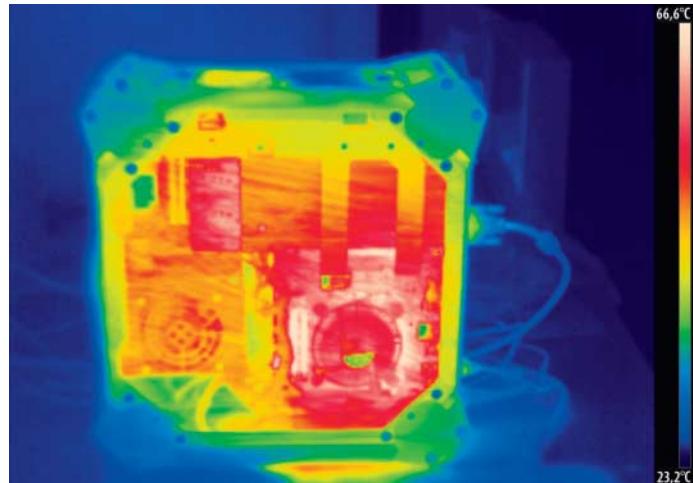
Weil Netzteil- und CPU-Lüfter daher nur ihre eigene warme Ab- luft umröhren, klettert die Pro- zessorkerntemperatur bereits nach einigen Minuten bis auf 100 °C. Lediglich die Grafikkarte kann über die Slotblende mit Lüftungsschlitzten etwas Wärme aus dem Gehäuse fördern.

Zusätzlich zum USB-3.0-Con- troller des Z87-Chipsatz hat As- rock einen Superspeed-Chip von Asmedia auf das Board gelötet, an dem die vier Frontanschlüsse hängen. Die Geschwindigkeit er- reicht das hohe Niveau der Intel- Ports, sie taugen aber nicht zum Booten von USB-Laufwerken. Auch der etwas versteckte, aus- klappbare Kartenleser ist per USB 3.0 angebunden und liefert hohe Transferraten. Ältere externe Festplatten haben Anschluss an die eSATA-Buchse auf der Rückseite.

Fazit

Der Asrock M8 sieht sehr schick aus und hat einige pfiffige Eigen- schaften wie die Multifunktions- anzeige und das leicht zu trans- portierende und zu öffnende Gehäuse. Trotz der kompakten Abmessungen passen auch High-End-Grafikkarten hinein und man bekommt zu einem an- gemessenen Preis von 460 Euro eine umfangreiche Ausstattung. Das Kühlkonzept ist trotz hoher Lautstärke aber nicht für leis- tungsstarke Komponenten ge- eignet. Im dicht zugebauten In- neren kann die Luft nicht unge- hindert strömen und die obskure Ausrichtung der Lüfter führt zu Hitzestaus.

(chh)



Asrock M8

PC-Barebone für Gamer

Hersteller	Asrock, www.asrock.com
------------	--

Mainboard-Ausstattung

Mainboard (Format) / Chipsatz	Asrock Z87-M8 (Mini-ITX) / Intel Z87
CPU-Fassung	LGA1150
Arbeitsspeicher (max.)	2 × SO-DIMM PC3-12800 (16 GByte)
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × PEG (1), Mini-Pcie (0)
Sound-Interface (Chip)	Creative Sound Core3D
Ethernet (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Intel i2171-V, PCIe)
WLAN (Chip, Anbindung)	802.11ac (Broadcom BCM4352, PCIe)
Sonstiges	Bluetooth 4.0

Gehäuse

Abmessungen (B × H × T)	120 mm × 400 mm × 375 mm
Lüfter (geregelt)	4 × 70 mm (✓)
Einbauschächte (frei)	5 × 2,5" (5), 1 × 3,5" (1), 1 × Slimline (0)
optisches Laufwerk (Art)	DC8A2SH (DVD-Brenner)
Kartenleser	SD, MMC, MS
Kensington-Lock / Schlosslasche / Türschloss	n. v. / n. v. / ✓
Netzteil (-lüfter)	450 Watt SFX (80 mm)
Anschlüsse hinten	1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 4 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × eSATA
Anschlüsse vorn	1 × USB 3.0, 3 × USB 2.0, 2 × analog Audio

Elektrische Leistungsaufnahme¹ und Datentransfer-Messungen

Soft-Off (mit EUP / ErP) / Standby / Leerlauf	1,8 W (0,4 W) / 2,6 W / 39,3 W
Volllast ² : CPU / CPU und Grafik	134 W / 313 W
eSATA: Lesen (Schreiben)	265 (249) MByte/s
USB 3.0 vorne / hinten: Lesen (Schreiben)	396 (299) / 396 (308) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	89,0 (81,0) / 44,0 (42,0) MByte/s
Geräuschenwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	1,9 Sone (⊖) / 4,4 Sone (⊖)

Funktionstests

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)	nur hinten: ✓ (✓)
Bootdauer bis Windows-Desktop	12 s
Parallelbetrieb	HDMI+DisplayPort
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiomodul	✓ (7.1) / -
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital
SPDIF Mehrkanalton: Bitstream	Dolby Digital, DTS Audio, WMA Pro Audio
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕⊕ / ○ / ⊕⊕
eSATA: Hotplug / Auswurknopf	✓ / -

Lieferumfang

Treiber-CD / Handbuch	✓ / ✓
Zubehör	4 × SATA-Kabel, Sechskantschlüssel
Preis	460 €

getestet mit Core i7-4770, Radeon R9 270X, 8 GByte PC3-12800, Samsung SSD 830 120 GByte

¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, SSD, DVD ² Prozessor drosselt unter Volllast

✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Anzeige

Peter König, André Kramer

Alle zwei Jahre wieder

Zeichnen, Layouten und ein bisschen Bilder bearbeiten mit der CorelDraw Graphics Suite X7

In geraden Jahren zur Frühlingszeit sprießt verlässlich eine neue Version des Grafikpaketes CorelDraw aus der Software-Wiese. Am meisten hat sich diesmal im Bereich der Vektorgrafik getan.

Seit ein paar Ausgaben hat Corel die Zusammensetzung seines Grafikpaketes kaum verändert. Um die namensgebende Vektorgrafik-Kernanwendung CorelDraw scharen sich auch in Version X7 als Dreingaben die Bildbearbeitung Photo-Paint sowie – praktisch unverändert – der Vektorsierer PowerTrace, der Bildmaterialbrowser Connect und das Screenshot-Werkzeug Capture. Von Bitstream kommt weiterhin die Schriftverwaltung Font Navigator und von BenVista der Bildskalierer PhotoZoom Pro 3 mit ins Paket.

Zum Paket gehören ferner 10 000 Clip-Arts, 2000 verschlagwortete Fotos, 1000 OpenType-Schriften, 5 Stunden Video-Tutorials sowie die Webdesign-Anwendung Website Creator. Die findet man als einziges nicht auf der Installations-DVD, sondern muss sie sich separat aus dem Netz herunterladen – das kennt man bereits aus den vergangenen Jahren so.

CorelDraw

Die meisten Neuheiten hat der Vektorzeichner CorelDraw zu bieten. Auf dem Begrüßungsbildschirm wählt man je nach Aufga-

be und Geschmack eines von sechs Layouts für die Bedienoberfläche – neben einer behutsam vereinfachten Lite-Ansicht für Einsteiger und Gelegenheitsanwender gibt es unter anderem eine Standard-Version und zwei Spezialdarstellungen für Illustration und Seitenlayout.

Erfreuliches tut sich bei der Vektorgrafik: Endlich kann man für sichtbare Konturen wählen, ob sie dem Umrisspfad einer Form auf der Innen- oder Außenseite oder wie bisher zentriert folgen sollen. Ein neues Werkzeug glättet Freihandlinien nachträglich; wie stark es wirkt, kann man fest einstellen oder über den Druck auf den Stift eines Grafiktablets steuern. Für jeden einzelnen Kontrollpunkt von Verlaufsfüllungen lässt sich gesondert die Transparenz definieren. Ein eigenes Dialogfeld widmet sich ausschließlich dem Feintuning von Füllungen.

Neue Füllmuster schneidet man einfach aus einer CorelDraw-Zeichnung heraus, indem man darin den gewünschten Bereich absteckt – ob es sich dabei um Pixel- oder Vektorgrafik-Elemente handelt, ist einerlei. Mit Spiegelungen gestaltet man den Rapport bruchlos, zudem kann man Muster skalieren, verzerrn, scheren und drehen. Wer Muster

lieber in der realen Welt aufnimmt, kann Füllungen auch mit einer kostenlosen iOS-App namens Patterns knipsen und dann über sein Corel-Online-Konto in den Vektorzeichner holen.

Neben seiner Aufgabe als Zeichenprogramm füllt CorelDraw auch die Rolle eines DTP-Ersatzes ganz gut aus – zumindest bei überschaubaren Layoutaufgaben. Die Wahl der passenden Schrift soll der neu eingeführte Schriften-Playground erleichtern, der einen frei wählbaren Beispieltext in selbst zusammengestellten Font-Varianten anzeigt. Das ist zwar tatsächlich zum Herumspielen ganz nett, aber nur über Bande in die ernsthafte Arbeitsumgebung integriert: Den konkret im Playground formatierten Textschnipsel kann man per Drag & Drop im Layout platzieren und im zweiten Schritt daraus einen Objektstil erzeugen.

Ein eigener Assistent erzeugt QR-Codes und testet in einer Online-Simulation, ob sie per Smartphone auslesbar sind – nützlich etwa, wenn man vor den Code noch ein grafisches Element schieben oder das Raster durch einen Farbverlauf aufpeppen will.

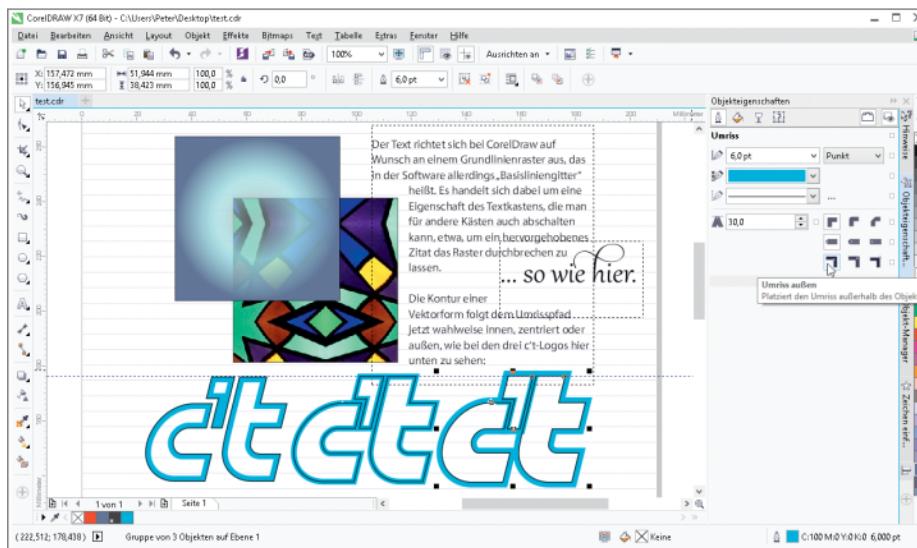
Photo-Paint

Wie in den vergangenen Jahren fallen die Neuerungen bei Photo-Paint auch in Version X7 bescheiden aus. Werkzeuge, die in 16 Bit Farbtiefe pro Kanal rechnen, bleibt Corel ebenso weiterhin schuldig wie einen halbwegen brauchbaren Raw-Import. Mit dabei sind nach wie vor nichtdestruktive Linsen für Tonwertkorrektur, Gradationskurven und andere Einstellungen, die aber nur mit 24-Bit-RGB-Bildern funktionieren.

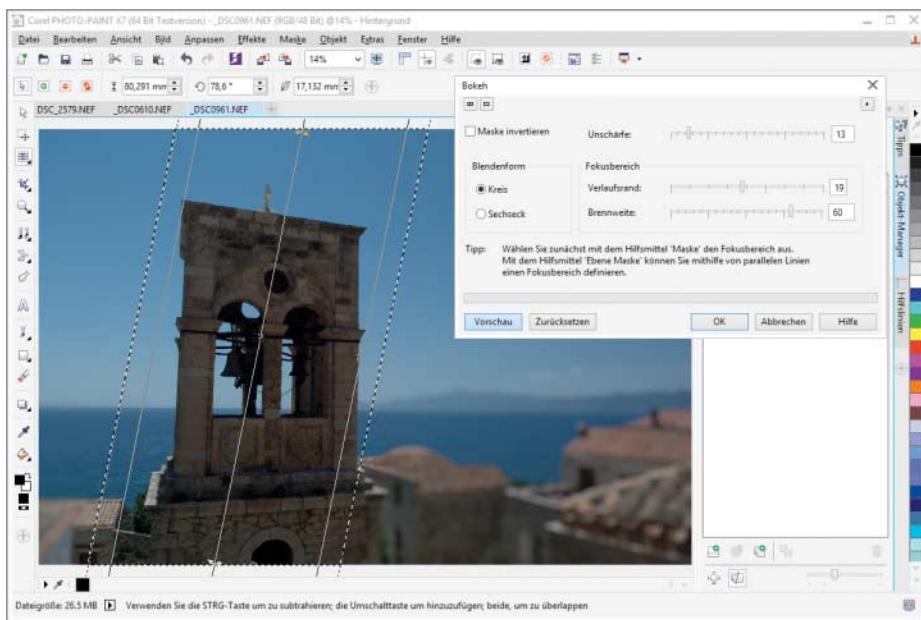
In der Praxis dürfte sich am ehesten das neue Werkzeug zum flüssigen Verschmieren bewähren, das in Photoshop seit Jahr und Tag als Verflüssigen bekannt ist. So lassen sich auf die Schnelle Nase und Kinn verkleinern sowie Augen vergrößern. Der ebenfalls neue flüssige Wirbel wirkt nicht praxistauglich. Flüssiges Heranziehen erzeugt eine Art Schwarzes Loch, flüssiges Zurückweisen vergrößert einen Bereich, tauglich etwa für Manga-Augen. Mit dem Tablet lässt sich über den Tastendruck die Intensität des Effekts steuern.

Das Hilfsmittel „Ebene Maske“ ergänzt Rechteckauswahl, Lasso und Zauberstab. Es markiert Bildstreifen mit unscharfem Rand, wie man es vom Tilt-Shift-Effekt aus Photoshop kennt.

Sein Augenmerk hat Corel auf die neuen Kamera-Effekte Bokeh, Kolorieren, Sepia-Tönung und Zeitmaschine gelegt. Kolorieren und Sepia-Tönung sind so einfach, dass sie eher in die Farbkorrektur als in die Effektgalerie passen. Bokeh erzeugt leider wenig überzeugende Unschärfe. Zeitmaschine hält eine Handvoll Alterungseffekte bereit, die Instagram aber nicht das Wasser reichen können. Die Vorschau auf die Filter errechnet Photo-Paint nur sehr langsam. Selbst auf einem Rechner mit Core i7 3,4 GHz und 8 GByte RAM kam es zu Wartezeiten.



CorelDraw X7 verfügt über sechs verschiedene Layouts für die Bedienoberfläche. Dies ist die Version für Textsatz.



Das Hilfsmittel „Ebene Maske“ wählt Bildstreifen aus, etwa um Unschärfe daraufzulegen. Leider bekommt der Bokeh-Effekt keine überzeugende Kamera-Unschärfe hin.

baren neuen Funktionen des Vektorzeichners sind zwar auch keine Grafik-Revolution, aber nützlich und sparen in der Praxis sicher die eine oder andere Minute. Auf Seiten der Bildbearbeitung gibt es außer ein paar Spaßeffekten auf dem Niveau einer Smartphone-App kaum Neues zu vermelden. In den Neunzigern galt Photo-Paint noch als Profi-Bildbearbeitung – davon ist nur der Nutzwert eines Hilfsprogramms übrig geblieben. Beim Thema Foto konzentriert sich Corel anscheinend mittlerweile auf Paint-Shop Pro. (akr/pek)

www.ct.de/1411072

Ein neues Andockfenster hilft beim millimetergenauen Positionieren von horizontalen, vertikalen und nun auch schrägen Hilfslinien. Mit den Pinselwerkzeugen lässt sich bei gedrückter Alt-Taste auf die Schnelle im Dokument die Transparenz ändern.

Fazit

Je mehr das Paket CorelDraw Graphics Suite in die Jahre kommt, desto mehr vertieft sich die qualitative Kluft zwischen CorelDraw und dem Rest des Pakets. Die überschau-

CorelDraw Graphics Suite X7

Grafikpaket

Hersteller Corel, www.corel.de

Systemanforderungen Windows 7/8/8.1

Preis Vollversion 630 €, Upgrade 320 €, 30-Tage-Abo 30 €, Jahres-Abo 240 € 

Anzeige

Nico Jurran

Auf Schritt und Tritt

Fitnessarmbänder mit Herzfrequenzmessung

Bislang waren Aktivitätstracker und Sportuhren klar voneinander getrennte Produktkategorien. Doch neue Fitnessarmbänder protokollieren nicht nur Schritte und Schlaf, sondern zeigen auch beim Sport die Herzfrequenz an.

Mancher Sportler hat für Aktivitätstracker nur ein müdes Lächeln übrig – vor allem, wenn er das oft deklarierte Ziel von 10 000 Schritten am Tag „schon“ mit einem Lauf von sechs bis acht Kilometern erreicht. An dieser Einstellung dürften die getesteten Fitnessarmbänder Garmin Vivofit, Polar Loop und Samsung Gear Fit nichts ändern, die mittels integriertem Sensor (Samsung) oder über per Funk gekoppelte Brustgurte die Herzfrequenz des Nutzers messen. Sie sind etwa für Menschen gedacht, die sich im täglichen Leben mehr bewegen möchten und dafür auch einmal einen Lauf oder eine Radtour einlegen, auf „Schnickschnack“ wie eine Streckenaufzeichnung aber verzichten können.

Mangels Kopplung mit RadSENSOREN ermitteln die Fitnessarmbänder beim Fahrradfahren selbst weder Trittfrequenz noch zurückgelegte Distanz. Die Impulse durch die Beinbewegungen reichen für den integrierten Schrittzähler nicht aus, um auf brauchbare Werte zu kommen. Zeigt er dennoch Schritte an, liegt das eher an vom Lenker auf die Arme übertragene Erschütterungen. Samsung löst dieses Dilemma mit einem speziellen Radfahrmodus, in dem das gekoppelte Smartphone die per GPS ermittelte Geschwindigkeit liefert. Bewältigten Stockwerke registriert keiner der Testkandidaten.

In Verbindung

Alle drei Tracker arbeiten an sich autark, benötigen für Einrich-

tung, bestimmte Einstellungen und Firmware-Updates aber eine Verbindung zu einem Rechner (nur möglich bei Garmin und Polar, jeweils Windows-PCs und Macs) oder einem Smartphone beziehungsweise Tablet. Gewöhnlich stellen die Setup-Apps auf den Smartphones die vom Tracker empfangenen Daten auch gleich in Tabellen und Diagrammen dar und laden sie auf das Online-Portal des Herstellers hoch. Bei Samsung läuft die Auswertung über zusätzliche Apps wie „S Health (Sleep)“.

Die Verbindung zwischen den getesteten Geräten und Handys läuft jeweils über Bluetooth 4.0 Low Energy (LE). Obwohl iPhones seit dem 4S und ausgewählte Android-Smartphones diesen Funkstandard unterstützen, ist die Auswahl an passenden Handys aktuell beschränkt: Nur Garmin hat eine passende App für beide Betriebssysteme in den offiziellen Stores, Polar bot zum Redaktionsschluss nur eine App für iOS an. Samsung hält den „Gear Fit Manager“ wiederum über seinen eigenen App Store zum Download bereit. Für andere Android-Smartphones mit LE-Chip bekommt man die App immerhin über eine eigens von Samsung eingerichtete Website, für iPhones erwartungsgemäß gar nicht.

Polar nutzt Bluetooth Smart beim Loop auch für die Anbindung des Brustgurts, Garmin kopelt diesen hingegen über das zu Bluetooth inkompatible Funkprotokoll ANT+. Auch die Verbindung zum Rechner läuft hier über ANT+, der nötige Empfänger liegt in Form eines USB-Steckers bei.

Garmin Vivofit

Beim Auspacken des Vivofit bekommt man leicht das Gefühl, Garmin habe das Ladekabel vergessen. Tatsächlich läuft der bis 50 Meter wasserdichte Tracker mit zwei Knopfzellen – und zwar bei gewöhnlichem Gebrauch bis zu einem Jahr am Stück. Dabei ist seine Anzeige immer an. Damit das klappt, wurde die Elektronik des Gerätes konsequent stromsparend konzipiert: Als Bildschirm kommt ein monochromes E-Paper-Display zum Einsatz, der einzige Farbfleck ist ein roter Balken, der bei Inaktivität des Nutzers wächst. Mangels Beleuchtung ist die im Sonnenlicht gut ablesbare Anzeige im Dunkeln

nicht zu gebrauchen. Eine Rückmeldung über Töne oder Vibration gibt es nicht. Verbindungen zum Brustgurt, zum Rechner oder zum Smartphone baut das Gerät erst nach einem Druck auf den einzigen Knopf auf.

Geht oder läuft man mit Schuhen, zählt der Vivofit die Schritte sehr genau. Ist man hingegen im Haus auf Stümpfen unterwegs, verpasst er hingegen schon mal den einen oder anderen Schritt. Die Herzfrequenzmessung klappte einwandfrei, außer dem aktuellen Wert erfährt man aber nichts.

Das Schlatracking aktiviert und deaktiviert man per Knopfdruck am Vivofit, die Auswertung erfolgt über Rechner oder Smartphone. Die Anzeigen in der App



In der Garmin-App lässt sich die täglich zu erreichende Schrittzahl manuell eingeben. Alternativ setzt der Vivofit das Ziel automatisch fest.



Über die Polar-App (nur für iPhones) lassen sich die während des Sports aufgezeichneten Herzfrequenzdaten analysieren.

sind eher nüchtern, Trophäen für 5000, 10 000, 25 000 und so weiter zurückgelegte Schritte sind das Höchste der Gefühle.

Polar Loop

Dass man Polars Loop mit einer Schere an den Umfang des eigenen Handgelenks unumkehrbar anpassen muss, sorgt erst einmal für Unbehagen. Danach aber trägt man ein recht stylisches Fitnessarmband, dessen Display aus 5 × 17 roten LEDs für einige Sekunden aufleuchtet, wenn man den einzigen kapazitiven Knopf am Gehäuse drückt. Der ist manchmal zickig, wenn der Finger trocken ist – oder löst bei Kontakt mit Wasser schon mal von alleine aus.

Polar gibt als maximale Laufzeit 6 Tage an. Da der Loop aber bei fast jedem Tastendruck versucht, die Daten mit dem gekoppelten Smartphone bei laufender Polar-App zu synchronisieren und den Brustgurt anzukoppeln, war sein Akku bei unserem ersten Testdurchgang mit viel Knöpfchendrücken nach nicht einmal 3 Tagen am Ende. Ärgerlich ist, dass der Loop seinen aktuellen Ladestand nicht offenbart, sondern nur irgendwann nach Strom schreit. Immerhin lässt er sich in rund 90 Minuten über das erwähnte Kabel komplett aufladen.

Der Loop schreibt rund fünf Prozent mehr Schritte gut als von uns gezählt; zudem werden sie mit einer spürbaren Verzögerung angezeigt. Beim Sport mit einem Brustgurt erfährt man auf Knopfdruck nicht nur für einige Sekunden seine akkurat ermittelte Herzfrequenz, sondern auch, ob

man gerade in der Fitness- oder in der Fettverbrennungszone trainiert. Der Loop ist bis 20 Meter wasserfest und kann beim Schwimmen getragen werden.

Der Loop ermittelt Schlafzeiten automatisch, die Auswertung aller Daten erfolgt über die App oder am Rechner. Dabei wird auch ersichtlich, dass der Tracker zwischen fünf Aktivitätsstufen unterscheidet. Die Analysen sind recht umfangreich und schließen eine Rückmeldung in Textform ein. Verbessern ließe sich die Funkverbindung zwischen Tracker und Smartphone: Wir brauchten im Test oft mehrere Anläufe, um die Trainingsdaten zu übertragen.

Samsung Gear Fit

Samsungs Gear Fit sticht mit seinem gebogenen AMOLED, das sich auf jedem Winkel gut ablesen lässt, heraus. Das Display lässt sich über den einzigen Knopf am Gehäuse (einstellbar zwischen 10 Sekunden und 5 Minuten) einschalten; auf Wunsch wacht es auch auf, wenn man sein Handgelenk dreht. Letzteres passiert schon mal unabsichtlich.

Von den drei Testkandidaten hat der Fit den empfindlichsten Schrittzähler; die Differenz zu unseren Zählungen lag oft bei über 20 Prozent. Folglich erreicht man die (manuell einzustellende) Zielschrittzahl hier am schnellsten – was der Tracker mit einer virtuellen Medaille im Display belohnt. Vier feste Sportmodi lassen sich aufrufen, in denen man nach Zeit, Distanz oder Kalorienverbrauch trainieren kann: Laufen, Walken, Wandern und Radfah-

ren. In letzterem Fall nervt, dass der Gear beim mehrminütigen Warten an Ampeln die Aufzeichnung toppt, weil er keine Bewegung feststellt.

Die Genauigkeit der Herzfrequenzmessung am Handgelenk lässt vor allem in den ersten Minuten sehr zu wünschen übrig und reicht auch danach nicht immer an die der Brustgurte von Garmin und Polar heran. Beim Laufen warnt eine „Coaching“-Funktion, wenn der Puls zu hoch ist. Das Schlaftracking muss man explizit aktivieren und deaktivieren, dafür lässt sich direkt am Tracker ablesen, wie viele Stunden man ruhig im Bett gelegen hat.

Gekoppelt mit einem passenden Android-Smartphone funktioniert der Fit auch als Smartwatch. Im Unterschied zur großen Galaxy Gear gibt es weder Mikrofon noch Lautsprecher, zudem kann der Nutzer auf dieser Uhr keine Apps installieren. Neben einer Wetteranzeige bekommt man Benachrichtigungen zu allen möglichen Ereignissen, die im Zusammenhang mit dem gekoppelten Handy stehen – wie anstehende Termine und eintreffende Nachrichten. Am Handy eintreffende Anrufe kann man am Gear annehmen oder abweisen, zudem die Musikwiedergabe auf dem Smartphone steuern. Nett ist die automatische Aktivierung der Mustersperre am gekoppelten Smartphone, wenn man sich mit dem Gear Fit von diesem entfernt.

Die Laufzeit liegt nach unseren Erfahrungen bei 3 bis 4 Tagen, was für einen Aktivitätstracker kein toller Wert ist, für eine Smartwatch aber aktuell



Die „S Health“-App wertet die Daten etwas ausführlicher aus als das Gear Fit selbst, ein Vergleich mit anderen Nutzern wie bei Garmin oder Polar ist hier aber nicht möglich.

nicht übel. Vor allem die Ladeanzeige hilft, die restliche Laufzeit abzuschätzen. Das komplette Aufladen des Gear Fit über seine proprietäre Ladeschale mit Micro-USB-Anschluss dauert etwas mehr als 2 Stunden. Der Fit ist wasserfest nach IP67 (1 Meter Wassertiefe für maximal 30 Minuten), sollte also nicht mit beim Duschen oder Schwimmen getragen werden.

Fazit

Garmins Vivofit ist unter den Fitnessbändern praktisch das Arbeitstier – mit schlichtem Design ohne Schnickschnack, exakten Messwerten und extrem langer Laufzeit. Dazu passt auch die eher nüchterne Auswertung in der App. Polar hat hingegen etwas mehr aufs Design geachtet, der Loop wirkt wie ein modischer Armband. Auch die App wurde aufwendiger gestaltet. Bedienung und Anzeigen ließen sich aber hier noch optimieren. Samsungs Gear Fit fällt hinter den beiden Konkurrenten bezüglich der Messwerte zurück, bietet dafür aber eben Smartwatch-Funktionen. Das Gerät ist daher beispielsweise etwas für Anwender, die sich vor allem ein schickes, wenn auch nicht gerade preiswertes Accessoire zu ihrem Smartphone wünschen und die Tracking-Funktion als netten Bonus betrachten. (nij)

Aktivitätstracker mit Herzfrequenzmessung

Name	Vivofit	Loop	Gear Fit
Hersteller	Garmin, www.garmin.de	Polar, www.polar.de	Samsung, www.samsung.de
Schrittzähler / Schlaftracker / Smartwatch	✓ / ✓ (beides autark) / –	✓ / ✓ (beides autark) / –	✓ / ✓ (b. aut.) / ✓ (mit Smartphone)
Herzfrequenzmessung	✓ (separater ANT+-Brustgurt)	✓ (separater Bluetooth-LE-Brustgurt)	✓ (integrierter Sensor)
Wasserfestigkeit laut Hersteller	5 bar / 50 Meter Tiefe	20 Meter	IP67 (1 Meter, max. 30 Minuten)
Stromquelle / Ladevorrichtung	Knopfzelle / entfällt	Akku / USB-Kabel mit prop. Anschluss	Akku / Ladeschale mit Micro-USB
Laufzeit gewöhnliche Nutzung / im Test	über 1 Jahr (Herstellerangabe)	6 Tage (laut Hersteller) / 4–5 Tage	3–4 Tage (laut Hersteller) / 3–4 Tage
Display / Bedienung / Anzeigen			
Art / Beleuchtung	E-Paper (monochrom), 5-stellig / –	LED, 5-stellige Dot-Matrix / ✓	AMOLED, 4,67 cm, 432 × 128 Pixel / ✓
immer an / Gesten / Touch / Knöpfe	✓ / entfällt / – / 1	– / – / 1 (kapazitiv)	✓ / ✓ (deaktivierbar) / ✓ / 1
Uhrzeit / Datum / Stoppuhr / Timer	✓ / ✓ / – / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Schritte / Distanz / zum Ziel / Kalorien	✓ / ✓ (im km) / ✓ (Schritte) / ✓	✓ / – / ✓ (Dauer) / ✓	✓ / – / – / –
Herzfrequenz	✓ (permanente Anzeige)	✓ (Knopfdruck für Anzeige nötig)	✓ (Knopfdruck für Anzeige nötig)
Bewertung			
Messungen Schritte / Herzfrequenz	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	O / O
Bedienung / Datenaufbereitung	⊕ / O	O / ⊕	⊕ / O
Laufzeit / Smartwatch-Funktionen	⊕⊕ / –	⊖ / –	⊖ / ⊕
Preis Liste / Straße	120 / 105 € (135 € mit Gurt)	100 / 90 €	200 / 200 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	O zufriedenstellend	⊖ schlecht
⊖⊖ sehr schlecht	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden
– nicht vorhanden	– nicht vorhanden	k. a. keine Angabe	– nicht vorhanden

André Kramer

Lightroom macht mobil

Adobes Raw-Entwickler bekommt Unterstützung auf dem iPad

Fotografen sind viel unterwegs und nutzen die Reisezeit zum Sichten und Bearbeiten ihrer Bilder. Lightroom Mobile bringt den Lightroom-Katalog aufs iPad. Einige Funktionen wirken hilfreich, für andere hätte man im ICE doch lieber ein Laptop auf dem Schoß.

Lightroom Mobile läuft auf iPads ab iOS 7 und synchronisiert sich über die Creative Cloud mit Lightroom 5.4. Einige Katalog- und Bearbeitungsfunktionen lassen sich damit online wie offline nutzen – als Datenspeicher dient die App nicht. Sowohl auf dem iPad als auch am Rechner muss man sich mit einer Adobe-ID anmelden. Ein Cloud-Abo ist also nötig – zusammen mit der Einzelplatzversion von Lightroom lässt sich die App nicht nutzen.

In Lightroom lassen sich nur sogenannte Sammlungen für die Synchronisation freigeben – virtuelle Kollektionen, die sich aus ausgewählten Fotos zusammensetzen. Damit ändert die App für Viele den Workflow.

Lightroom lädt Fotos als DNG-Stellvertreter (Proxy) mit einer maximalen Kantenlänge von 2560 Pixeln in die Cloud. Sie erhalten den kompletten Dynamikumfang, verbrauchen aber weniger Ressourcen als eine ausgewachsene Raw-Datei. Jedem Einzelnutzer der Creative Cloud stehen weiterhin 20 GByte Online-Speicher zur Verfügung. Der Cloud-Bereich von Lightroom Mobile tastet die 20 GByte- nicht an – die Größe des synchronisierten Katalogs ist nur durch den iPad-Speicher begrenzt.

Erste Gehversuche

Lightroom 5.4 informiert in der Titelleiste und über Symbole an den Vorschaubildern sehr dezent darüber, wie viele Bilder in die Cloud übertragen wurden.

Lightroom Mobile bringt keine Anzeige mit, wie viele Bilder auf dem Gerät liegen. So kann es passieren, dass die App im Offline-Betrieb nicht die erwarteten Bilder im Speicher hat. Im Test hatte sie sich bei ungeöffneten Sammlungen aufs Vorschaubild für die Übersicht beschränkt. Über ein recht verborgenes Menü lassen sich Ordner für die Offline-Bearbeitung auswählen. Das muss man wissen, um unter-

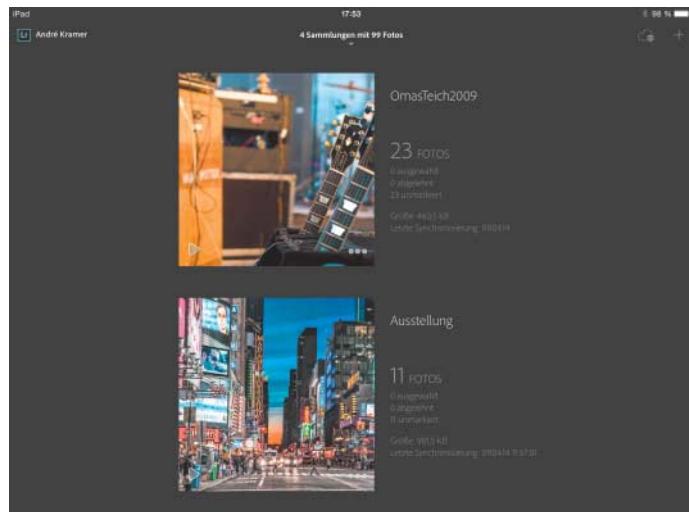
wegs nicht mit leeren Händen dazustehen.

Ein Tipp mit zwei Fingern ruft Metadaten auf, beziehungsweise spielt verschiedene Metadatenansichten durch. Ein Wisch nach oben wählt ein Bild aus, ein Wisch nach unten lehnt es ab. Die wichtigen Fünf-Sterne-Bewertungen und Farbmarkierungen hat Adobe bisher nicht eingebaut.

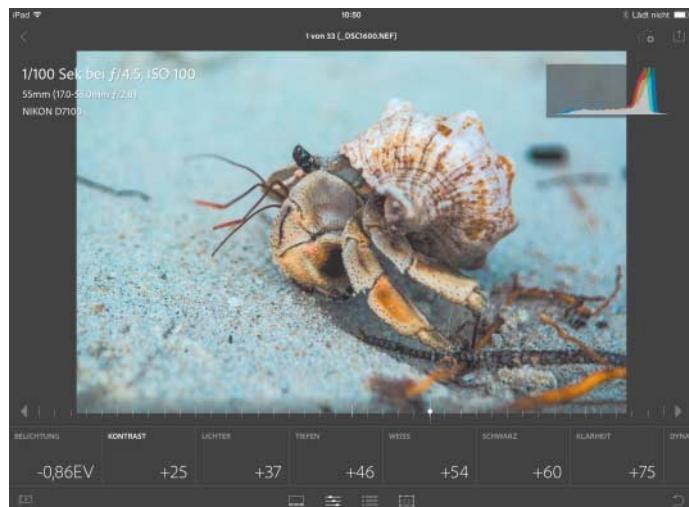
Insgesamt sind die Verwaltungsoptionen sehr dünn gesät.

Pixel schubsen

Vier Schaltflächen am unteren Bildrand stellen Funktionen zur Bearbeitung bereit. Die erste ganz links ruft Vorschaubilder aller Fotos als Filmstreifen auf. Die zweite Schaltfläche öffnet



Lightroom Mobile importiert Teile des Lightroom-Katalogs. Über den Status informiert die iPad-Version aber nicht.



Die Bildbearbeitungsfunktionen der Mobilversion sind überschaubar. Das Reglerset der Grundeinstellungen ist aber vollständig vorhanden.

Bedienelemente, die sich in Lightroom im Block Grundeinstellungen finden, also Weißabgleich, Temperatur, Tönung, Belichtung, Kontrast, Lichter, Tiefen, Weiß, Schwarz, Klarheit, Dynamik und Sättigung. Die Werkzeuge sind als große Kacheln ausgeführt, die jeweils den eingestellten Wert zeigen. Nach einem Fingertipp darauf öffnet die App eine großzügige Skala, über die sich der Wert mit dem Finger vergleichsweise präzise einstellen lässt. Ein Doppel-Tipp auf die Kachel macht die Änderung rückgängig.

Die App passte im Test Farben und Tonwerte auf einem iPad Air sehr schnell an, zeigte aber während der Bearbeitung eine gering aufgelöste, unscharfe Kopie. Als Kompromiss zu Gunsten der Schnelligkeit ist das akzeptabel. Ein Protokoll aller Arbeitsschritte enthält Lightroom Mobile nicht, allerdings lassen sie sich in großer Zahl zurücknehmen.

Die dritte Schaltfläche öffnet die Standardfiltervorgaben von Lightroom für Schwarzweißumsetzung, Cross-Processing, Bleach Bypass, Vignettierung und Körnung. Hinter der vierten Schaltfläche verbirgt sich ein Werkzeug für Ausrichtung und Beschnitt. Zur Wahl stehen feste Seitenverhältnisse, eigene lassen sich nicht definieren.

Einzelne Bilder oder ganze Sammlungen lassen sich für das Web freigeben und nach Login auf lightroom.adobe.com betrachten. Fotos kann man per Link weitergeben, nach Facebook, Google+ oder Twitter schicken, auf dem iPad speichern, als Diashow abspielen und über AirDrop freigeben.

Fazit

Lightroom Mobile wirkt noch nicht ganz fertig. Die Synchronisation klärt nicht über den Fortschritt auf, es gibt keine Sternbewertung, wenige Bildbearbeitungsfunktionen, keine benutzerdefinierten Presets.

Dennoch macht Lightroom Mobile keinen schlechten Eindruck. Wer eine App findet, die Raw-Entwicklung auf dem Tablet besser löst, der werfe den ersten Stein. Wer ein Cloud-Abo besitzt, sollte die App ausprobieren – kostet ja nichts extra. Nutzer einer Einzelplatzversion von Lightroom bleiben jedoch außen vor. (akr)

www.ct.de/1411076

ct



Peter Schüler

Kompaktes Aktenarchiv

Der Mini-Server ArchivistaBox Dolder verwaltet Akten im Intranet

Die taschenbuchgroße Appliance verwaltet und archiviert Dokumente, die man von einem Scanner oder einem Netzwerkrechner aus hochlädt.

Zum Preis von 385 Euro vertreibt der Schweizer Hersteller Archivista sein quelloffenes Archivierungssystem als vorkonfigurierte Appliance namens ArchivistaBox Dolder. Das Gehäuse enthält einen Dualcore-X86-Prozessor, 2 GByte RAM, 30 GByte Festplatte, einen USB- und drei Ethernet-Anschlüsse. Ein Monitor gehört nicht zum Lieferumfang, wohl aber ein per USB anschließbarer Ziffernblock. Die Anwendung mit einer Zwei-Benutzer-Lizenz und Debian Linux ist vorinstalliert. Mit dem Betriebssystem braucht man sich aber gar nicht zu beschäftigen: Alle Einstellungen lassen sich – soweit überhaupt erforderlich – in nutzerfreundlichen Dialogen anpassen.

Beim Kauf nennt man dem Hersteller eine statische Netzwerkadresse, für die er das System konfigurieren soll. Archivista verkauft die Box vorzugsweise im Bundle mit einem Dokumentenscanner, der nach ein, zwei Tastendrücken auf der mitgelieferten Ziffernblock-Tastatur oder nach einem Mausklick am Arbeitsplatzrechner sofort mit der Arbeit beginnt. Wir haben uns die Box ohne Scanner liefern lassen und im Zusammenspiel mit vorhandenen Netzwerk-Multifunktions-Scannern erprobt.

Nach dem Einstöpseln von Strom- und Netzwerkkabel er-

scheint im Browser die Begrüßungs-Webseite der Box unter der festgelegten Adresse. Dort stehen außer dem PDF-Handbuch drei Anwendungen zur Wahl: Der WebClient und die Verwaltungswerzeuge WebAdmin sowie WebConfig. Nach Anmeldung am WebClient kann man Dateien direkt hochladen und im vorhandenen Aktenbestand recherchieren. Die Anwendung WebConfig dient unter anderem dazu, ein Verzeichnis als SMB- oder FTP-Ablageziel für einen Netzwerkscanner freizugeben oder ein Datenbank-Backup zu erstellen. Mit WebAdmin lassen sich zusätzliche Datenbanken anlegen und Scanner- sowie

OCR-Einstellungen anpassen. Auch diese Aufgaben gelingen über schlüssige Menüs und ohne Linux-Kontakt.

Aktenstaubsauger

Längere Office-Dokumente und nacheinander eingescannte Seiten kann Archivista als mehrseitige Akten speichern. Für jede Akte erzeugt die Software einen Datensatz, bei dem sie das Erfassungsdatum, die Seitenzahl und den Volltext einträgt. Weitere Metadaten wie Titel, Rubrik und Firmennummer lassen sich per Browser nachtragen. Die gewünschten Attribute und das Eingabeformular kann man im Programm WebAdmin anpassen und erweitern. Verknüpfungen zwischen einzelnen Akten sind nicht vorgesehen.

Der WebClient teilt das Browserfenster in eine Tabellenansicht, ein Bildschirmformular und eine Vorschau für den selektierten Datensatz. Über einen Auswahldialog lassen sich Office- und Bilddateien aus einem Windows-Netzwerk hochladen. Die Software übernimmt den Inhalt dann mit konfigurierbarem Kompressionsgrad als PDF in die Datenbank. Genauso verfährt sie mit Dateien, die ein Scanner per SMB, SANE- oder SnapScan-Schnittstelle an liefert. Auf Dateien, die nicht bereits lesbaren Volltext enthalten, wendet Archivista automatisch die eingebauten Zeichenerkennung an. In der voreingestellten Konfiguration bewahrt das System hochgeladene Dateien zusätzlich im Originalformat auf; das verbraucht aber bei bestimmten Formaten viel zusätzlichen Platz auf der Festplatte.

ArchivistaBox Dolder

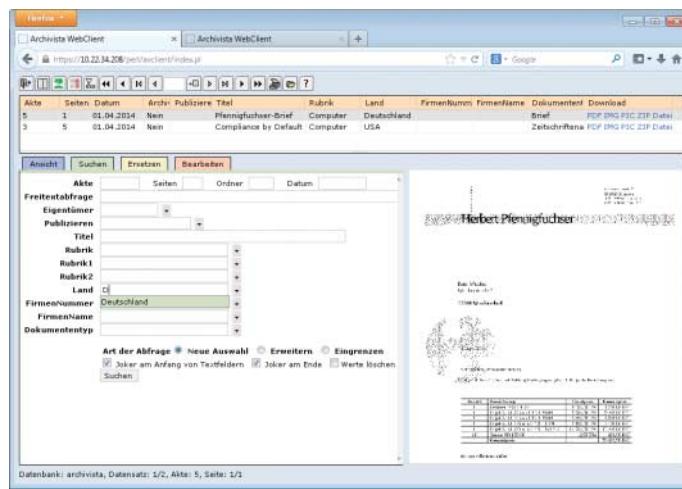
Archiv-Appliance	
Hersteller	Archivista, www.archivista.ch
Systemanf.	Ethernet-LAN, Client-Rechner mit JavaScript-fähigem Browser
Lizenz	für zwei gleichzeitig aktive Nutzer
Preis	385 €

Für Recherchen ist Archivistas Query by Example anhand von Volltext und Metadaten ebenso unspektakulär wie praktisch. Das Ergebnis einer Suche kann man intuitiv mit einer weiteren Abfrage erweitern oder eingrenzen – das ist bei anderen Systemen viel schwieriger.

In Archivista kann man Akten spurlos löschen. Zur Revisions-sicherheit tragen nur die Datensicherungen bei, in diesen lassen sich Akten nämlich nicht mehr löschen. Backups mit Dokumenten eines gewissen Mindestalters kann man automatisch als ISO-Images speichern – wahlweise zusammen mit der Archivista-Software. Damit lassen sich bootfähige CDs mit selbsttragenden Archiven brennen, die man schreibgeschützt auch auf anderen Rechnern sichten kann.

Verbesserungsbedürftig ist das digitale Handbuch – sowohl bei der Gliederung als auch in der Beschreibung aller Details.

Archivista erweist sich als preisgünstige und robuste Ablage für Geschäftskorrespondenz. Das System ist sehr pragmatisch auf die Ablage von Schriftstücken und Bildern optimiert; die Einlagerung von MByte-großen Excel-Dateien ist uns damit nicht gelungen. Dass sich auch Hunderte Druckseiten und elektronische Briefe mit wenig Aufwand übernehmen lassen, spart wertvolle Zeit. Office-Dokumente stellt die Box direkt in guter Qualität dar, selbst wenn der Client-Rechner dafür keinen passenden Betrachter enthält. Alle Akten lassen sich als PDF oder TIFF herunterladen, hochgeladene Dateien auch im Originalformat – so kann man seine Dokumente bei einem Systemwechsel problemlos mitnehmen.



Unter der Trefferliste und neben dem Formular zum Verfeinern der Suche zeigt Archivista ein gefundenes Dokument als anklickbare Vorschau.



Georg Schnurer

Kassieren und abwimmeln

Fluege.de berechnet Buchung trotz Fehlermeldung

Wer Flüge online bucht, muss doppelt vorsichtig sein, denn anders als sonst hat man hier kein Widerrufsrecht. Da ist es besonders ärgerlich, wenn die Buchung aufgrund eines Fehlers nur scheinbar fehlschlägt.

Anfang Januar war Dieter S. auf der Suche nach einem günstigen Flug von München nach Berlin. Er wollte im März ein Wochenende in der Bundesstadt verbringen und hoffte, durch frühzeitige Buchung ein günstiges Rückflugticket zu ergattern. Seinen Flug suchte er mit Swoodoo, einer Meta-Suchmaschine, die ihrerseits Preisver-

gleichsportale für Flüge abklappt.

Am 10. Februar gegen neun Uhr warf Swoodoo eine Liste mit Angeboten verschiedener Flugportale aus. Den günstigsten Flug offerierte Fluege.de mit einem Preis von 159,03 Euro. Kurzerhand klickte Dieter S. auf den Link und landete auf der Webseite von Fluege.de. Dort

gab er seine Buchungsdaten ein und wählte die Bezahlung per Kreditkarte. Nun noch schnell auf „Jetzt kaufen“ drücken und schon war der Flug nach Berlin gebucht.

Doch da hatte Dieter S. die Rechnung ohne die Technik von Fluege.de gemacht: Statt einer Buchungsbestätigung erhielt er um 9:06 Uhr die Fehlermeldung: „Ihre Reservierung Muenchen – Berlin, Hinflug 6. 3. 05:20, Rueckflug: 9. 3. 17:00 wurde nicht vollständig beendet, sodass wir Ihr Ticket nicht final ausstellen konnten.“ Um zu buchen, sollte Dieter S. einem Link in der E-Mail folgen.

Kurzerhand klickte er auf den angegebenen Link. Doch dieser Klick führte ihn nicht zu seiner bereits ausgewählten Buchung. Stattdessen landete er auf einer Übersichtsseite mit verschiedenen Flügen nach Berlin. Noch einmal alle Daten eingeben? Dazu hatte Dieter S. nun wirklich keine Lust. Deshalb teilte er Fluege.de um 10:11 Uhr per E-Mail mit, dass er auf eine Buchung des Fluges verzichte und stattdessen lieber direkt bei der Airline buchen werde. Fluege.de bestätigte den Eingang der Stornierung per automatisch generierter E-Mail und versprach schnellstmögliche Bearbeitung.

Seinen Flug nach Berlin buchte Dieter S. gegen 11 Uhr direkt bei der Airline. Dort erhielt er unverzüglich nach Abschluss des Zahlvorgangs ein E-Ticket und damit war der Fall für ihn erst einmal erledigt.

Spätstart

Am selben Tag, um 11:48 Uhr, fiel Dieter S. dann aus allen Wolken: Fluege.de schickte ihm eine Rechnung für die gescheiterte und stornierte Buchung, eine Minute später trudelte dann auch noch der Reiseplan mit dem E-Ticket ein. Nun hatte Dieter S. also zwei Tickets für eine Reise nach Berlin. Sofort widersprach der Reisende der nicht bestellten Buchung. Die Antwort von Fluege.de: Eine automatisierte Eingangsbestätigung, verbunden mit einem Verweis auf die FAQ und dem schönen Satz: „Guter Service bedeutet eine schnelle und unkomplizierte Bearbeitung von Kundenanliegen“.

Erneut protestierte Dieter S. gegen die aus seiner Sicht unbestellte Buchung. Als Fluege.de wieder nur mit einer automatisch generierten E-Mail antwortete, widersprach Dieter S. dieses Mal per Fax. Vielleicht, so hoffte er, ist es ja auf diese Weise möglich, bei Fluege.de endlich jemanden zu erreichen, der sich um diese fehlerhafte Buchung kümmert.

Abgewimmelt

Tatsächlich erhielt Herr S. eine knappe Woche später eine Mail vom Linienflugteam des Flugvermittlers: Sinngemäß ließ ihn das namenlose „Team“ wissen, dass er bei Flugbuchungen kein Widerrufsrecht habe. Eine Stornierung des Fluges sei deshalb nur zu den jeweiligen Konditionen möglich. Wie diese Konditionen in seinem Fall aussahen, verriet Fluege.de freilich nicht.

Allmählich platzte Dieter S. der Kragen: Anscheinend hatte sich wieder niemand die Mühe gemacht, seinen Fall genauer anzusehen. Es ging hier schließlich nicht um einen Widerruf, sondern um die Folgen eines technischen Fehlers bei Fluege.de, die er nicht ausbaden wollte. Das schrieb er Fluege.de noch am selben Tag, doch beim Flugvermittler reagierte niemand mehr auf seine Proteste – warum auch? Das Geld für die Buchung hatte Fluege.de längst vom Kreditkartenkonto eingezogen.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Zwischenspiel

Nachdem er bei Fluege.de nicht weiterkam, versuchte Dieter S., die Gebühr für den nicht gebuchten Flug von seiner Kreditkartengesellschaft, der Mercedes-Benz-Bank, zurückzubuchen zu lassen. Der Telefonservice der Bank versprach, sich sofort um die Angelegenheit zu kümmern. Die Karte werde sofort gesperrt, um die Rückbuchung würde sich ein Dienstleister, die Atos Wordline GmbH, kümmern.

Einige Tage später erhielt Dieter S. dann völlig unverlangt eine neue Kreditkarte. Die gewünschte Rückbuchung lehnte der

Dienstleister allerdings ab, schließlich habe Dieter S. ja die Buchung durchgeführt. Der Hinweis auf einen technischen Fehler bei Fluege.de interessierte das Kreditkartenunternehmen nicht. So bat der übervorteilte Kunde die c't-Redaktion um Hilfe.

Verwickte Rechtslage

Hat Dieter S. trotz der Fehlermeldung von Fluege.de und trotz seiner unverzüglichen Stornierung möglicherweise wirklich bei Fluege.de gebucht, wie es sowohl die Kreditkartengesellschaft als auch der Flugvermittler annehmen? Wir baten Rechtsanwalt Thomas Bradler von der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen, sich den Fall für uns anzusehen.

Das Urteil des Verbraucherrechtsexperten ist eindeutig: Durch das Absenden der Buchung gibt der Kunde lediglich ein „Angebot auf Vertragschluss“ ab. Für einen tatsächlichen Vertragsschluss bedarf es aber noch der Annahme durch den Flugvermittler. „Die erste Mail von Fluege.de darf man wohl getrost als Ablehnung des Angebots des Kunden deuten“, schrieb uns Rechtsanwalt Bradler. Da der Kunde danach kein neues Angebot abgegeben hat – im Gegenteil, er hat ja sogar ausdrücklich erklärt, dass er von einer Buchung absehen wird –, gibt es nach Auffassung des Experten keinen Vertrag mit Fluege.de.

Grundsätzlich sei es zwar richtig, dass es bei Flugbuchungen via Internet kein Widerrufsrecht gebe. Hierauf komme es aber im Fall von Dieter S. gar nicht an, weil kein Vertrag da sei, den man widerrufen könne, bestätigt Rechtsanwalt Bradler.

Nachgefragt

Wir baten Thomas Neubert, Senior Pressereferent Unternehmenskommunikation bei der Unister Holding GmbH, der Muttergesellschaft von Fluege.de, um eine Stellungnahme. In welcher Form, so wollten wir wissen, hat Dieter S. nach Auffassung von Fluege.de seine Buchung durchgeführt? Warum hat das Unternehmen nicht zeitnah auf die Proteste des Kunden reagiert und warum belässt es Fluege.de bei einem Verweis auf das nicht

existierende Widerrufsrecht, statt sich konkret mit den Umständen dieses Falles auseinanderzusetzen?

Man werde den Fall in der zuständigen Fachabteilung aufklären, versprach Pressereferent Neubert. Kurz darauf meldete sich dann Dr. Konstantin Korosides, Bereichsleiter Unternehmenskommunikation bei Unister, zunächst telefonisch, dann auch schriftlich in der c't-Redaktion. Er sei sich sicher, dass der Kunde hier eine komplette Buchung abgeschlossen hätte. Die von Fluege.de versendete Rechnung bezöge sich auch nicht auf die erste, fehlgeschlagene Buchung mit der Abbruchmeldung von Fluege.de, sondern auf eine zweite Buchung, die der Kunde danach durch Drücken des „jetzt kaufen“-Buttons getätigkt habe. Diese zweite Buchung sei über die Meta-Suchmaschine Swoodoo erfolgt, wie sich aus dem Log der Buchung eindeutig ablese lassen lasse.

Wahrheitssuche

Eine zweite Buchung, wieder über Swoodoo? Das erschien uns doch etwas seltsam. Sofort setzten wir uns mit Dieter S. in Verbindung und konfrontierten ihn mit der Darstellung von Fluege.de. Doch der blieb bei seiner Schilderung: Er habe zunächst über Swoodoo den Flug bei Fluege.de gefunden, dann versucht, diesen Flug zu buchen. Nachdem das gescheitert war und auch der Link in der Fehlermeldung von Fluege.de nicht zu seiner Buchung geführt habe, habe er den Flug direkt bei der Airline gebucht. Zudem habe er direkt nach Erhalt der Fehlermeldung vorsichtshalber storniert. Eine zweite Buchung gebe es nicht, das würde er auch eidesstattlich versichern.

Irgendeine Darstellung kann also nicht stimmen. Nachdem Dieter S. seine Darstellung des Ablaufs sowohl mit Dokumenten als auch mit seiner Bereitschaft zur Abgabe einer eidesstattlichen Erklärung untermauert hat, war es nun an Fluege.de respektive Unister, Belege für die behaupteten zwei Buchungen beizubringen.

Eine zweite Buchung zu belegen sollte für ein Online-Buchungsportal eigentlich recht einfach sein. Schließlich muss jeder Online-Shop jederzeit in

Betreff: Ihre Reservierungsanfrage München - Berlin, Hinflug: 06.03.14 06:20, Rückflug: 09.03.14 17:00
Von: "Angela Wagner - fluege.de" <kundenservice@fluege.de>
Datum: 10.01.2014 09:06

An:

Sehr geehrter Herr S

vielen Dank für Ihre Anfrage zur Flugplatzreservierung!
 Ihre Reservierung München - Berlin, Hinflug: 06.03. 06:20 , Rückflug: 09.03. 17:00 wurde nicht vollständig beendet, sodass wir Ihr Ticket nicht final aussstellen konnten.

Um die Buchung bequem und ohne Neueingabe Ihrer Flugdaten abzuschließen, folgen Sie bitte diesem Link: [Jetzt meine Buchungsdaten vervollständigen!](#).

Gerne unterstützen wir Sie persönlich bei ihrer Flugbuchung. Senden Sie uns hierzu einfach Ihre Telefonnummer und wir rufen Sie umgehend zurück.

Achtung! Flugpreise sind sehr dynamisch.

Den durch Sie reservierten Tarif von 145,00 € p.P. können wir nicht dauerhaft garantieren. Wir empfehlen Ihnen demnach schnell zu buchen.

Wenn Sie bezüglich Ihrer Flugzeiten ± 2 Tage flexibel sind, klicken Sie bei fluege.de auf attraktive Alternativangebote.

Ihre Angela Wagner von fluege.de

Reise-Expertin Flug

Unister GmbH
 Barfußgäßchen 11
 04109 Leipzig
 Germany

Sie möchten auf den kostenfreien Erinnerungsdienst zu Ihrer genannten Flugplatzreservierung verzichten? Klicken Sie [hier](#). Sie werden damit auf unsere Webseite geleitet und erhalten dort die Bestätigung, dass der Erinnerungsservice eingestellt ist.

Keine Buchung: Lehnt der Flugvermittler das Kaufangebot wie hier ab, existiert kein gültiger Kaufvertrag und damit auch kein Anspruch auf die Fluggebühr.

der Lage sein, das Drücken des „Jetzt kaufen“-Buttons mit einem eindeutigen Zeitstempel im Systemlog zu belegen. Bei Fluege.de müsste es also zwei Zeitstempel geben, einen für den 10. Januar 2014 gegen neun Uhr für die erste, fehlgeschlagene Buchung über Swoodoo und einen zweiten, späteren Zeitstempel für die behauptete zweite Buchung.

Unsere Bitte, uns Belege für die zweite Buchung zu übermitteln, kam Dr. Konstantin Korosides allerdings nicht nach. Stattdessen räumte der Bereichsleiter Unternehmenskommunikation nun ein, dass es sich auch um einen sehr seltenen Ausnahmefehler handeln könne. Man sei deshalb bereit, Herrn S. entgegenzukommen und die Kosten für das Ticket zu erstatten. Man werde mit der Fluglinie sprechen, um den Fall kulant zu lösen.

Epilog

Tatsächlich erhielt Dieter S. kurz darauf eine knappe Mitteilung von Fluege.de. Darin wurde die Gutschrift von 157,04 Euro auf sein Kreditkartenkonto angekündigt. Warum Fluege.de nicht

den vollen Kaufpreis des Tickets in Höhe von 159,03 Euro erstattet hat, bleibt wohl das Geheimnis der Unister-Tochter. Dieter S. ist auf jeden Fall zufrieden, dass er nun nicht für den Fehler des Flugvermittlers zahlen muss.

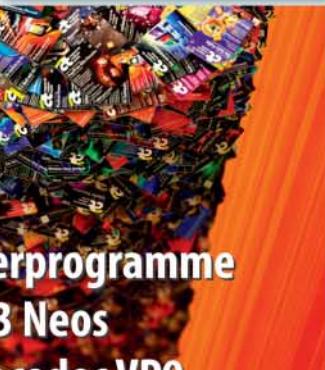
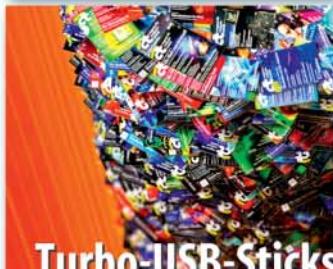
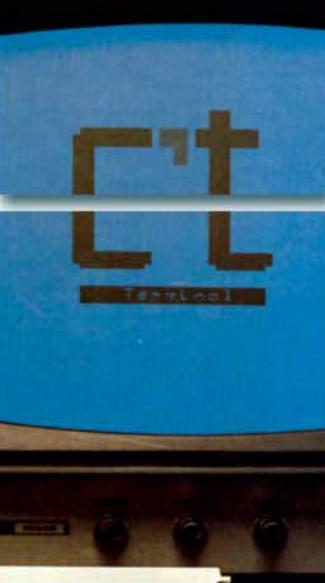
Kein Widerrufsrecht!

Bemerkenswert bei der Geschichte von Dieter S. ist, dass er als Kunde und Online-Käufer bei einer Flugbuchung via Internet tatsächlich kein Widerrufsrecht hat. Der Gesetzgeber hat für Dienstleistungen in den Bereichen Unterbringung, Beförderung, Lieferung von Speisen und Getränken sowie Freizeitgestaltung einen Ausschluss von Widerrufsrecht vorgesehen. Voraussetzung ist hier allerdings, dass der Zeitpunkt oder Zeitraum, zu dem die Dienstleistung erbracht wird, bei Vertragsabschluss konkret angegeben wird. Eine Flugbuchung erfüllt diese Bedingungen eindeutig. Wäre Fluege.de also in der Lage gewesen, einen Beleg für die vermeintliche zweite Buchung von Dieter S. beizubringen, hätte der Reisende den zweiten Flug tatsächlich bezahlen müssen. (gs) 

Die 600. c't

c't magazin für computer technik

Zu schade zum Wegwerfen
PC & Notebook
Gezielt aufrüsten: Grafik, RAM, SSD, P



Turbo-USB-Sticks
Desktop-3D-Scan
Panorama Software

Erweiterungsprogramme
USB Neos
Video-Codec VR9

12 Nov./Dez. 2014

oogles Netz
können

DM 6,—
öS 50,—
sfr 6,50

Gewinnspiel zur 600. Ausgabe

Knacken Sie das c't-Cover-Puzzle!

Zur Feier der Jubiläumsausgabe können Sie mit unserem Cover puzzeln und haben die Chance, einen Rubik's Cube im c't-Design zu gewinnen.

600 Ausgaben c't, das sind rund 100 000 redaktionelle Seiten mit über 500 000 000 Zeichen Text – mehr Computermagazin gibts nirgends! Darum haben wir uns das c't-Cover-Puzzle ausgedacht, um den Bogen von der Erstausgabe zum aktuellen Heft zu spannen. Die Aktionsseite finden Sie unter folgender Adresse:

www.ct.de/600

Bei dem Puzzle gilt es, eine der beiden Titelseiten mit möglichst wenig Zügen wieder in Ordnung zu bringen. Es lehnt sich an das bekannte elektronische Spiel „Lights Out“ an, bei dem man alle Lämpchen auf einer Matrix ausschalten muss. Bei unserer Variante sind es stattdessen vorn und hinten mit den Titelseiten „bedruckte“ Kacheln, die umgedreht werden müssen. Klingt einfach? Ist es aber nicht. Denn mit jedem Klick wechseln auch die benachbarten Segmente ihren Zustand. Ein Making-of finden Sie auf Seite 182.

Sie können das Puzzle in drei Schwierigkeitsgraden spielen: Je nachdem, ob Sie

leicht, schwer oder extrem wählen, besteht das c't-Cover-Puzzle aus 3×4 , 4×5 oder 7×10 Kacheln. Haben Sie sich verklickt, können Sie mit einem Druck auf „von vorn“ das aktuelle Spiel zurücksetzen oder mit „Neues Spiel“ einen neuen Ausgangszustand herstellen.

Wenn Sie die leichteste Spielstufe nicht mit den optimalen sechs Zügen hinbekommen, lassen Sie sich nicht entmutigen, das geht anderen genauso. Wer das Puzzle löst, kann sich in Bestenlisten für den jeweiligen Schwierigkeitsgrad eintragen, die neben der Platzierung den (Nick-)Namen, die Zahl der benötigten Züge und den Lösungszeitpunkt enthält.

Gewinnen

Wenn Sie sich außerdem mit Ihren vollständigen Daten registrieren, können Sie an dem vom 3. bis zum 18. Mai laufenden Gewinnspiel zur 600. c't teilnehmen. Dabei kommt es nur darauf an, dass Sie das Puzzle richtig lösen – egal, wie viele Züge und wie lange Sie dafür brauchen.

Und was würde als Gewinn besser passen als ein anderes legendäres Puzzle, das in diesem Jahr übrigens seinen 40. Geburtstag feiert: der Rubik's Cube. Wir verlosen aber nicht einfach 60 x beliebige Zauberwürfel unter den Teilnehmern, sondern eine schicke c't-Edition, die mit verschiedenen Titelmotiven bedruckt ist. Auch wer den Rubik's Cube im Schlaf beherrscht, muss noch ein bisschen seinen Grips anstrengen, damit zum Schluss die Mittelstücke korrekt ausgerichtet sind.

Fassaden-Puzzle

Und weil es so schön ist, treiben wir es noch etwas bunter: Sven Hansen und Ronald Eikenberg haben das c't-Cover-Puzzle mit Hilfe funkgesteuerter RGB-Lampen auf die Fassade des Heise-Gebäudes gebracht. Mit einsetzender Dämmerung laufen die gespielten Partien dort und tauchen die Fenster in wechselnde Farben. Eine Webcam vor dem Gebäude zeichnet das Farbenspiel auf, sodass sie es auch online anschauen und das Puzzle sogar live (!) spielen können – solange dieses Heft am Kiosk ist.

Alles Weitere und die Teilnahmebedingungen für das Gewinnspiel finden Sie auf der Aktionsseite. Wir wünschen viel Spaß beim Puzzeln!

(vza)



Wer das Cover-Puzzle löst, kann diese schicke c't-Edition des Zauberwürfels gewinnen.

c't



Martin Holland, Peter-Michael Ziegler

Kometen-Besuch

Rosetta-Mission der ESA vor dem Ziel

Mehr als ein Vierteljahrhundert haben Raumfahrtexperten, Wissenschaftler und Flugingenieure in die Planung und Umsetzung eines der größten Abenteuer der Menschheit investiert: Das Absetzen eines Landemoduls auf einem Kometen, der in Kürze seinen sonnennächsten Punkt erreicht – und das spannendste Kapitel im Rosetta-Drehbuch fängt gerade erst an.

Kometen faszinieren die Menschheit seit Jahrtausenden. Lange wurden die plötzlich am Firmament auftauchenden Objekte mit dem auffälligen Schweif jedoch als mystische Zeichen des Himmels und der Götter interpretiert – und meist hatte das nichts Gutes zu bedeuten. Erst in der Neuzeit begannen Astronomen, die „Schopfsterne“ besser zu verstehen. 1705 erkannte der britische Wissenschaftler Edmund Halley, dass Kometen zu den periodisch wiederkehrenden Himmelskörpern gehören.

Heute geht man davon aus, dass Kometen Relikte aus der Frühzeit unseres Sonnensystems sind und dem sogenannten Kuipergürtel sowie der Oortschen Wolke entstammen, beides Ansammlungen astronomischer Objekte, die weit hinter dem äußersten Planeten Neptun liegen. Zu sehen bekommen wir Kometen allerdings erst, wenn Gravitationskräfte sie in Richtung Sonne lenken. Dann zeigt sich auch das bekannte Schauspiel mit dem leuchtenden Schweif.

Mit Schwung zum Kometen

Die Geschichte der Rosetta-Mission reicht fast drei Jahrzehnte zurück: 1985 – Modern Talking trällerte gerade „Cheri, Cheri Lady“ und Microsoft brachte seine erste grafische Benutzeroberfläche Windows 1.0 auf den Markt – entschied das ESA-Programmkomitee, nach Giotto eine weitere Sonde zur Erforschung von Kometen ins All zu schicken. Während sich die Giotto-Sonde ihrem Zielkometen Halley nur nähern sollte, wollte man mit der nächsten Sonde Material von einem Kometen zur Erde zurückbringen. Doch dann verabschiedete sich die NASA von dem Projekt „Comet Nucleus Sample Return (CNSR) – und Europa korrigierte seine ambitionierten Pläne: Statt Kometenproben auf der Erde zu analysieren, sollte das Analyselabor jetzt zum Kometen gebracht werden. Rosetta war geboren.

1993 wurde aus Absichtserklärungen dann Ernst: Die damals 14 ESA-Mitgliedsstaaten nahmen Rosetta als „Planetary Cornerstone Mission“ in das wissenschaftliche Langzeitprogramm auf und sicherten die Finanzierung zu. Hauptauftragnehmer und verantwortlich für den Bau

der Sonde war Astrium, eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Airbus Group, die inzwischen unter dem Namen „Airbus Defence and Space“ firmiert. Starten sollte Rosetta eigentlich im Januar 2003, doch kurz zuvor explodierte eine Ariane-5-Trägerrakete – und die nächste Ariane 5 hätte Rosetta ins All schießen sollen.

Diesen Start sagte die ESA vorsichtshalber ab, was zur Folge hatte, dass sich das Zeitfenster schloss, in dem die Reise hätte losgehen müssen. Eine Umlaufbahn um Rosettas eigentliches Ziel – den Kometen 46P/Wirtanen – war mit der vorhandenen Antriebstechnik nun nicht mehr zu erreichen. Ein anderer Komet musste her. Im Mai 2003 entschied sich die ESA schließlich für 67P/Tschurjumow-Gerassimenko, den 67. bestätigten kurzperiodischen Kometen. Ausschlaggebend für die Wahl als Ersatz-Komet war, dass die Rosetta-Sonde Tschurjumow-Gerassimenko ebenfalls mit mehreren Vorbeischwungmanövern (Swing-by) an Erde und Mars erreichen konnte; auch kommt der Komet der Sonne nicht zu nahe.

Swing-bys werden in der Raumfahrt eingesetzt, um Son-

den zu beschleunigen oder abzubremsen. Bewegt sich ein kleiner Raumkörper in genau definiertem Abstand und Tempo auf ein planetares Schwerefeld zu, lassen sich die Anziehungskräfte für gezielte Änderungen von Geschwindigkeit und Flugrichtung nutzen. Zwar hat Rosetta ein eigenes Antriebssystem an Bord, doch das wird vor allem für Justierungen der Flugbahn und die Annäherung an den Zielkometen benötigt. Das Flugkontrollteam kann dazu auf insgesamt 24 Steuerdüsen zugreifen, die während der gesamten Mission knapp 1,7 Tonnen Zweikomponenten-Treibstoff verbrauchen dürfen. Allein der Sprit an Bord machte damit mehr als die Hälfte des Startgewichts der Sonde aus.

Die Steuerdüsen gehören zum „Attitude Orbit and Control System“ (AOCS) der Sonde, einem Flugregelungssystem, das außerdem den Lagekontrollrechner, Sternsensoren zur Positionsbestimmung im All sowie vier sogenannte Reaction Wheels umfasst. Bei letzteren handelt es sich um rotierende Scheiben, über die das Kontrollteam kleinere Lage- sowie Rotationsänderungen der Sonde vornehmen kann. Verar-



Für Rosetta-Flugleiter Andrea Accomazzo (rechts) war der 28. März ein guter Tag: Lander Philae hatte sich am Morgen nach zweieinhalb Jahren Inaktivität zurückgemeldet.

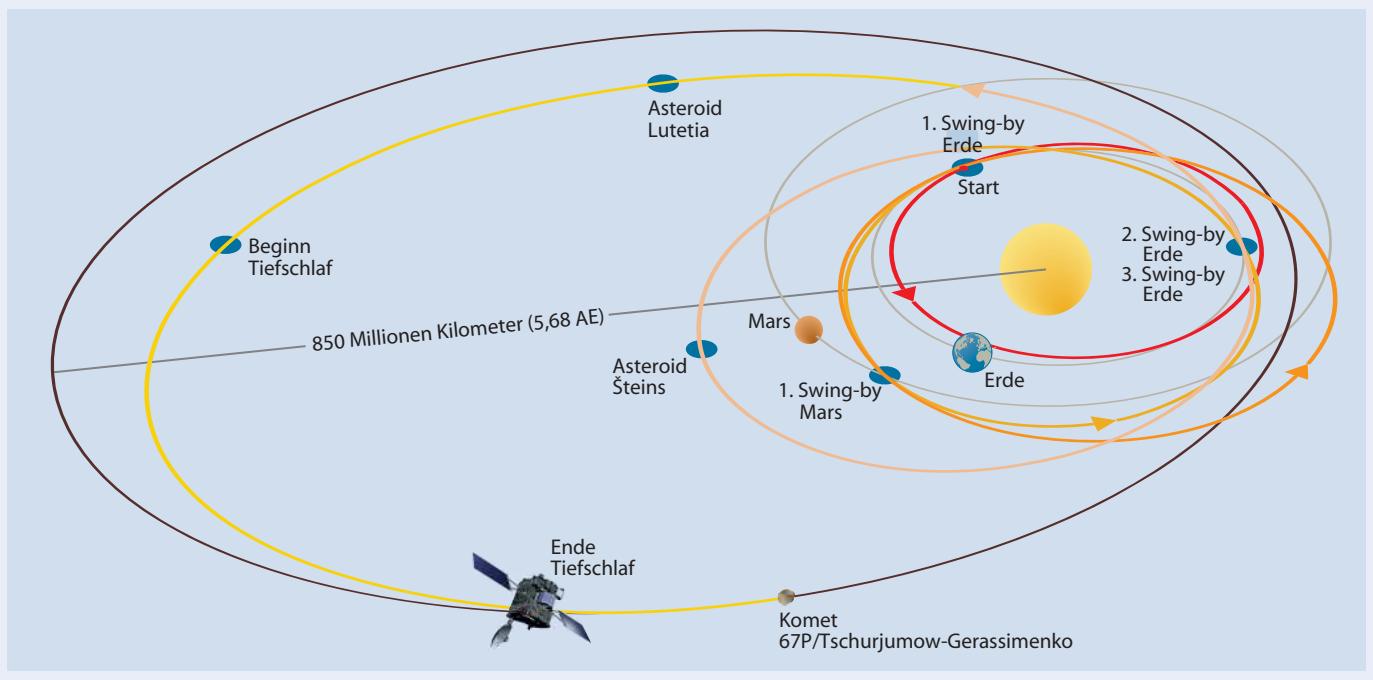
beitet werden die Befehle von 16-Bit-Prozessormodulen (Dyne-MAS31750), von denen Rosetta insgesamt vier Stück an Bord hat. Die Prozessoren arbeiten mit 25 MHz Taktfrequenz, erfüllen den Militärstandard 1750A und sind resistent gegen kosmische Strahlung. Jeweils zwei (redundant ausgelegte) Prozessormodule sind für das AOCS zuständig, die anderen beiden stehen dem Data Management System (DMC) der Sonde zur Verfügung, das eine Gesamtspeicherkapazität von 25 GBit hat.

Maschinen-Tiefschlaf

Die Ariane-5-Trägerrakete konnte die knapp drei Tonnen schwere Rosetta-Sonde auf etwa drei Viertel der Geschwindigkeit beschleunigen, die nötig ist, um Tschurjumow-Gerassimenko einzuholen und in eine Umlaufbahn um den Kometen einzuschwenken – den Rest mussten die Vorbeischwungmanöver erledigen: dreimal um die Erde, einmal um den Mars. Nach dem erfolgreichen Launch im März 2004 erreichte die Rosetta-Sonde zu-

Rosettas Reise durchs Sonnensystem

In immer größer werdenden Schleifen (Rot zu Gelb) hat Rosetta Schwung für die lange Reise in Richtung 67P/Tschurjumow-Gerassimenko aufgenommen. Während die Erde dabei bislang zehnmal die Sonne umkreiste, schaffte Rosetta lediglich vier komplette Umläufe.





Auf dem Gelände der ESA in Darmstadt steht dieses flugfähige 1:1-Engineering-Modell der Rosetta-Sonde, das bis heute für Trainingseinheiten des Flight Control Teams genutzt wird.

nächst eine Geschwindigkeit von rund 108 000 Kilometern pro Stunde bezogen auf die Sonne, umkreiste diese einmal und näherte sich wieder der Erde.

Der erste Swing-by lenkte die Sonde in Richtung Mars, den sie nach zwei Jahren erreichte. Ein zweites Schwungholen an der Erde sorgte anschließend dafür, dass Rosetta Kurs auf den deutlich weiter entfernten Asteroiden Steins nehmen konnte. Dem Gesteinsbrocken mit einer maximalen Ausdehnung von sieben Kilometern näherte sie sich im Herbst 2008 bis auf rund 800 Kilometer. Es folgte ein letztes

Rendezvous mit der Erde und die Beschleunigung auf 139 000 km/h. Gegenüber der Startgeschwindigkeit konnte Rosetta nun 270 Millionen Kilometer mehr pro Jahr zurücklegen.

Mit dem letzten Vorbeiflugmanöver an der Erde nahm Rosetta Kurs auf den Asteroiden Lutetia. Der 130 Kilometer lange und in Teilen offenbar bis zu 3,6 Milliarden Jahre alte Gesteinsbrocken gehört wie Steins zum sogenannten Asteroiden-Hauptgürtel, der sich zwischen den Planetenbahnen von Mars und Jupiter befindet. Rosetta näherte sich Lutetia im Sommer 2010 bis auf 3162 Ki-

lometer und lieferte spektakuläre Bilder der Oberfläche. Lutetia war bis dato der größte Asteroid, der Besuch von Menschen bekommen hatte – 2011 ging dieser Rekord dann an die NASA-Sonde Dawn, die den etwa viermal so großen Vesta erreichte.

Beim Vorbeiflug an Lutetia war Rosetta knapp eine halbe Milliarde Kilometer von der Erde entfernt – vier weitere Flugjahre bis zum geplanten Treffpunkt mit Tschurjumow-Gerassimenko standen noch bevor. Da sich die Sonde nun immer weiter von der Sonne entfernte und die 64 Quadratmeter großen Solarpaneele immer weniger elektrische Leistung lieferten (am sonnenentferntesten Punkt nur noch rund 400 Watt), versetzten die Flugingenieure Rosetta Mitte 2011 für die nächsten zweieinhalb Jahre in einen Maschinen-Tiefschlaf.

Ausgeschaltet wurde alles, was nicht zum unmittelbaren Überleben der Sonde nötig war. Der verbleibende Solarstrom stand vor allem Heizvorrichtungen zur Verfügung, die verhindern sollten, dass die mechanischen und elektronischen Komponenten an Bord einfroren. In dieser Zeit gab es auch keinerlei Kontakt zu den Bodenstationen auf der Erde. Weitgehend inaktiv erreichte die Sonde schließlich sogar die Sonnenumlaufbahn des Jupiter, bevor sie wieder Richtung Sonne schwenkte.

Umso größer war der Jubel, als Rosetta im Januar 2014 automatisch aus ihrem Tiefschlaf erwachte und in der Lage war, die beiden Startracker an Bord zu aktivieren. Diese Sensoren nehmen Sternenbilder auf und ermöglichen der Sonde damit, ihre eige-

ne Position und Lage im Raum zu ermitteln. Damit wusste Rosetta auch, wo die Erde ist: Sie drehte sich und schickte nach 30 Monaten das erste Signal in die Heimat. Davon erfuhr das Kontrollteam wegen der langen Laufzeit aber erst rund 45 Minuten später. Aufgefangen wurde die mit 28 Watt gesendete Rückmeldung zum Dienst von 70-Meter-Antennen des Deep Space Network der NASA in Kalifornien und Australien.

Jetzt geht's looos ...

Seit der Kontaktaufnahme Anfang des Jahres reaktivieren die Flugingenieure nun nach und nach die Systeme und wissenschaftlichen Instrumente an Bord – darunter die OSIRIS-Kamera (Optical, Spectroscopic, and Infrared Remote Imaging System), die bereits bei Steins und Lutetia zum Einsatz kam. OSIRIS ist für Aufnahmen im sichtbaren Lichtspektrum bis in den Infrarot- und Ultraviolet-Bereich ausgelegt. Mitte März gelangen damit auch die ersten neuen Aufnahmen von Tschurjumow-Gerassimenko – aus fünf Millionen Kilometer Entfernung ist der allerdings nur als winziger Punkt im Sternengewimmel erkennbar.

Aufgespielt werden zudem diverse Software-Revisionen – etwa für das MIDAS-Instrument (Micro-Imaging Dust Analysis System), das schon beim Vorbeiflug an Lutetia aktiv war und später den Staubmantel um den Zielkometen analysieren soll. Da die Sonde nur langsam wieder mehr Energie von der immer noch weit entfernten Sonne bezieht, ist die Inbetriebnahme sämtlicher Sys-

Zeitleiste der Rosetta-Mission

Seit dem Start der Rosetta-Mission sind mehr als zwei Jahrzehnte vergangen. Auf ihrer langen Reise kam die Sonde zum Schwungholen auch mehrmals an der Erde vorbei.

ESA beschließt Rosetta-Mission



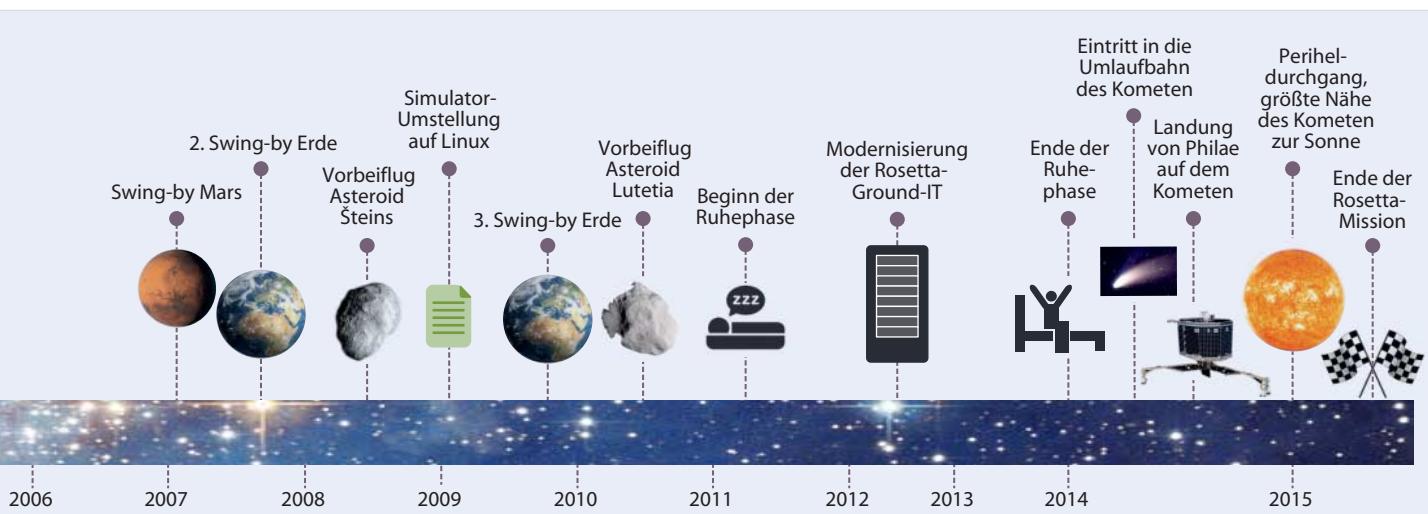
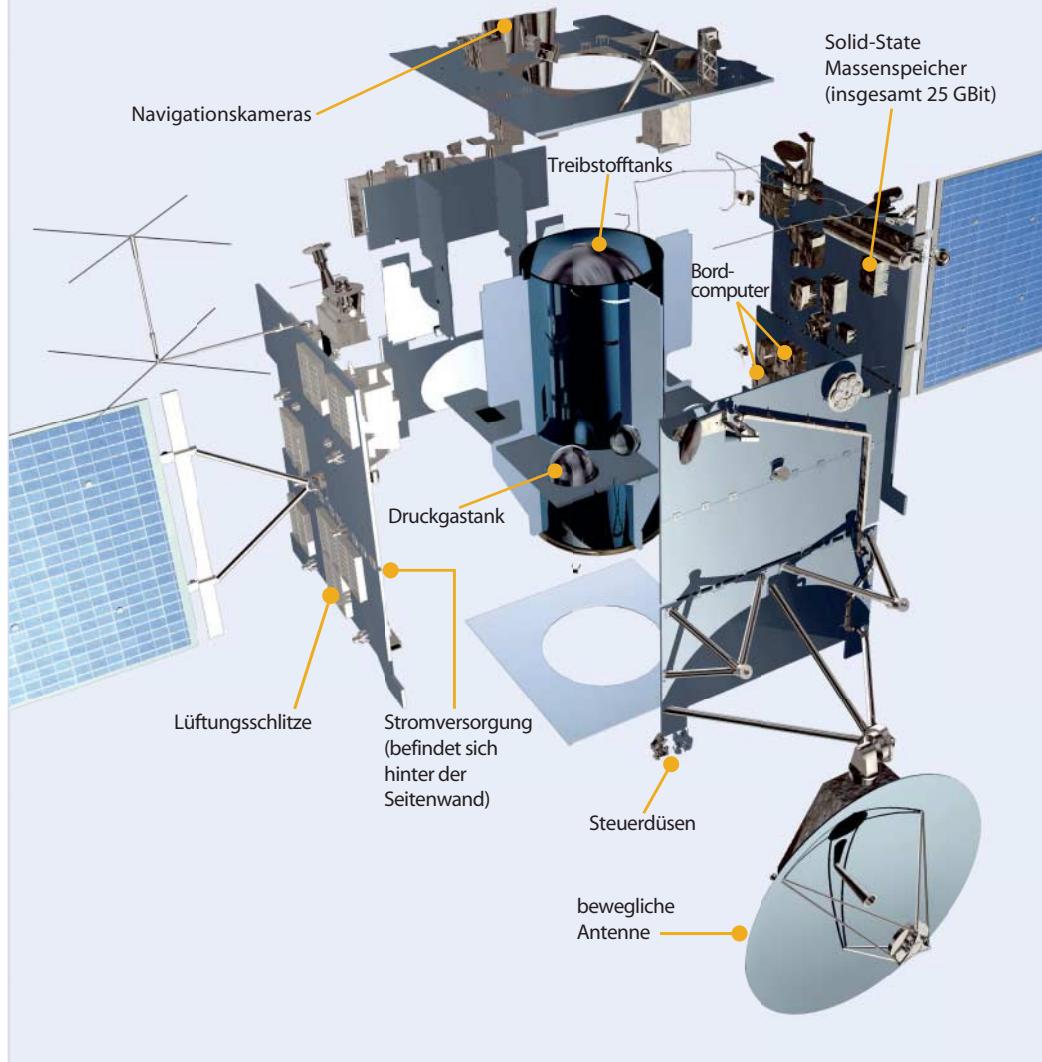
me an Bord allerdings ein langwieriger Prozess. Beim Rendezvous mit Tschurjumow-Gerassimenko sollen zumindest 850 Watt elektrische Leistung zur Verfügung stehen. Ihre höchste Leistungsabgabe (8700 Watt) werden die Solarpaneele erst Mitte 2015 am sonnennächsten Punkt erreichen.

Zurückgemeldet hat sich inzwischen auch der eigentliche Star an Bord von Rosetta: Lander Philae. Das Kometen-Landemodul hat eine Masse von rund 100 Kilogramm, ist mit insgesamt zehn eigenen Instrumenten ausgestattet und wird von 16-Bit-Mikrocontrollern der Firma Intersil (RTX2010) gesteuert, die mit 8 MHz Taktfrequenz laufen. Noch weiß allerdings niemand, was Philae beim Absetzen auf dem Kometen erwartet. Zwar haben Amerikaner (NEAR Shoemaker) und Japaner (Hayabusa) schon Landungen auf Asteroiden durchgeführt – ein sanfter Touchdown auf einem Kometen ist aber Neuland. Informationen über die genaue Beschaffenheit von Tschurjumow-Gerasimenko liegen erst vor, wenn Rosetta den 3×5 Kilometer großen Zielkometen ausreichend kartografiert hat. Die Spekulationen über die Oberflächenbeschaffenheit reichen derzeit von harter Eiskruste bis zu pulverigem Boden.

Zuvor müssen Rosetta-Flugleiter Andrea Accomazzo und sein Team im European Space Operations Centre (ESOC) aber noch einige Flugmanöver durchführen. Der wichtigste Termin steht im August an, wenn die Sonde in eine Umlaufbahn um den Kometen einschwenken soll. Weitere Überraschungen sind dabei nicht ausgeschlossen. Denn anders als

Aufbau der Rosetta-Sonde

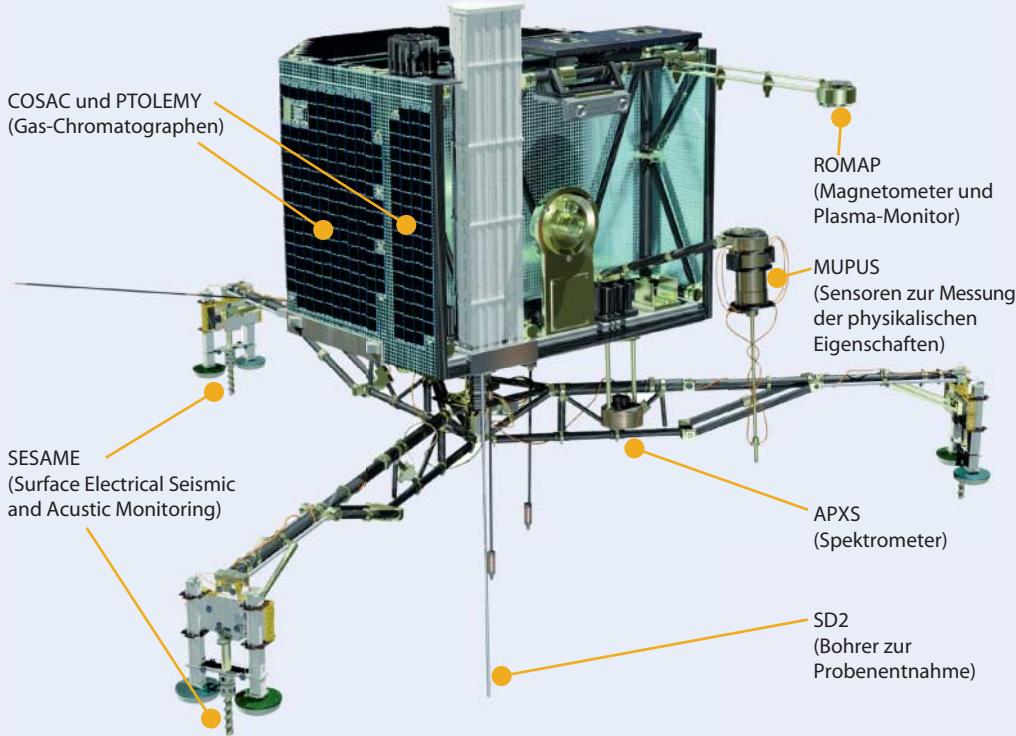
Die Grundstruktur von Rosetta bildet ein $2,8 \times 2,1 \times 2,0$ großer Quader aus Aluminium. In der Mitte sitzt das Antriebssystem mit zwei Tanks für Treibstoff und Oxidator. Für Änderungen von Flugbahn und -lage stehen insgesamt 24 Steuerdüsen zur Verfügung. Die (hier nicht sichtbaren) wissenschaftlichen Instrumente der Sonde sind auf der Deckplatte montiert. Lander Philae ist an der Rückseite der Sonde befestigt.



Wissenschaftliche Arbeit am Kometen

Lander Philae ist mit insgesamt zehn wissenschaftlichen Instrumenten bestückt. Die Experimente konzentrieren sich vor allem auf die Untersuchung des Kometenkerns (Oberfläche, Untergrund, Inneres) inklusive Probenentnahmen. Vom Mainzer Max-Planck-Institut für Chemie stammt das Alpha X-Ray Spectrometer (APXS), eine Art „Schnüffelnase“, mit der die chemische Zusammensetzung von Material direkt an der Kometenoberfläche analysiert werden kann.

Integriert sind zudem zwei Gas-Chromatographen (Cometary Sampling & Composition Experiment/COSAC und PTOLEMY) sowie MUPUS (Multi-Purpose Sensors for Surface & Subsurface Science), ein Sensoren-Paket, das für Messungen der physikalischen Eigenschaften des Kometen bis in etwa 30 Zentimeter Tiefe gedacht ist. Noch tiefer reichen die SESAM-Experimente (Surface Electrical, Seismic and Acoustic Monitoring), bei denen unter anderem die Lander-Füße genutzt werden, um Schallwellen in das Oberflächenmaterial einzukoppeln und wieder aufzufangen. Weitere elf wissenschaftliche Instrumente hat der Orbiter an Bord.



Asteroiden werden Kometen „aktiv“, wenn sie sich der Sonne nähern. Dabei verdampfen zu Eis kondensierte Wasserstoff-Verbindungen an der sonnenzugewandten Seite des Kometen, zusätzlich werden Unmengen an Staubteilchen mitgerissen. Dieses Phänomen, das als Koma bezeichnet wird und später als Schweif auch von der Erde aus sichtbar ist, kann bei großen Kometen Durchmesser von mehreren Millionen Kilometer erreichen. ESA-Angaben zufolge zeigt Tschurjumow-Gerassimenko bereits jetzt deutliche Aktivitätszeichen, was man bei der Missionsplanung so nicht erwartet hatte.

Auf eigene Faust

Mitte November soll es dann auch für den Lander losgehen, der vom „Microgravity User Sup-

port Center“ (MUSC) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln betreut wird. Einmal von Rosetta getrennt, muss Philae eigenständig etwa einen Kilometer bis zum berechneten Landeplatz auf dem Kometen zurücklegen. Hat der etwa 30-minütige Abstieg begonnen, kann das Team auf der Erde wegen der langen Signallaufzeiten nicht mehr eingreifen. Läuft alles nach Plan, federn Dämpfer an den drei Landebeinen zunächst den Aufprall ab, dann lösen sich harpunenartige Krallen, die ein Zurückdriften des waschmaschinengroßen Landers ins All verhindern sollen. Die finalen Instruktionen zur Landeprozessur erhält Philae erst kurz vor dem Loskoppeln von Rosetta.

Mit seinen Instrumenten, die zum Teil schon während der Landephase arbeiten, soll Philae

unter anderem nach organischen Verbindungen suchen und diese gegebenenfalls analysieren. Da Kometen wie Tschurjumow-Gerassimenko nach gängiger wissenschaftlicher Meinung in der Frühzeit unseres Sonnensystems entstanden und nahezu unbeeinflusst von großen strukturellen Veränderungen wie etwa auf der Erde geblieben sind, könnten die Experimente wichtige Hinweise zu Vorgängen liefern, die vor mehr als 4,5 Milliarden Jahren stattgefunden haben. Nachgegangen wird auch der Frage, ob Kometeneinschläge womöglich wichtige Bausteine für die Entstehung des Lebens auf unserem Heimatplaneten geliefert haben.

Für das Forschungsprogramm am Kometen sind mehrere Monate vorgesehen. Die dabei gesammelten Daten stehen zu-

nächst ein halbes Jahr exklusiv den mit der Mission betrauten Wissenschaftlern zur Verfügung, danach werden sie im „Planetary Science Archive“ der ESA veröffentlicht und können kostenfrei abgerufen werden (siehe dazu auch den c't-Link am Ende des Artikels). Rosetta selbst wird sich zusammen mit dem Kometen wieder von der Sonne entfernen – im Dezember 2015 soll die Mission dann offiziell enden. Allerdings könnte Rosetta durchaus noch ein paar Monate überdauern – entscheidend ist, wie lange der Treibstoff reicht. Erst wenn die Reserven erschöpft sind und Rosetta ihre Antenne nicht mehr auf die Erde ausrichten kann, müsse man die Sonde aufgeben, erklärt Flugleiter Accomazzo.

Simulator-Training

Durchgespielt werden sämtliche missionskritischen Manöver der Rosetta-Sonde zuvor an einem 1:1-Engineering-Modell, das auf dem ESA-Gelände in Darmstadt steht. Das Modell dient zudem als Test- und Validierungsplattform für die zahlreichen Software-Patches, die Rosetta während der zwölfjährigen Mission dauer erhält. Das Unternehmen VEGA IT – heute Telespazio VEGA Deutschland und praktischerweise nur wenige Meter vom ESOC in Darmstadt entfernt – begann 1999 mit der Entwicklung einer Simulator-Software für die Rosetta-Sonde. Geschrieben wurde diese zunächst in der Programmiersprache ADA, als grafische Entwicklungsumgebung kam CAE ROSE (Realtime Object Simulation Environment) zum Einsatz, das automatisch Fortran-77-Code generierte.

Auch wenn sich das vor Jahrzehnten festgelegte Technik-Design der Sonde nicht mehr ändert lässt (jedes moderne Smartphone hat heute mehr Rechenleistung als Rosetta und Philae zusammen) – die Neuerungen bei Hard- und Software machten vor den Entwicklern des Rosetta-Simulators auf der Erde nicht halt: Bereits im Jahr 2000 erfolgte der Umstieg auf C++, außerdem ersetzte man die verwendeten DEC-Alpha-Prozessoren durch Pentium-3-CPU's, die aber noch von DEC-Alpha Co-Prozessor-Karten unterstützt wurden, um die Onboard-Hardware zu emulieren. DEC hatte damals das größte Know-how in Sachen Hardware-

Emulation, außerdem ließ sich mit den Alpha-Prozessoren der Wechsel vom DEC-Betriebssystem VMS (Virtual Memory System) zu Windows NT vollziehen.

Im Jahr 2009 erfolgte dann eine zweite große Technologie-Umstellung: Statt Windows kommt beim Rosetta-Simulator inzwischen SUSE Linux Enterprise Server (derzeit SLES 11) zum Einsatz. Auch die DEC-Co-Prozessor-Karte wird nicht mehr benötigt, da aktuelle CPUs (derzeit Core i5) mit der Emulation der antiquierten Prozessoren an Bord der Sonde keine Probleme mehr haben. Zur Bedienung des Simulators verwenden die Rosetta-Flugingenieure heute eine in die Echtzeit-Simulationsumgebung SimSat 4 integrierte grafische Benutzeroberfläche.

Eine direkte Verbindung zum Rosetta-Simulator haben nur Mitarbeiter des Kontrollzentrums. Trainiert wird unter anderem das Annäherungsmanöver der Sonde an den Zielkometen. „Alles, was Rosetta nicht mehr benötigt – Routinen der Start- oder der Separationsphase beispielsweise –, wurde längst aus der Onboard-Software entfernt“, erklärt Dr. Peter Fritzen, Chef der Abteilung „Simulation, Navigation & Technology“ bei Telespazio VEGA. „Zum Trainingsprogramm gehört auch, dass das Kontrollteam mit vorsätzlich eingefügten Fehlern zurechtkommen muss“, ergänzt John Lewis, Managing Director von Telespazio VEGA Deutschland. Und wenn wir das machen, „geht das Kontrollteam durch die Hölle“.

On the fly

Technologiesprünge machten nicht nur den Simulator-Entwicklern von Telespazio VEGA zu schaffen: Auch die für die Rosetta-Mission benötigte Kontroll- und Kommunikationsinfrastruktur am Boden musste in der Zwischenzeit „on the fly“ erneuert werden. Gelegen kam den IT-Spezialisten der ESA dabei, dass Rosetta im Juni 2011 den bereits erwähnten zweieinhalbjährigen Maschinen-Tiefschlaf begann. „In dieser Zeit haben wir Virtualisierung eingeführt“, schildert Jens Freihöfer, IT-Koordinator der ESA und zuständig für die Rosetta-Mission.

Veraltete Hard- und Software wurde durch redundant ausgelegte SPARC-Server von Oracle

ersetzt, die unter Solaris 10 laufen und in zwei getrennten Datenzentren auf dem ESOC-Gelände untergebracht sind. Pro T4-Server konnten nun bis zu zwölf logische Domains (LDOMs) für die Mission Control Systeme (MCS) eingerichtet werden. Der Zugriff erfolgt über x86-Terminalserver (X3-2L), an die Sun Ray (Thin) Clients angeschlossen sind, an denen wiederum die Peripheriegeräte der ESOC-Mit-

arbeiter hängen, die den Flug der Rosetta-Sonde rund um die Uhr verfolgen.

Für Flugleiter Andrea Accomazzo ist Rosetta inzwischen sogar zu einer Art Familienmitglied geworden. „Ich erinnere mich noch gut an den Tag, als meine Frau einen Zettel entdeckte, auf dem der Name ‚Rosetta‘ und daneben eine Telefonnummer stand“, erzählt Accomazzo im c't-Gespräch. „Sie

dachte wohl zunächst, ich hätte eine andere.“ Doch das Missverständnis wurde ausgeräumt. Und selbst wenn Accomazzo als Spacecraft Operations Manager der ESA künftig neue Aufgaben übernimmt – seiner Verflossenen wird er spätestens in zwei Jahren die eine oder andere Träne nachweinen. Auch mit Einverständnis der Ehefrau. (pmz)

www.ct.de/1411082

ct

Anzeige



Peter Glaser

Mit freien Händen

Vom Verschwinden der Hardware und der Daten-Zukunft

Wie sieht die Zukunft aus, wenn die Daten immer größer werden und die Geräte immer kleiner? Wenn alle Daten in die Big-Data-Sammlungen der Cloud ziehen und die Hardware verschwindet – vom PC zum Smartphone, zur Datenbrille, zum Wearable, zum implantierten Chip?

Es gibt einen zentralen Wunsch an die digitale Welt der Zukunft: Die Hardware soll verschwinden, nur die Funktionen sollen bleiben. Niemand möchte Geräte mit sich herumtragen, wenn man auf das, weswegen sie benutzt werden, auch hardwareunbeschwert zugreifen kann. Wenn es also nicht mehr so sehr darum geht, sie zu besitzen, sondern vor allem, jederzeit Zugang zu den damit verbundenen Leistungen zu haben.

Mit der Miniaturisierung, der Digitalisierung und der Virtualisierung haben sich drei Entwicklungen zur bemerkenswertesten technologischen Leitströmung des 21. Jahrhunderts verbunden. Die Miniaturisierung ist nun an einem kritischen Punkt angelangt.

Grenzenlos

In vielen Bereichen lassen sich Grenzen nur noch in immer kleineren Einheiten verschieben. Im Sport verlagern sich Leistungsspitzen in die Zehntel und Hundertstel hinter dem Komma. Computerchips folgen dem Mooreschen Gesetz, wonach sich die Komplexität der integrierten Schaltungen auf derselben Fläche etwa alle anderthalb Jahre verdoppelt. Auch in ihrer äußeren Form sind digitale Geräte inzwischen in Millimeter- und Gramm-Regionen angekommen – immer flachere Tablets, immer dünnere Smartphones,

immer leichtere Notebooks, kleinere Musikplayer, Mini-Beamer et cetera.

Der erste Taschenrechner, den Texas Instruments 1971 auf den Markt brachte, konnte die vier Grundrechenarten und wog mehr als ein Kilo. Ein universeller, bonbonbunter iMac aus dem Jahr 2000 war knapp 16 Kilo schwer, seine Bildröhre fast 50 Zentimeter tief. Ein Jahrzehnt später wog ein iPhone, um Größenordnungen leistungsfähiger, 137 Gramm und war nur noch 9 Millimeter dünn.

Gerätebezeichnungen wie „Nano“, „Air“ oder „Lumia“ („Licht“) weisen die Richtung: Die Dinge möchten mikroskopisch werden oder sich in Luft oder in ein Leuchten auflösen. Allerdings würden sie dadurch in materieller Form unbedienbar. Der Platz, den eine menschliche Fingerspitze braucht, um eine Funktion auszulösen, und sei es ein virtueller Knopf auf einem Touchscreen, ist nicht beliebig verkleinerbar. Sprachsteuerung aber hat sich aus verschiedenen Gründen nur punktuell durchgesetzt (man stelle sich ein Zugabteil mit einer Kakofonie fortlaufender, gleichzeitiger Sprachanweisungen vor).

Als in den siebziger Jahren die ersten Armbanduhren mit Taschenrechnerfunktion und Minitastatur aufkamen, wurde dazu eine Art Zahnschächer mitgeliefert, der die Bedienung ermöglichen sollte und meist innerhalb kurzer Zeit verloren ging. Seither

wogt ein Kampf, der jetzt in eine entscheidende Phase tritt.

Erst war die Miniaturisierung über das Ziel hinausgeschossen – auf manchen Fernbedienungen musste man bereits die Fingernägel zu Hilfe nehmen, um in der Knöpfchenschar noch ein einzelnes Bedienelement zu treffen. Dann führte eine Konterrevolution dazu, dass wichtige Tasten wieder größer wurden – statt Downsizing, der immer weiteren Verkleinerung, hieß es nun Rightsizing. Das Ganze spielte sich gleichermaßen in digitaler Form am Bildschirm ab, wo winzige Buttons mit dem Mauspfeil erjagt werden mussten.

Die neue Ära

2007 begann mit dem kapazitiven Touchscreen des iPhone eine neue Ära der intimen Maschinennähe. Bis dahin waren Computer vorwiegend über Tasten und Knöpfe bedient worden, wobei man auf den Trackpads tragbarer Rechner bereits üben konnte, wie es sich mit Fingerspitzengefühl über die empfindsamen Stellen einer Maschine streicht. Smartphones und Tablets wollen nun nur noch auf diese zarte Art und Weise berührt werden. So sind die Maschinen und wir einander inzwischen nahegekommen.

Seit Langem bedienen wir an Rechnern scheinbare Knöpfe unter der gläsernen Haut der Bildschirme – Buttons, Icons, Schaltflächen. Aber auf erstaunliche Weise taucht dann manchmal etwas, was bereits endgültig virtualisiert geglaubt war, als technische Raffinesse in alter Form wieder auf. Eine Verfeinerung des Knopfs, der keiner mehr ist, kommt von der amerikanischen Firma Immersion. Ihre Technologie, mit deren Hilfe man Buttons auf einem Touchscreen wieder wie richtige Knöpfe an der Fingerspitze spüren kann (Gartner nennt das in seinem „Hype-Cycle „Elektrovibration“), hat das Unternehmen unter anderem an VW (zur sicheren Bedienung der Bordelektronik)



und Samsung (zur Verbesserung der Smartphone-Haptik) lizenziert.

Auch die Vorstellung, dass man in Zukunft, um seine Arbeit zu erledigen, wieder ein Blatt Papier verwenden könnte (das wie ein Computer funktioniert), findet sich schon verwirklicht. Die englische Firma Novalia („Our vision is to bring print to life“) hat eine voll funktionsfähige Tastatur auf ein Blatt Papier gedruckt. Forscher der TU Chemnitz haben, dazu passend, einen Lautsprecher-Prototyp vorgestellt, der aus mehreren Lagen einer piezoaktiven Schicht besteht, bis zu 80 Dezibel Lautstärke hervorbringt und gleichfalls gedruckt werden kann. Dem sprechenden Milchkarton steht damit nichts mehr im Weg, allerdings auch nicht dem Notizbuch, dem gerade der Saft ausgeht.

Im übrigen wird sich die Hardware, die verschwinden soll, fürs Erste nicht wirklich verdünnsieren. Sie wird unsichtbar in den Hintergrund treten und in einen Stealth-Modus gehen. Immer mehr vernetzte Geräte werden überhaupt nicht mehr zu sehen sein – winzige Chips, Sensoren und Kameras, kleiner als Brotbrösel, aktiv oder passiv abfragbar. Dazu wird sich „magische“ Technologie – die ohne eigene Hardware nutzbar ist – weiter ausbreiten. Im Kern handelt es sich dabei um Systeme mit Sensoren und Projektoren, die beispielsweise eine Tastatur oder Bildschirminhalte auf beliebige Flächen projizieren können, sei es auf eine Wand, eine Tischplatte oder in eine Handfläche. Tieffensoren erkennen, wie man die Finger der Steuerungshand bewegt, deren Gesten anstelle von Maus oder Trackpad zur Eingabe genutzt werden.

Die Idee im Großen: Das Netz soll zu einer Umweltbedingung werden. Zu etwas, das immer und überall da ist, wie digitaler Sauerstoff. Etwas, das die Welt immer granularer durchdringt – und das auf uns reagiert. So wird beispielsweise EU-weit an sogenannter Umgebungsintelligenz („Ambient Intelligence“) geforscht. Sensoren, Funkchips, Ak-

tuatoren und mobile Geräte sollen immer massiver miteinander vernetzt werden und lernen, sich auf die Bedürfnisse der Nutzer einzustellen. Einer Prognose des Netzwerkausrüsters Cisco zufolge wird es im Jahr 2015 etwa 15 Milliarden Geräte mit Internetanschluss geben, 2020 sollen es bereits 50 Milliarden sein. IPv6, die neue Version des Internet-Protokolls, ist gerüstet für den Zuzug der intelligenten Dinge: Der Adressraum wurde von 4,3 Milliarden erweitert auf 340 Sextillionen nutzbare Adressen. Das ist ziemlich viel.

Verstecken

Richtig Sinn ergibt eine solche Stealth-Technologie erst in Form einer allgemein verfügbaren Infrastruktur. Die kann man sich als eine konsequente Fortsetzung der Ausbreitung von WLAN-Hotspots vorstellen, die sich derzeit noch, wie die Fettaugen auf einer kräftigen Brühe, auf eine Überallheit zubewegen.

Die 50 Kilometer östlich von Kapstadt gelegene Gemeinde Stellenbosch machte 2012 mit einem ambitionierten Internet-Projekt auf sich aufmerksam, das gerade in die zweite Phase geht: Als erste Stadt Afrikas – und einer der ersten Orte weltweit – will das südafrikanische Gemeinwesen seine Anwohner flächendeckend und kostenlos mit WLAN versorgen. „Wir wollen die Grenzen sprengen und unsere Stadt als Standort für Unternehmen und Forschung voranbringen“, sagt Pieter Venter, der als Unternehmer und zugleich Finanzstadtrat der Universitätsstadt am Kap fungiert. Der Zugriff aufs Netz müsse so selbstverständlich sein wie Trinkwasser aus der Leitung.

Das Projekt spart der Stadt bereits einiges an Geld: Dank Internet-Telefonie sind die kommunalen Telefonrechnungen um 30 Prozent gesunken. Und nicht nur Behörden und Schulen sollen demnächst vollständig mit Hotspots ausgestattet sein. In Stellenbosch gehen in zunehmendem Maß auch

gewöhnliche Dinge ans Netz – Parkuhren, Kläranlagen, Bewässerungssysteme und natürlich auch städtische Überwachungskameras lassen sich über ein allgegenwärtiges Internet besser und billiger steuern als zuvor.

Versucht man sich eine Infrastruktur der nächsten Generation vorzustellen, die projizierte „magische“ Hardware im öffentlichen Raum verfügbar macht, kann man auch schon auf praktische Ansätze zurückgreifen. So hat die Firma Philips in Göttingen und im österreichischen Innsbruck voriges Jahr Straßenlaternen zum Einsatz gebracht, die Bewegungen erkennen und per Funk miteinander kommunizieren – vorerst nur, um Energie zu sparen. Gemeinsam mit dem Telekom-Ausrüster Ericsson will Philips Laternenmasten auch in Mobilfunkantennen verwandeln. „Wir glauben“, erklärt Ericsson-Chef Hans Vestberg, „dass Städte in Zukunft viel mehr Mobilfunkabdeckung brauchen.“

Und es müssen auch keine großen Laternenpfosten sein. Natan Linder, Mitglied der Fluid Interfaces Group am MIT Media Lab, hat das Projektionsystem für eine Stealth-Bedieneroberfläche in eine Schreibtischlampe eingebaut. Ein Druck auf den Lichtschalter, schon wird der Schreibtisch zum Touchscreen.

Das Umgebungsnetz

Auf dem Weg ins Verschwinden wird die Hardware jetzt noch einmal so kleingemacht, wie es nur geht – auch wenn die Smartphone-Bildschirme derzeit vor allem zu wachsen scheinen. Und die Hardware zieht sich nicht nur in den Hintergrund oder als Projektor an die Decke zurück, sondern rückt uns im Gegenzug auch auf den Pelz: Wearables heißen die digitalen Kletten, die sich uns in unterschiedlichen Formen anzuhafeten versuchen, sei es als Smartwatches, Fitnesstracker oder Schmuck, mit dem man telefonieren kann, und die die direkte Bedienung der gewachsenen Smartphones unnötig machen. Besonders zudringlich ist implantierbare Hardware, die allerdings – und gemeint ist nicht lebenswichtige Medizintechnik – mit erheblichen Akzeptanzproblemen zu kämpfen hat.



Die „Fluid Interfaces Group“ am MIT Media Lab entwickelt nicht nur neue Formen der Interaktion mit physischen Objekten, sondern beispielsweise auch ein Toolkit, damit jeder Kommunikation in seine direkte Umgebung integrieren kann.



Die Hardware verschwindet in der Umgebung – und die kann auch aus einem Blatt Papier oder einem Poster bestehen, das bei Berührung Geräusche von sich gibt: eine App aus Papier.

te Bruce Schneier. Und die Tycoons der Wolken-Industrie – Cloud-Betreiber wie Google, Facebook, Amazon und Microsoft – bekommen nun an der Zurückhaltung von Kunden und Nutzern zu spüren, welchen Schaden das institutionalisierte, hemmungslose Misstrauen der Geheimdienste angerichtet hat, welches durch die fortlaufenden Enthüllungen von Edward Snowden in immer neuen Aspekten ans Licht kommt. Eine ganze Zukunftsindustrie sieht sich in Frage gestellt.

Eine der größten Herausforderungen für das kommerzielle Internet in den neunziger Jahren war ein Mangel an Vertrauen. Es war eine andere Art von Vertrauen als das, woran wir heute in einer Post-Snowden-Welt denken. Der Durchschnittsbürger entdeckte in den Neunzigern, dass dieses Internet ein enormes Potenzial hat – aber konnte man ihm seine Kreditkartennummer anvertrauen? Und waren die Menschen, mit denen man interagierte, auch die, die sie zu sein vorgaben?

Es dauerte Jahre, um diese Art von Vertrauen im Internet zu etablieren; heute überlegen die meisten Menschen nicht mehr lange, wenn sie etwas online kaufen. Sie haben auch damit begonnen, Cloud-Services ihre privaten Daten anzuvertrauen, aber dieses Vertrauen erodiert jetzt. Die Nutzer ändern ihr Online-Verhalten. Vertrauen aber ist unerlässlich für die Zukunft des Internet und für die Freiheit, nichts mehr in Händen halten zu müssen. Ob es ausreicht, die Angelegenheit vor den Augen der Weltöffentlichkeit unter den Teppich zu kehren und offiziell für beendet zu erklären („Das gemeinsame Vertrauen ist wiederhergestellt“), wird sich zeigen.

„Mit dem Aufkommen des Internet der Dinge [wird sich] sicherlich auch unsere Vorstellung von Privatsphäre ändern“, heißt es in einem Papier der EU-Kommission zu den neuen digitalen Umweltbedingungen. Und es gibt tatsächlich auch smarte Dinge, die Gefährdungen der Privatsphäre abwenden.

Zwischen dem Hafen der japanischen Stadt Kobe und einer davor künstlich angelegten Insel kann man während der Fahrt mit einer automatischen S-Bahn ein ungewöhnliches Phänomen beobachten. An einigen Streckenabschnitten fährt der Zug sehr nahe an Wohnhäusern vorbei, jeweils kurz davor verwandeln sich die Fensterscheiben des Zugs plötzlich in Milchglas, um die Privatsphäre der Anwohner zu schützen. Die Scheiben sind aus sogenanntem „Privacy Glass“ gefertigt, das sich auf Knopfdruck zwischen durchsichtig und transparent umschalten lässt. Kleine Signalgeber an der Strecke teilen den Zugfenstern automatisch mit, wann sie den elektronischen Vorhang zuziehen sollen und wann der Blick wieder freigegeben werden kann in die Bereiche, die uns gemeinsam gehören.

(jk)

Als der exklusive Baja Beach Club in Barcelona im März 2004 seinen siebten Geburtstag feierte, konnten sich betuchte Stammgäste gegen Geld einen reiskorngrößen VeriChip in den Arm injizieren lassen, der fortan als Zahlungsmittel fungierte – die Luxus-Cyborgs strahlten auf digitale Weise Geld aus. Aber auch dass sich später ein Experte wie der britische Robotik-Professor Kevin Warwick nicht nur einen Chip in den Arm einpflanzen, sondern auch mit einzelnen Nervenfasern verbinden ließ und damit in der Lage war, synchron einen Roboterarm zu bewegen, vermochte der computer-gestützten Verbesserung des Menschen nicht zum Durchbruch zu verhelfen. VeriChip-Hersteller PositivID stellte 2010 die Produktion ein. Nach Firmenangaben sollen weltweit etwa 2000 Personen einen VeriChip tragen.

Was Akzeptanzprobleme angeht, wären wohl auch die Ingenieure bei Google glücklich, die Hardware ihrer Datenbrille Glass zum Verschwinden bringen und nur die Funktionen behalten zu können. Steve Mann, Professor an der Universität von Toronto – er befasst sich seit den siebziger Jahren mit dem, was heute Wearables heißt – weiß ein Lied davon zu singen. Weil er eine selbst entwickelte Datenbrille trug, die Google Glass ähnlich sieht (und die er bereits seit 13 Jahren im Alltag einsetzt), wurde er in Paris von einem Mitarbeiter aus einer McDonalds-Filiale geworfen; Träger des Geräts werden vielerorts als lebende Überwachungskameras angefeindet.

In den Anfängen war die Ausrüstung von Steve Mann genauso schwer wie er selbst; er wagte sich damit nur nachts auf die Straße. Heute ist seine Display-Brille nicht auffälliger als eine Sonnenbrille. Dazu verschafft ihm eine selbst erfundene „Vibraweste“ das Gefühl, entfernte Dinge direkt an seinem Körper zu spüren.

Mode spielt eine wichtige Rolle, um Technologie zugänglicher zu machen. Mitchell Page von der Universität Sydney etwa hat Pullover mit Leuchtdioden-Panels entwickelt, die bei Basketball-Matches Spielinformationen in Echtzeit anzeigen. Die Daten werden drahtlos von einem Server in die Kleidungsstücke übermittelt. Page berichtete, die Athleten hätten verhindert, dass an der Datenkleidung Messwerte wie Puls oder Erschöpfungsgrad abgelesen werden konnten, um dem Gegner keinen Vorteil zu verschaffen.

Smarte Bekleidung kann auch Wege aus dem Modedilemma („Was soll ich anziehen?“) weisen. Im Zweifelsfall erinnern sich Klamotten mit integrierten Funkchips daran, was man an welchem Tag und zu welcher Zeit getragen hat – eine App gibt dann Empfehlungen für Unentschlossene. Die Informatikerinnen Sea Ling und Maria Indrawan von der Monash University in Melbourne berichten, dass ein Prototyp der Software nach einer Lernphase, passend zu Tages- und Jahreszeit, maßgeschneiderte Bekleidungsratschläge erteilt.

Stets zu Diensten

Eine Schlüsselrolle in einer Welt der Hintergrund-Hardware spielt die Cloud. Sie ist die Hintergrund-Hardware. Nach den Atomkraftwerken des 20. Jahrhunderts kommen nun die Datenkraftwerke, die den Treibstoff fürs 21. Jahrhundert liefern. Wer die Hardware aus seinen Händen gibt, um das Gefühl von Freiheit mit freien Händen zu genießen, muss jedoch auch seine Daten den Betreibern von Diensten anvertrauen, die, so möchte man hoffen, extrem diskret, solide und integer sind. Wie der Kammerdiener des Papstes. Nicht.

„Cloud bedeutet erst einmal, dass deine Daten auf der Festplatte von jemand anderem liegen“, konstatiert der Sicherheitsexper-

Anzeige



Benjamin Benz, Florian Müssig

Minimal-invasiv

PCs gezielt und günstig aufrüsten

Kleiner Eingriff, große Wirkung! Es ist gar nicht so schwierig, einen älteren Büro-Computer, einen Gaming-PC oder gar ein liebgewonnenes Notebook wieder flott zu machen – sofern man erkennt, woran es klemmt. Drei konkrete Beispiele zeigen, wie es spürbar schneller geht.

So rüsten Sie Ihren PC auf

Diagnosetipps und Beispiele	Seite 94
Grafikkarte	Seite 98
SSD	Seite 100
Prozessor	Seite 102
RAM	Seite 104
Notebooks	Seite 106
Windows 8.1 für Notebooks	Seite 108

Das Öffnen eines Fotos dauerte gefühlte Ewigkeiten, der Wechsel von Photoshop zu OpenOffice noch länger und durchs Web schleicht man eher als zu surfen. Ja, wir geben es zu, auch Rechner von c't-Redakteuren altern – doch wir wissen uns zu helfen. Gezielt investierte 110 Euro hauchten einem sechs Jahre alten Begleiter ein neues Leben als Zweit-PC ein, der jetzt wieder für mehr als nur Gelegenheitsarbeiten am Wochenende taugt.

Aber auch bei anspruchsvoller Aufgaben kann eine kleine Aufrüstaktion große Wirkung entfalten. So verwandelt in unserem zweiten Beispiel eine neue Grafikkarte einen c't-Bauvorschlag aus dem Jahr 2009 in einen Gaming-Rechner, auf dem selbst der angesagte Ego-Shooter Battlefield 4 Spaß macht.

Manchmal kommt es aber gar nicht auf Geschwindigkeit, sondern die Ausdauer an: So verleiht ein neuer Akku einem Notebook wieder Flügel, ein aktuelles WLAN-Kärtchen bringt es in ein 5-GHz-Netzwerk und selbst gebaute Windows-Treiber sparen Strom. Besonders reizvoll fand ein Kollege die Idee, seinem liebgewonnenen Mini-Notebook Vaio P unter anderem mit einer SSD auf die Sprünge zu helfen.

Ist auch ihr PC nur „stets bemüht, den an ihn gestellten Anforderungen gerecht zu werden“? Dann lassen Sie sich doch von

diesen drei – im folgenden genauer beschriebenen – Erfolgsgeschichten inspirieren. Sie zeigen, wie wir bei der Suche nach Engpässen vorgehen und welche Maßnahmen in Frage kommen, aber auch welche sich nicht lohnen.

Engpässe aufspüren

Eine gründliche Systemanalyse entscheidet über Erfolg oder Misserfolg einer Aufrüstaktion. Denn wer einfach auf gut Glück anfängt, Komponenten zu tauschen, hat schnell mehr Geld investiert – womöglich sogar in unpassende Komponenten –, als der alte Rechner noch wert ist. Die folgende Checkliste hilft beim Aufspüren von Engpässen, eine ausführliche Anleitung finden Sie unter [1]:

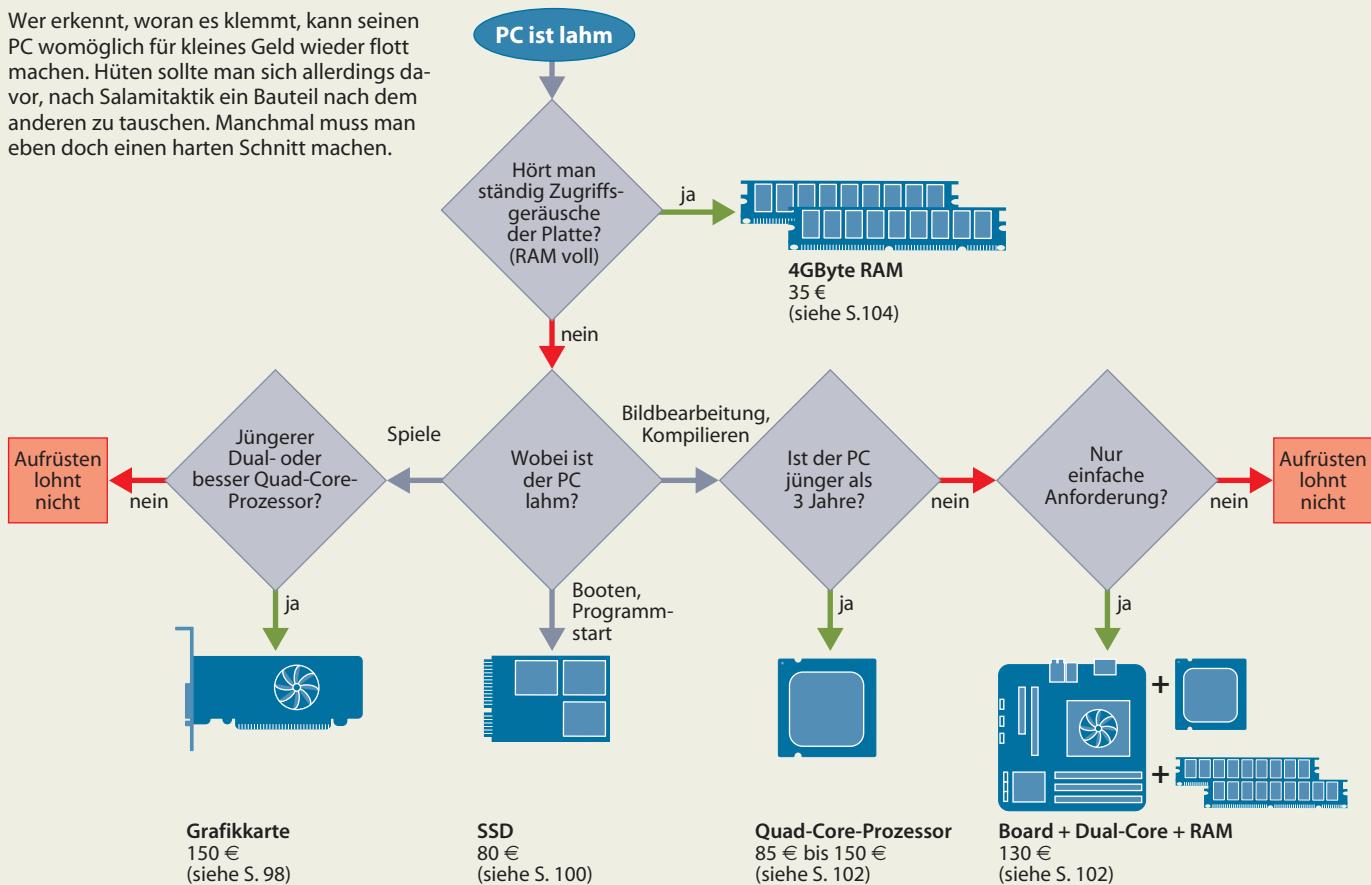
- Ist die CPU-Last im Taskmanager hoch, obwohl der PC nichts zu tun hat? Wenn ja, beharken sich womöglich mehrere Virenscanner gegenseitig, unnötige Browser-Toolbars und -Plug-ins vergeuden Rechenzeit oder Schädlinge haben den Rechner gekapert. Hinweise auf die Übeltäter liefert die Ansicht „Prozesse“ des Task-Managers, wenn man sie anweist, die „Prozesse aller Benutzer“ anzuzeigen und nach „CPU“ sortiert.
- Rattert die Platte bei jedem Taskwechsel, steckt zu wenig RAM im PC. Auch hier liefert bereits der Task-Manager wertvolle Hinweise. Für die Feindiagnostik bietet

sich die Leistungsüberwachung von Windows an, die sie durch einen Doppelklick auf die von uns über den c't-Link am Ende des Artikels bereitgestellte Konfig-Datei starten können. Die rote Linie zeigt die prozentuale Belegung der Auslagerungsdatei. Konkrete Speicher-Tipps gibt es auf Seite 104.

- Ruckelt ein PC-Spiel, sollten Sie als erstes die Grafiktreiber aktualisieren, denn die enthaltenen Optimierungen für einzelne Spiele. Auch ein überforderter Prozessor lässt sich leicht ausschließen, wenn man beim Spielen zwischendurch mal im Task-Manager schaut, ob die ganze CPU oder einzelne Kerne am Limit laufen. Meistens ist aber die Grafikkarte schuld (siehe Seite 98).
- Meckert Windows über mangelnden Speicherplatz auf der Platte, gibt es eine Reihe von Optionen: Sparfüchse räumen erst mal einfach auf. Programme wie Sequoia-View (siehe c't-Link) offenbaren Platzverschwendender wie alte Log-Files, Videos oder Sicherungskopien. Der Einbau einer zusätzlichen internen Datenplatte sollte bei den meisten PCs aber ebenfalls leicht klappen. Wer den Schraubendreher scheut, kauft einfach ein externes USB-3.0-Laufwerk. Kommt es auch auf Performance an, könnte auch der Umstieg auf eine SSD (siehe Seite 100) eine attraktive Alternative sein.

Engpässe finden und beheben

Wer erkennt, woran es klemmt, kann seinen PC womöglich für kleines Geld wieder flott machen. Hüten sollte man sich allerdings davon, nach Salamitaktik ein Bauteil nach dem anderen zu tauschen. Manchmal muss man eben doch einen harten Schnitt machen.



Heimarbeitsplatz

Es gibt viele Gründe an einem fünf Jahre alten PC zu hängen – etwa die liebevoll zusammengestellte Software-Kollektion oder schlicht eine Abneigung, eigentlich noch funktionsfähige Hardware auf den Müll zu werfen. Wenn „funktionsfähig“ allerdings bedeutet, dass ein Taskwechsel gefühlte Ewigkeiten dauert oder Photoshop Bilder erst nach Minuten öffnet, herrscht akuter Handlungsbedarf – wie etwa bei einem Core-2-Duo-PC aus dem Jahr 2008. Den braucht unser Kollege zwar nicht oft, aber gerade deshalb will er seine Arbeitsweise nicht an die Fähigkeiten veralteter Hardware anpassen.

Sprich: Im Web-Browser sind im Schnitt 10 bis 20 Tabs offen und in OpenOffice Calc ein oder zwei umfangreiche Tabellen mit Messdaten aus dem c't-Labor. Dazu kommen noch ein paar PDF-Dokumente, Photoshop, um Raw-Bilder von der Spiegelreflex-Kamera für unsere Webseite aufzubereiten und schließlich der Mail-Client Thunderbird. Alleine Letzterer belegt bei unserer komplexen Imap-Ordner-Struktur auf dem Heise-Mailserver mehrere hundert Megabyte RAM. Gleiches gilt für die Java Virtual Machine respektive darin laufendem Lieblingstexteditor und dem Mindmapping-Programm XMind.

Jedes einzelne dieser Programme läuft auf diesem Rechner alleine akzeptabel schnell. Allerdings braucht der c't-Kollege sie nicht

nacheinander, sondern er wechselt beim Schreiben eines Artikels munter hin und her. Das dauert. Und während die Festplatte ratzt, trinkt er aus Verzweiflung in der Wartezeit mehr Kaffee, als ihm gut tut.

Engpass Speicher

Von den geschilderten Symptomen weist insbesondere das Zugriffsgeräusch der Festplatte auf einen massiven Engpass beim Arbeitsspeicher und verzweifelte Auslagerungsbemühungen des Betriebssystems hin. Kein Wunder, denn die 2009 verbauten 2 GByte reichen nicht mehr für moderne Software.

Ein Blick auf den Reiter „Leistung“ im Windows Task-Manager erhärtet diesen Anfangsverdacht, denn dort hängt die blaue Linie für den „Verwendungsverlauf des physikalischen Speichers“ an der Decke (siehe Screenshot auf S. 97). Leider verrät Windows weder direkt, wie viel Speicher die Programme insgesamt angefordert haben, noch was auf die Festplatte ausgelagert wurde. Auch die Interpretation der Angaben für „Im Cache“, „Verfügbar“ und „frei“ erfordert einige mentale Verrenkungen. Letztlich reicht jedoch die Faustformel: Wenn nur noch ein paar Dutzend Megabyte „frei“ sind, leidet die Performance.

Wer es genauer wissen will, muss zuerst herausfinden, wie stark Windows die Datei „c:\pagefile.sys“ tatsächlich beansprucht. Im konkreten Fall lag der Füllstand bei 55 Pro-



Jungbrunnen für PC-Greise:
Ein Pärchen zusätzlicher RAM-Riegel und eine flotte SSD wirken Wunder.

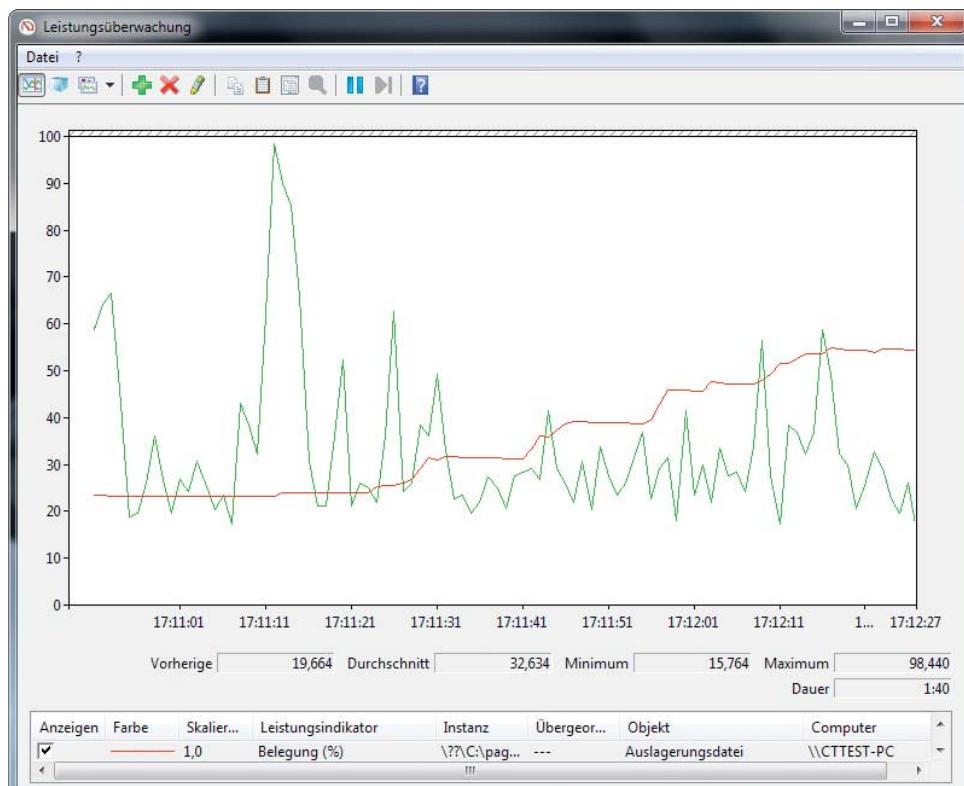
zent einer 2,2 GByte großen Auslagerungsdatei. Sprich dem System fehlten mindestens 1,2 GByte RAM, vermutlich sogar mehr, denn sobald der Speicher zur Neige geht, reduziert Windows seine Caching-Bemühungen.

Statt lange zu rechnen und zu messen, haben wir für 47 Euro weitere 4 GByte RAM eingebaut – je einen 2-GByte-Riegel für jeden der beiden freien DDR2-Slots. Und siehe da, das ewige Geratter und Warten beim Taskwechsel war verschwunden. Hier kam uns zu Gute, dass auf dem Rechner bereits die 64-Bit-Version von Windows Vista lief, die problemlos mit den 6 GByte RAM klarkommt. Wer dagegen noch Windows XP im Einsatz hat, wird um ein neues Betriebssystem nicht herumkommen.

Nachbrenner SSD

Dafür hat er es beim folgenden Schritt dann erheblich leichter, denn wir wollten die Schwuppedität, also die gefühlte Reaktionsgeschwindigkeit beim Arbeiten mit und Starten von Programmen mit einer Solid-State Disk (SSD) weiter steigern. So zog für 60 Euro eine Crucial M500 mit 120 GByte ein und degradierte die alte Platte zur Datenhalde. Wer partout die Neuinstallation scheut, kann auch versuchen, die bestehende Windows-Installation zu teilen und auf die SSD umzuziehen [2].

Beide Maßnahmen zusammen haben den Rechner auf einen Stand gebracht, mit dem das Arbeiten wieder locker von der Hand geht. Dass der Prozessor in einem Benchmark-Duell keinen Blumentopf mehr gewinnt und die betagte Grafikkarte nicht zum Spielen taugt, stört überhaupt nicht. Die Familie freut sich unterdessen, dass der Kollege bei gelegentlicher Heimarbeit weniger flucht und die Haushaltstasse mit nicht einmal 110 Euro belastet hat. Fest steht aber auch: Wenn irgendwann mal ganz neue Aufgaben anstehen, muss der PC in Rente.



Die Leistungsüberwachung kann die prozentuale Belegung der Auslagerungsdatei anzeigen – etwa mit unserer vorbereiteten Konfigurationsdatei als rote Linie. Bereits 20 Prozent deuten auf chronischen Speichermangel hin. Die CPU (grün) ist nicht am Anschlag.

Gaming-PC

Herbst 2009: Nach reichlich Fehlschlägen waren unsere Bauvorschläge gerade noch rechtzeitig für c't 25 fertig geworden. Besonders mit Stolz erfüllte uns der PC mit dem brandneuen Core i5-750, der nicht nur richtig schnell, sondern auch leise rechnete. Die Radeon HD 5770 entlockte Crysis – damals einem der anspruchsvollsten Spiele überhaupt – selbst bei Full-HD-Auflösung und hohen Detaleinstellungen gut spielbare 34 fps.

Mit der vollen Detailpracht war bereits zwei Jahre später Schluss, als Battlefield 3 erschien. Aber immerhin bei mittlerer Qualität stand man mit 38 fps noch halbwegs konkurrenzfähig da. Trotzdem schielten wir etwas neidisch auf alle, die nicht nur höhere Frame-Raten, sondern auch alle Effekte zu sehen bekamen. Echter Frust kam dagegen vergangenes Weihnachtsfest auf, als Battlefield 4 unterm Baum lag: Es ruckelte nicht nur, sondern vergaß wegen Überlastung gelegentlich das Rendern der Hauptdarsteller (siehe Bilder).

Engpass Grafikkarte

Diese beiden Beobachtungen liefern bereits zwei wichtige Anhaltspunkte für die Diagnose: Niedrige Bildwiederholraten weisen auf eine überforderte GPU hin, die Darstellungsfehler auf überquellenden Grafikspeicher. Letzteres bestätigt das Programm GPU-Z: Ein Gigabyte VRAM ist für moderne Spiele schlicht zu wenig.

Eine kurze Stichprobe mit dem Taskmanager respektive dem Ressourcenmonitor von Windows zeigt unterdessen, dass weder CPU noch Hauptspeicher einen Flaschenhals bilden. Der Core i5-750 mit seinen vier Kernen hat im Schnitt nur 60 Prozent CPU-Last und von den 4 GByte RAM belegt Battlefield 4 nur 1,4 GByte. Auch die 1-TByte-Festplatte trübt den Spielspaß keineswegs. Lediglich den Start des Spiels könnte eine SSD etwas beschleunigen.

Zurück an die Front

Somit stimmen alle Voraussetzungen für eine erfolgreiche Verjüngung durch eine

Grafikkarte vom Typ Radeon R9 270 mit 2 GByte VRAM. MSI bietet für 150 Euro sogar ein Modell mit sehr leiser Kühlung an. Sie braucht nur einen sechspoligen Stromstecker und ist damit bescheidener und sparsamer als die alte Radeon HD 5770. Das 385-Watt-Netzteil kann also bleiben.

Während Einbau und das obligatorische Update für den Catalyst-Treiber völlig unspektakulär verliefen, überzeugte die neue Karte schon im Leerlauf: So sank die elektrische Leistungsaufnahme um über 10 Prozent und der Lärmpegel von 0,5 auf 0,2 Sone. Auch beim Spielen blieb die Neue mit 1,1 Sone etwas leiser als die Alte (1,3 Sone). Viel mehr fällt allerdings ins Gewicht, dass sie Battlefield 4 selbst bei Qualitätseinstellung „Ultra“ über 40 fps auf den Full-HD-Bildschirm zaubert. Ganz ähnlich sieht es bei anderen anspruchsvollen Spielen wie Tomb Raider, Dirt Showdown und Bioshock aus. Bei Crysis 3 darf man nicht alle Regler blindlings auf Anschlag ziehen. Wählt man die Einstellungen mit Bedacht, sind dennoch locker mehr als 30 fps drin.

Hilfsbremser RAM

Lediglich beim brandneuen Schleichspiel Thief kam keine Freude auf: Während das Tutorial mit liebevoll gestalteten Details und Frame-Raten um die 60 fps Lust auf mehr gemacht hatte, ratterte bereits in den ersten Leveln die Festplatte permanent. Der vergebliche Versuch von Windows, mehr als 2 GByte RAM für das Spiel freizuschaffen, brachte den Spielfluss komplett zum Erliegen.

Der Taskmanager bestätigte unseren Verdacht: Die 4 GByte RAM waren zum Bersten gefüllt und das System mit Swappen beschäftigt. Weil der PC noch zwei freie DIMM-Slots hat, stand einer weiteren Aufrüstrunde nichts im Wege: Zwei zusätzliche 2-GByte-Riegel vom Typ DDR3-1333 für zusammen 35 Euro brachten den Spielspaß zurück.

Diese beiden gezielten und leicht umsetzbaren Maßnahmen für zusammen knapp 185 Euro dürften den PC für weitere zwei bis



Eine neue Grafikkarte wie die Radeon R9 270 macht einen fünf Jahre alten Gaming-PC wieder fit für aktuelle Spiele.

drei Jahre konkurrenzfähig machen. Allerdings kommen sie primär der Spiele-Performance zu Gute – lediglich Anwendungen wie Photoshop könnten auch von der zuletzt angesprochenen Speichererweiterung profitieren.

Stünden auch noch kürzere Boot- und Ladezeiten auf dem Wunschzettel, könnte man noch über eine SSD nachdenken, landet dann aber bereits bei 250 Euro. Spätestens, wenn auch die noch immer ordentliche Rechenleistung des Core i5-750 nicht mehr ausreicht, sollte man einen Neubau ernstlich in Erwägung ziehen – etwa anhand unserer Bauvorschläge aus c't 24/13 [3]. Im CPU-lastigen Cinebench rechnet ein moderner Core i5-4670 rund 56 Prozent schneller als der alte Core i5-750. Das ist zwar spürbar, aber auch kein Quantensprung. Mit hochoptimiertem Code könnte der Haswell zwar theoretisch noch viel schneller rechnen, in der Praxis gibt es aber noch fast keine AVX2-Software.



Vor dem Aufrüsten ruckelte der Ego-Shooter Battlefield 4 nicht nur mit 23 fps unerträglich, sondern die Grafikkarte von 2009 ließ gelegentlich auch entscheidende Bildelemente weg (links). Mit der Radeon R9 270 (rechts) steigt die Frame-Rate auf 40 fps (ultra) bis 62 fps (hoch).

Mobiles Schnuckelchen



Das Gewicht und die Kompaktheit von Sonys schnuckeligem 8-Zöller Vaio P wurden seitdem nicht mehr bei Notebooks erreicht – wer darauf Wert legt, steckt gerne Zeit und Geld ins Aufrüsten.

Das Vaio P war mit seinem hochauflösenden 8-Zoll-Display, integriertem UMTS-Modem und nur 700 g Gewicht seiner Zeit weit voraus, zumal darauf ein vollwertiges Windows lief [4]. Es passt in eine Damenhandtasche und versorgt dank VGA-Anschluss jeden Beamer. Um mal eben schnell die letzten Änderungen in das Powerpoint-Dokument einzupflegen, reicht auch der lahme Atom-Prozessor. Bis heute gibt es trotz Ultrabook- und Tablet-Boom keinen annähernd gleichwertigen Ersatz. Trotzdem schweben mehrere Damoklesschwerter über unserem Schnuckelchen: Erstens reist immer die bange Frage mit, ob der betagte Akku noch die ganze Präsentation durchhält. Zweitens darf das installierte Windows XP ab sofort nicht mehr per VPN ins

Firmennetz und zu guter Letzt nervt die langsame und kleine Festplatte.

Zwar lieferte Sony das 2008 erschienene Vaio P mit Windows Vista aus. Doch das überforderte den Atom-Prozessor der ersten Generation und dessen integrierte GMA-500-Grafik. Wir haben daher wie viele andere Vaio-P-Fans eigenmächtig auf das genügsame Windows XP abgerüstet. Später lieferte

Sony auch Treiber für Windows 7 nach, doch insbesondere der Grafiktreiber war zickig: So kann man die Aero-Oberfläche zwar aktivieren, aber danach bremst der Fenstermanager das System mit konstanten 30 Prozent Prozessorlast aus und

lutscht den Akku unverhältnismäßig schnell leer. Dabei geht es gar nicht um die schicken Transparenz-Effekte: Unter Aero sind die Windows-Fensterelemente schlichtweg größer als bei der Basis-Oberfläche – eine Tatsache, die man auf dem arg fein aufgelösten Bildschirm (1600 × 768 Pixel auf 8 Zoll Diagonale) schnell zu schätzen lernt.

Aufrüsten mal anders

Grafikeinheit respektive Prozessor des Vaio P sind fest eingelötet und damit nicht austauschbar, doch man kann sich selbst neue Treiber basteln. Denn pikantweise hat Intel seit 2010 durchaus weiter an Windows-7-Treibern für die GMA 500 gearbeitet. Man bekommt diese aber nicht als installierbares Paket, sondern nur als Baukasten auf Intels Support-Seiten für Embedded-Produkte: Der Embedded-Kundschaft, für die der Z-Atom primär gedacht war, wurde schließlich sieben Jahre Treiberunterstützung versprochen. Sie bekommen sie als EMGD (Embedded Media Graphics Driver) geliefert; die aktuelle Version 1.18 stammt aus dem Mai 2013.

Wer bereit ist, sich auf Fanseiten (siehe c't-Link) alle nötigen Informationen zu LVDS- oder sVDO-Bausteinen sowie weiteren Hardware-Details zusammenzusuchen, darf selbst Treiber-Konstrukteur spielen. Weil den selbstgebauten Treibern die Signatur fehlt, verwei-

gern manche Anwendungen die Wiedergabe von kopiergeschütztem Video-Material – macht nichts, denn für HD-Videos reicht die magere Performance ohnehin nicht.

Mit einem Treiber sinkt die Aero-Prozessorlast im Leerlauf gegen null, und die Laufzeit steigt von vier auf fünf Stunden. Gemessen haben wir das bei voller Bildschirmhelligkeit mit einem dicken Hochkapazitätsakku, den wir für 70 Euro als Ersatzteil ergattern konnten. Konkrete Tipps zur Akkusuche finden Sie auf Seite 106 und zur Installation von Windows 8.1 auf Seite 108.

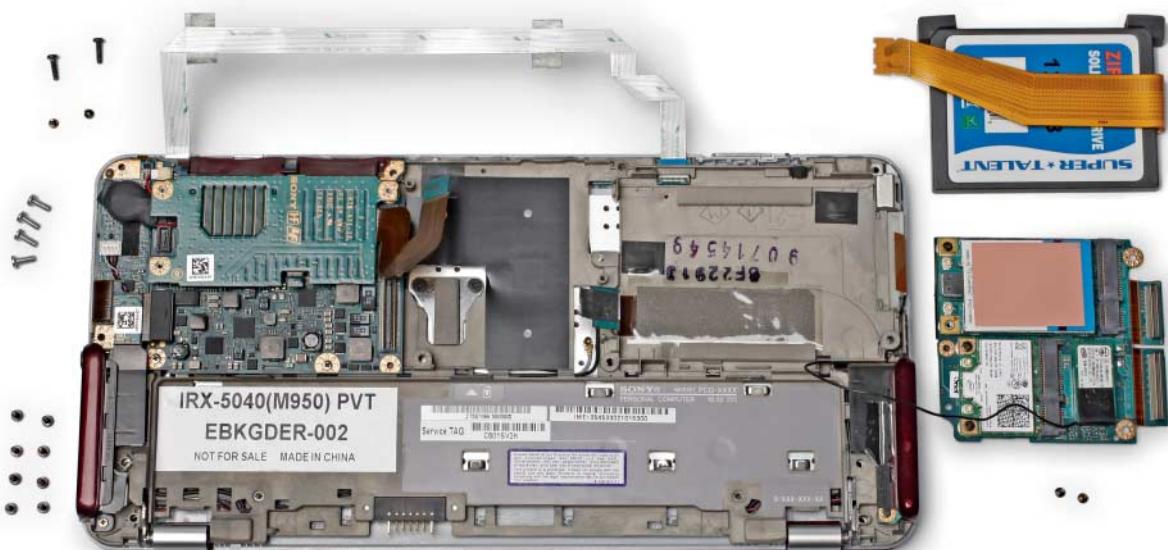
Schmiermittel SSD

Dass sich Windows zäh anfühlt, liegt nicht allein am lahmen Atom-Prozessor, sondern auch an der 1,8-Zoll-Festplatte, die maximal 30 MByte/s liefert – von schnarchlahmen Zugriffszeiten ganz zu schweigen. Baugröße und die PATA-ZIF-Schnittstelle schränken die Auswahl an potenziellem SSD-Ersatz stark auf einen teuren Nischenmarkt ein. In Frage kommt etwa SuperTalents DuraDrive ZT2, dessen 120-GByte-Version rund 130 Euro kostet – deutlich mehr als ein gängiges 2,5-Zoll-SATA-Modell doppelter Kapazität und vierfacher Geschwindigkeit. Trotzdem ist auch die ZT2 mehr als dreimal so schnell wie die alte Platte und bringt zudem 30 Minuten mehr Laufzeit.

Der Einbau geht nur mit spitzen Fingern und viel Gefühl, hat Sony doch nahezu jeden Kubikmillimeter Volumen ausgenutzt und das Gehäuse von beiden Seiten mit zig Schräubchen am Hauptplatinen-Träger fixiert. Nach gelungener Transplantation fühlt sich das Notebook spürbar schneller an.

Ein in Fanforen bekanntes Problem des Vaio P ist, dass manche SSDs bei einem Kaltstart nicht zuverlässig erkannt werden und stattdessen das BIOS-Setup erscheint – so auch unsere ZT2 mit EW702-Controller. Nur bei einem Warmstart (sei es aus dem BIOS oder Windows heraus) wird die SSD erkannt; dann funktioniert alles problemlos. Kleine Bugs wie dieser wären ein klassischer Fall für ein BIOS-Update, welches es bei einem so betagten Notebook aber nie mehr geben wird.

Man darf winzige Schräubchen verschiedener Formate nicht scheuen, wenn man ins Vaio P eine SSD einbauen oder das WLAN-Modul tauschen möchte. Aber es lohnt sich!



Reality Check

Theoretisch gibt es fürs Aufrüsten von Komplett-PCs nur wenig Grenzen und genau deswegen tappt man allzu leicht in die Falle: Oft tritt für jeden beseitigten Engpass ein neuer zu Tage. Mit jedem investierten Euro steigt der Druck, auch noch die nächste Baustelle anzugehen. Diese Salamitaktik führt am Ende zu einem zusammengeschusterten Fliesensteppich aus neuen Komponenten. Ein neuer Rechner wäre dann vermutlich nicht nur billiger gewesen, sondern würde auch runder laufen.

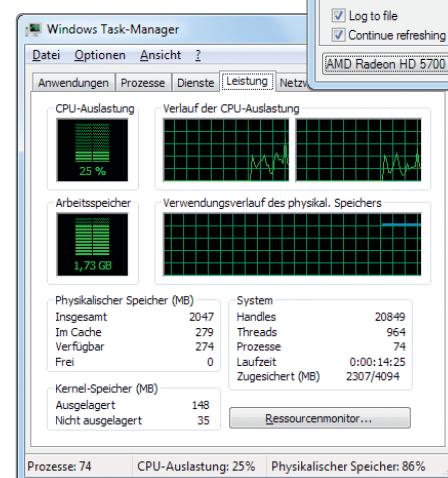
Damit das nicht passiert, sollte man vor dem Hardware-Kauf nicht nur die Probleme genau analysieren, sondern auch mit spitzem Bleistift Kosten und Nutzen kalkulieren. Ganz so hart wie das Finanzamt muss man dabei aber nicht rechnen: Das erlaubt die Abschreibung eines PC über drei Jahre und geht danach von 0 Euro Restwert aus.

Aufrüsten lohnt immer dann, wenn die Anforderungen wie bei zwei der Beispiele nur moderat gestiegen sind. Für uns liegt in solchen Fällen die Schmerzgrenze bei etwa 150 Euro, denn unser Billig-Bauvorschlag [5] zeigt, dass ein leiser und sparsamer, neuer Rechner samt SSD und Betriebssystem nicht mehr als 340 Euro kosten muss.

Etwas mehr kann man unterdessen in noch nicht ganz so alte, teure Geräte investieren: Wenn der Gaming-PC für 900 Euro vier Jahre durchgehalten hat, macht das 225 Euro pro Jahr. Ihm für 185 Euro mit einer neuen Grafikkarte und etwas RAM weitere zwei Jahre zu erkaufen erscheint uns angemessen. Auch weitere 60 Euro in eine SSD würden wir sofort investieren, wenn es einem nicht nur aufs Spielen, sondern auch auf schnelle Systemstarts ankommt. Noch einmal 280 Euro in eine neue CPU samt Board würden wir aber sicher nicht anlegen.

Ist der Speicher der Grafikkarte zum Bersten voll, kann es zu Bildfehlern kommen.

Wenn im Taskmanager nur noch wenig Speicher „frei“ ist, dann steht vermutlich ein RAM-Upgrade an.



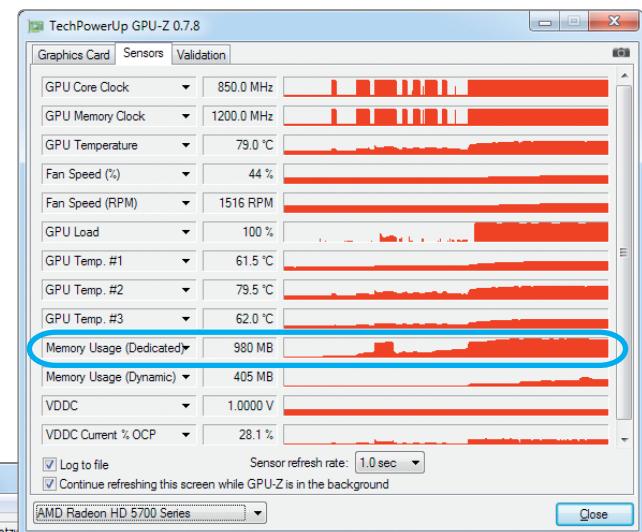
Außerdem wächst mit den Jahren das Risiko, dass eine wichtige Komponente ausfällt und die Investition in die Aufrüstung mit in den Abgrund reißt. Das gilt insbesondere für Komponenten mit nicht mehr gebräuchlichen Schnittstellen, etwa AGP-Grafikkarten, IDE- respektive PATA-SSDs oder DDR-Spei-

cher der ersten Generation. Hier lohnt ein Upgrade normalerweise nicht. (bbe)

Literatur

- [1] Christof Windeck, Freie Bahn schaffen, Hardware-Check mit Windows-Bordmitteln, c't 22/10, S. 106
- [2] Axel Vahldiek, Fensterumbau, Windows 7 mit Bordmitteln auf eine kleine SSD umziehen, c't 22/11, S. 144
- [3] Benjamin Benz, Christian Hirsch, Wünsch Dir was Persönliches, Bauvorschläge für sparsame, leise und schnelle PCs, c't 24/13, S. 112
- [4] Jörg Wirtgen, Luxus-Netbook, Sonys superleichtes Netbook mit UMTS und guter Tastatur, c't 3/09, S. 52
- [5] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Erschwingliches, Bauvorschlag für einen preiswerten Office-PC mit Solid-State Disk, c't 5/14, S. 186

www.ct.de/1411092



Martin Fischer

Pixeltransfer

Grafikkarte aufrüsten

Wer eine 150-Euro-Grafikkarte in einen betagten Rechner steckt, wird Zeuge eines Wunders: Plötzlich starten auch die neuesten Spiele und zeigen schöne Bilder, die nicht einmal die 500-Euro-Spielkonsolen Xbox One oder Playstation 4 liefern.



Für Spieler hat das Aufrüsten der Grafikkarte den größten Effekt überhaupt. Mit dem richtigen Modell laufen die neuesten DirectX-11-Titel flüssig und detailreich. So wird aus der alten Ruckelkiste ein Spiele-Tiger – ohne viel Aufwand.

Neben der höheren 3D-Performance, Unterstützung für OpenCL-Software und einer meist viel geringeren Leistungsaufnahme bringen neue Grafikkarten nützliche Funktionen mit, etwa Hardware-Einheiten zum Umwandeln von HD-Videos, programmierbare Soundprozessoren und die Möglichkeit, mindestens drei Bildschirme anzusteuern.

Das Austauschen einer Grafikkarte ist eine leichte Übung. Jede Grafikkarte passt nur in eine Richtung ins Gehäuse und rastet spür- und hörbar im PCIe-Steckplatz ein. Manche Varianten müssen Sie noch über zusätzliche Stromkabel mit dem Netzteil verbinden – auch deren Stecker rasten passgenau ein. Hat man die Kabel beim Einbau vergessen, passiert wortwörtlich nichts: der Bildschirm bleibt schwarz, manchmal piept's auch noch. Kaputt gehen kann nix.

Vor dem Kauf der Grafikkarte empfiehlt sich ein Blick aufs Netzteil: Es sollte die zur gewünschten Karte passenden Kabel besitzen, also sechs- und achtpolige PCIe-Stromstecker. Notfalls tauscht man das Netzteil. Günstige Mittelklasse-Grafikkarten kommen meist mit nur einem 6-Pin-Stecker aus, manche speisen sich sogar exklusiv aus dem Mainboard-Steckplatz. Den meisten Karten sind für den Notfall ohnehin Stromadapter beigelegt.

Eine Frage der Leistung

Wichtig ist vor allem die Wahl der richtigen Karte. Wer in Full HD spielen möchte, sollte zu einem Modell mit 2 GByte Videospeicher (GDDR5-VRAM) greifen. Gerade neue Titel wie Battlefield 4 oder Titanfall ballern den Speicher der Grafikkarte mit hochauflösten Texturen zu. In Auflösungen oberhalb Full HD verlangen sie sogar nach 3 GByte Videospeicher. Von vermeintlich günstigen Angeboten mit 1 GByte VRAM

oder langsamem DDR3-Speicher nimmt man besser Abstand.

Neben dem VRAM bestimmt der Grafikchip maßgeblich die 3D-Performance einer Grafikkarte. Dabei gilt die einfache Grundregel: Je teurer sie ist, desto mehr Rechenkerne stecken im Chip. Das steigert die Spieleleistung, aber auch die Leistungsaufnahme. Vernünftigerweise greift man zu einer Grafikkarte der Mittelklasse. Eine gute Wahl ist etwa Nvidias GeForce GTX 750 Ti für 120 Euro. Sie ist dank der neuesten Maxwell-Chipgeneration sehr sparsam und trotzdem sehr leistungsfähig. Im Vergleich zur günstigen GeForce GT 640 ist sie zwar doppelt so teuer, aber in Spielen gleich dreimal schneller. Ihre Vor-Vorgängerin GeForce GTX 550 Ti (2011) ist nur halb so schnell, schluckt aber doppelt so viel Strom. Eine GeForce GTS 450 (2010) liefert nur ein Drittel der Leistung.

Den Turbo zünden

Gerade Komplettsysteme werden häufig nur mit den langsamsten Grafikkarten überhaupt ausgeliefert, beispielsweise mit einer Geforce GT 610. Laut 3DMark Firestrike ist eine GeForce GTX 750 Ti vierzehnmal schneller (4030 vs. 279 Punkte). Sogar Intels integrierte Prozessorgrafik HD 4600 ist dreimal fixer als die GeForce GT 610 und trotzdem noch zu langsam zum Zocken. AMDs Preis/Leistungssieger Radeon R9 270 (140 Euro) ist achtzehnmal schneller (5076 Punkte). Sie packt sogar Battlefield 4 spielend in maximaler Full-HD-Detailstufe – dafür sollte jedoch auch ein Vierkernprozessor im System stecken, der nicht älter als drei Jahre ist. Empfehlenswerte Modelle sind etwa die MSI Radeon R9 270 Gaming (150 Euro) und Asus' GeForce GTX 750 Ti OC (135 Euro), die sich nicht ans Referenzdesign halten und sehr leise Kühlsysteme bieten.

Ob man sich für eine Grafikkarte von AMD oder Nvidia entscheidet, hängt von den persönlichen Präferenzen ab. Beide stellen 3D-Grafik und hochauflöste Texturen mittlerweile gleich gut dar. AMD-Grafikkarten der Serien Radeon HD 7000, R7 und

R9 unterstützen neben DirectX 11.2 auch noch die AMD-eigene Schnittstelle Mantle, die in Battlefield 4 und Thief unter bestimmten Umständen höhere Bildraten als DirectX erzeugt. Darüber hinaus hat AMD die bessere Mehrschirm-Verwaltung (Eyefinity) und ein attraktives Preis/Leistungsverhältnis. Nvidia punktet mit sehr gut integrierter 3D-Stereo-Unterstützung und beschleunigt in einigen (wenigen) Spielen spezielle Physikeffekte (PhysX). Dazu sind vor allem die neuen GeForce GTX 750 und 750 Ti, aber auch einige Kepler-Varianten (GeForce GTX 650 und höher) sparsamer als ihre AMD-Pendants. Viele Spieler sind außerdem mit Nvidias Grafikkartentreiber zufriedener, er steuert etwa HDMI-Bildschirme quasi problemlos an, während AMD meist noch immer einen schwarzen Trauerrand zeigt, den man händisch im Treiber erst wegzaubern muss. Auch wer SteamOS nutzen möchte, sollte aus heutiger Sicht zu Nvidia greifen. Eine umfangreiche Kaufberatung zu Grafikkarten finden Sie in Ausgabe 10/14 ab Seite 110. (mfi)

Performance von Grafikkarten

Grafikkarte	3DMark Fire Strike [3DMarks] besser	Straßenpreis
Spielen in Full HD		
Radeon R9 270X	15539	160 €
GeForce GTX 760	15491	200 €
Radeon R9 270	5076	140 €
GeForce GTX 750 Ti	4030	120 €
Radeon R7 260X	3780	100 €
Nicht spielauglich		
GeForce GT 640	1392	60 €
Radeon HD 6670	1257	55 €
Radeon R7 240	1129	55 €
GeForce GT 630	893	40 €
Radeon HD 6570	857	45 €
Prozessorgrafik HD 4600	727	–
Radeon HD 6450 DDR3	350	30 €
GeForce GT 610	279	30 €
Radeon HD 5450	220	25 €

gemessen unter Windows 8 Pro auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus



Anzeige

Boi Feddern

Flashdance

Ältere Rechner mit SSD auf Trab bringen

Starten Betriebssystem und Anwendungen von Solid-State Disk statt Festplatte, katapultiert das selbst ältere Rechner in neue Leistungssphären. Ähnliche Effekte erzielen Hybrid-Festplatten, die auch noch massig Speicherkapazität mitbringen und sich besonders für Systeme mit einem einzigen SATA-Port empfehlen.

Aktuelle SSDs schöpfen das über den SATA-6G-Anschluss maximal mögliche Tempo von 600 MByte/s inzwischen nahezu voll aus, doch die sequenziellen Transferraten sind nur eine Seite der Medaille. Vor allem die knackig kurzen Zugriffszeiten sprechen für die aus Flash-Chips aufgebauten Massenspeicher. SSDs bewältigen bis zu 1000-mal mehr Ein- und Ausgabeoperationen pro Sekunde (IOPS) als magnetische Festplatten – Boot- und Ladezeiten reduzieren sich dadurch erheblich. Dabei arbeiten sie auch noch völlig geräuschlos. Ab 60 Euro gibt es vernünftige Exemplare mit 120 GByte – meistens reicht das für das Betriebssystem und die am häufigsten verwendeten Anwendungen aus. Knapper sollten Sie den Speicher aber nicht wählen. Meiden Sie auch SSD-Auslaufmodelle mit SATA-II-Schnittstelle. Wählen Sie stattdessen ein zeitgemäßes Exemplar mit SATA-6G-Schnittstelle. Da man in Alltagsanwendungen praktisch keinen Unterschied zwischen verschiedenen schnellen SSDs spürt, muss es kein Spitzenmodell mit schnellstmöglicher Anbindung sein, um den PC gehörig auf Trab zu bringen. Achten Sie dennoch darauf, SSDs nach Möglichkeit mit dem ersten SATA-Port im System zu verbinden. Ist der SATA-Hostadapter im AHCI-Modus konfiguriert, wirkt sich das zusätzlich positiv auf die Geschwindigkeit aus. An Ports,

die auf dem Mainboard über Zusatzchips von Marvell & Co. angebunden sind, werden SSDs oft gebremst, selbst wenn diese Anschlüsse schon SATA-6G-fähig sein sollten. Das Stecken von PCIe-Adaptoren, nur um SATA-Anschlüsse für SSDs bereitzustellen, lohnt aus demselben Grunde nicht.

Stehen an einem uralten Rechner ausschließlich IDE-Anschlüsse zur Verfügung, können Sie mit etwas Glück auch mit einer IDE-SSD eine Beschleunigungswirkung erzielen. Beim Kauf einer solchen lauern aber Tücken: Viele der wenigen noch im Handel erhältlichen IDE-SSDs arbeiten mit vor allem beim Schreiben extrem langsamen Controllern, die eigentlich für CF-Speicherkarten gedacht sind. Solche SSDs lohnt es nicht einzubauen. Positive Ausnahmen können IDE-SSDs sein, die DRAM-Caches zur Zugriffsbeschleunigung nutzen. Sie erreichen zwar bei Weitem nicht so hohe IOPS-Geschwindigkeiten wie ihre SATA-Verwandten und die Transfergeschwindigkeiten bleiben durch das IDE-Interface auf bestenfalls 133 MByte/s limitiert. Ihre Zugriffszeiten sind immerhin kurz genug, um Festplatten alt aussehen zu lassen.

Schneller Massenspeicher bringt aber nur dann etwas, wenn nicht schon das RAM oder der Prozessor der Flaschenhals ist. Ein Multi-Core-System ist ratsam, um die Geschwindigkeitsvorteile der SSDs mehr als nur ansatz-

weise zu nutzen. Ganz besonders gilt das für die neuesten SSDs, die nicht mehr per SATA oder IDE angebunden sind, sondern direkt via PCI Express kommunizieren.

SSD-Alternativen

In Notebooks oder anderen Systemen, in denen kein Platz für den Einbau einer zusätzlichen Platte ist, sind Hybrid-Festplatten eine Alternative. Sie kombinieren die Speicherkapazität einer magnetischen Festplatte mit einer kleinen Portion Flash (bisher höchstens 32 GByte) in einem einzigen Laufwerksgehäuse. Ein Controller im Laufwerk entscheidet nach Analyse der Zugriffsmuster selbsttätig, welche vom Betriebssystem besonders häufig angeforderten Daten er zusätzlich von den Magnetscheiben in den schnellen Flash-Puffer kopiert. Ein Beschleunigungseffekt ist erst nach mehrfachem Start der gleichen Anwendung zu spüren – und bleibt nur so lange erhalten, wie die dafür nötigen Daten im Cache stehen. Wer mit immer gleicher Software arbeitet, profitiert also am meisten von einer Hybrid-Platte, wer viele verschiedene Dinge tut, eher weniger. Dafür kosten Hybrid-Festplatten aufs Gigabyte gerechnet auch viel weniger als eine SSD. Die auch Solid State Hybrid Drive (SSHD) genannten Platten gibt es von Seagate und Toshiba mit bis zu 2 TByte.

Kompromissbereitschaft auf andere Art erfordert Western Digital's Black² Dual Drive. Es verschaltet eine 128-GByte-SSD mit einer 1-TByte-Festplatte in einem 2,5"-Gehäuse. Besonderheit dieses Hybrid-Laufwerks ist, dass man beide Laufwerksteile als logische Datenträger mit individuellen Laufwerksbuchstaben über ein SATA-Kabel ansprechen kann – also im Prinzip genauso nutzt wie ein aus separater SSD und Festplatte aufgebautes Platten-Tandem an zwei SATA-Ports. Sobald man es außerhalb von Windows und mit spezieller Partitionierung etwa für Multi-Boot-Installationen verwenden möchte, funktioniert es aber nur noch mit Einschränkungen. Zudem ist das Konstrukt teuer (zirka 190 Euro). Wo genügend Platz und SATA-Anschlüsse vorhanden sind, ist die Kombination aus separater Platte plus SSD immer Trumpf, um lahme Rechner wieder in Schwung zu bringen.

(boi) ct



Der Einbau einer SSD anstatt Festplatte verkürzt die Ladezeiten erheblich.
Zur Wahl stehen Exemplare mit SATA/IDE- oder PCIe-Schnittstelle.

Anzeige

Christian Hirsch

Hertzverpfanzung

Prozessor aufrüsten

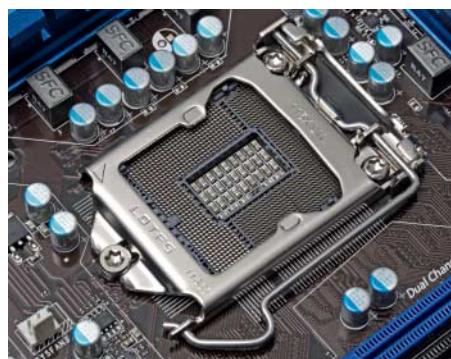
Ein schnellerer Prozessor mit mehr Kernen und höherem Takt kann einen alten Rechner noch einmal für einige Jahre fit machen. Der Umbau lohnt aber nicht immer.

Bei vielen Desktop-PCs und manchen Notebooks lässt sich der Prozessor austauschen. Doch das lohnt nur, wenn man einen kompatiblen Prozessor zu einem vernünftigen Preis ergattern kann, der wesentlich flotter rechnet – 10 oder 20 Prozent mehr Takt bringen für sich genommen fast nichts. Ein echter Wow-Effekt tritt erst bei einem Performance-Zuwachs von mindestens 30 Prozent ein. Andererseits kann der Umstieg von einem Dual- auf einen Quad-Core die Rechenleistung auf einen Schlag verdoppeln – passende Software vorausgesetzt.

Für ihre derzeit aktuellen CPU-Fassungen bieten AMD und Intel zig verschiedene Prozessoren mit großer Spannweite bei Preis, Leistung und Funktionen. Doch schon kurz nach dem Einzug einer neuen CPU-Generation dünnen die Chiphersteller die Vorgängergeneration erheblich aus. Spätestens ab der übernächsten Generation gibt es nur noch vereinzelt Billigvarianten der Ahnen.

Ausgesiebt

Welche Upgrade-Pfade für ein bestehendes System in Frage kommen, hängt neben den lieferbaren Prozessoren auch von der Unterstützung durch das jeweilige Mainboard-BIOS ab. Gerade für Komplett-PCs gibt es nur selten BIOS-Updates, die den Rechner für spätere CPUs einer Plattform fit machen. Das gilt auch,



Die Prozessorfassung wechselt meist mit einer neuen CPU-Generation und beschränkt deshalb die Aufrüstmöglichkeiten.

wenn eine Fassung für mehrere Chip-Generationen verwendet wurde. Upgrade-Willige sollten also unbedingt vor dem Kauf einer neuen CPU auf der Webseite des Board-Herstellers die CPU-Kompatibilitätsliste studieren und gegebenenfalls das BIOS aktualisieren.

Windows verrät den Prozessortyp in der Systemsteuerung unter „System“ in „Sicherheit/System“. Anhand dieser Information liefern die Produktdatenbanken der CPU-Hersteller online weitere technische Daten (siehe c't-Link). Weitere nützliche Details fördert das mächtige Tool CPU-Z zu Tage, ohne dass man den Rechner aufschrauben müsste. Zu den erfassten Daten gehören die CPU-Fassung, die genaue Mainboard-Bezeichnung sowie die BIOS-Version.

Die Tabelle auf dieser Seite führt sinnvolle Upgrade-Pfade auf. Bei einem Prozessor mit vier oder mehr Kernen lohnt das Aufrüsten nur selten. Ein Fallstrick droht bei Rechnern mit LGA1156-Mainboard. Dort enthalten nur die Dual-Core-Modelle der Serien Celeron, Pentium, Core i3 und i5 eine integrierte GPU, nicht aber die Vierkerner der Serien Core i5 und i7. Steckt im System keine separate Grafikkarte, bleibt der Bildschirm nach dem Upgrade dunkel.

Wenn Sie unsicher sind, ob der vorhandene CPU-Kühler für die Abwärme des neuen Prozessors ausreicht, sollten Sie den Prozessor in der „Boxed“-Variante kaufen; diese bringt einen passenden Kühler mit. Boxed-Modelle sind nicht teurer als die nackten so genannten „Tray“-CPUs und kommen zusätzlich mit Herstellergarantie.

Die Kühlern von AMD-Prozessoren werden meist durch Metallbügel gesichert, die man mit etwas Druck aushakt. Intel-Prozessoren haben eine Push-Pin-Halterung. Wenn Sie den vorhandenen Kühlern weiterverwenden wollen, entfernen Sie die Rückstände der Wärmeleitungspaste und tragen anschließend auf den Heatspreadern der CPU neue Paste auf.

Alte Schätzchen

Gibt es für Ihren Rechner keinen schnelleren Prozessor als Neuware, können Sie sich auf dem Gebrauchtmarkt umschauen – aber bitte mit Bedacht. Eine übertaktet betrie-

bene CPU, die mit zu hoher Spannung lief, kann nach kurzer Zeit ausfallen. Zudem verlangen viele Anbieter überhöhte Preise.

Oft ist es besser, Prozessor, Board und Arbeitsspeicher gemeinsam zu tauschen. Gehäuse, Netzteil und Laufwerke lassen sich ebenso wie die Peripheriegeräte weiterverwenden. Das Basispaket unseres vor wenigen Heften vorgestellten Bauvorschlags für einen Büro-PC, bestehend aus dem Mainboard Asus H81M-Plus, Celeron G1820 und 4 GByte DDR3-RAM, kostet gerade einmal 130 Euro und ist schneller als jeder Pentium 4, Core 2 Duo oder Phenom II X2 [1].

Uraltrechner mit einem Netzteil ohne ATX12V-Stecker kann man trotz geringem Budget vor dem Schrott bewahren. Das Board Asrock AM1B-ITX (30 Euro) für die kürzlich vorgestellten AM1-Prozessoren läuft allein am 20-poligen ATX-Stromanschluss. Für unter 100 Euro bekommt man ein System mit dem Vierkerner Sempron 3850 und 4 GByte Arbeitsspeicher. (chh)

Literatur

[1] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Erschwingliches, Bauvorschlag für einen preiswerten Office-PC mit Solid-State Disk, c't 5/14, S. 186

www.ct.de/1411102

Prozessor-Aufrüstpfade

Plattform	Upgrade-Empfehlung
AMD	
AM2 und älter	keine, nur noch Gebrauchtware erhältlich
AM3 ¹	keine, Quad-Cores neu nicht mehr lieferbar
AM3+	FX-6300 (95 €), FX-8320 (125 €), aktuelle Plattform
FM1	A8-3870K (Restposten für 70 €)
FM2	A8-6500 (85 €), A10-6800K (120 €)
FM2+	keine, nur Quad-Cores lieferbar, aktuelle Plattform
Intel	
LGA775 und älter	keine, nur noch Gebrauchtware erhältlich
LGA1156	keine, nur noch Gebrauchtware erhältlich
LGA1155	Core i5-3330 (150 €)
LGA1150	Core i5-4400 (150 €), aktuelle Plattform
LGA1366	keine, nur noch Gebrauchtware erhältlich
LGA2011	Core i7-4930K (480 €), aktuelle Plattform

¹AM3+-CPUs laufen nicht in AM3-Mainboards



Anzeige

Christof Windeck

RAM-Ratgeber

So rüsten Sie PC-Arbeitsspeicher auf

Deckel auf, Modul rein, Deckel zu: So einfach klappt das Aufrüsten von Arbeitsspeicher – meistens. Unsere Tipps helfen, Pannen zu vermeiden.

Pro Gigabyte DDR3-Hauptspeicher zahlt man weniger als 10 Euro. Da liegt es nahe, einem PC oder Notebook mit mehr RAM auf die Sprünge zu helfen. Für Windows 8.1 oder ein aktuelles Linux sind 4 GByte vernünftig und 8 GByte noch kein Luxus. Mehr nützt bloß Leuten, die häufig sehr anspruchsvolle Software oder mehrere virtuelle Maschinen nutzen. Es gibt auch künstliche Grenzen wie das 16-GByte-Limit von Windows 7 Home Premium – und mehr als 4 GByte adressiert nur ein 64-Bit-Betriebssystem (mit veralteten Ausnahmen).

Weil Speichermodule auch mit niedrigerer Taktfrequenz arbeiten als mit ihrem jeweils spezifizierten Maximalwert, darf man sie mischen, beispielsweise zu zwei vorhandenen PC3-10600-DIMMs (DDR3-1333, s. Tabelle) zwei PC3-12800-Riegel stecken. Der Speicher-Bus rennt dabei höchstens so schnell wie das langsamste Modul – das BIOS (beziehungsweise die UEFI-Firmware) passt die Taktrate automatisch an. Sind keine Steckplätze frei, tauscht man die vorhandenen Riegel gegen welche mit höherer Kapazität.

Viele Rechner erreichen mit paarweise gleichen Modulen höhere Datentransferraten. Das führt in der Praxis aber kaum zu spürbaren Vorteilen, weil die großen Caches moderner Prozessoren viele Zugriffe abfangen.

gen. Deshalb bringen auch DIMMs wenig, die mit besonders hohem Takt oder kurzer Latenz beworben werden.

Welche Speichermodul-Typen ins Gerät passen, hängt nicht nur von CPU und Chipset ab: Auch das BIOS muss mit Kapazität, Taktfrequenz und Aufbau der DIMMs richtig umgehen. Manchmal wird ein BIOS-Update nötig. Viele PC- und Mainboard-Hersteller veröffentlichen Kompatibilitätslisten mit konkreten RAM-Empfehlungen. Speichermodul-Spezialisten wie Crucial und Kingston pflegen Online-Datenbanken von Notebooks, Desktop-PCs, Servern und Mainboards, für die sie passende Riegel führen. Hier steht auch recht zuverlässig drin, wie viel als Maximum passt. Viele DDR2-Systeme fassen höchstens 8, manche bloß 4 GByte.

DIMMs gleicher Kapazität dürfen unterschiedlich aufgebaut sein, ein 4-GByte-Modul etwa aus 16 Chips zu je 2 GBit oder aus lediglich 8 mit je 4 GBit. Hier lauert bei älteren Systemen eine Falle: Manche steuern höchstens Module mit 1- oder 2-GBit-Chips an. Bei DDR-SDRAM der ersten Generation kann es noch weniger sein, hier lohnt der Nachkauf ohnehin selten. DDR3-, DDR2- und DDR-Typen sind zueinander inkompatibel.

Bei einem System ohne Dokumentation lässt sich nicht mit letzter Sicherheit herausfinden, welche Speicherriegel funktionieren. Man kann die Typenbezeichnungen der vorhandenen Module untersuchen – die jedoch nicht immer vollständig sind oder JEDEC-Standards missachten. Eine Internet-Suche liefert trotzdem oft Hinweise.

Die aktuelle „Mainstream“-Geschwindigkeit ist DDR3-1600 mit 800 MHz, solche Module bekommt man häufig billiger als langsamere. Vor allem bei Small-Outline-(SO)-DIMMs ist die Betriebsspannung wichtig: Einige Notebooks und Mini-PCs verlangen DDR3L-Versionen mit 1,35 statt 1,5 Volt Betriebsspannung. Dabei spart DDR3L wenig Strom – es lohnt sich nur bei Servern mit Riesen-RAM oder Tablets mit Zwergen-Akkus. Umgekehrt sind Übertakter-Riegel schwierig, die mehr als 1,5 Volt wünschen, weil sich das nicht immer einstellen lässt – und ab 1,65 Volt leidet bei manchen Prozessoren die Lebensdauer.

Die höchste Taktfrequenz und die kürzeste Zugriffszeit laufen oft bloß mit je einem Speicherriegel pro Kanal stabil, bei Zweikanal-Mainboards also mit zwei DIMMs in den richtigen Slots (Handbuch!). Beim Einsatz von mehr DIMMs verlängert das BIOS die sogenannte Command Rate üblicherweise automatisch auf 2 Takte. Bei Abstürzen kann man per BIOS-Setup nachhelfen, also Frequenzen runter- und Latzenen hochdrehen.

Praktisch alle Notebooks und Desktop-PCs verlangen „ungepufferte“ Speicherriegel (UDIMMs) ohne Zusatzchips für die Fehlerkorrektur per Error Correction Code (ECC). Letztere sitzen häufiger auf Registered DIMMs (RDIMMs) und Load-Reduced-(LR)-DIMMs für Server und Workstations, die bis zu 64 GByte fassen. Bei UDIMMs ist derzeit bei 8 GByte Schluss.

Kaufen Sie UDIMMs möglichst ohne Blechdeckel: Diese dekorativen „Heat Spreader“ passen manchmal nicht unter den CPU-Kühler, signalisieren Übertakter-Module mit ungewöhnlichen Betriebsparametern und haben manchmal bloß den Zweck, minderwertige Chips zu verbergen. Damit droht häufiger Ärger – aber Zuverlässigkeit ist wichtiger als ein kaum spürbares Geschwindigkeits-Plus. (ciw)



Unter dem Zierblech von Übertakter-DIMMs sitzen oft dieselben Chips wie auf normalen UDIMMs (Mitte). SO-DIMMs (unten) passen in Notebooks.

DDR3-SDRAM: Gängige Standard-Varianten

DIMM-Typ	Chip-Typ	Taktfrequenz	Zykluszeit	Latzenen
PC3-8500-7-7-7	DDR3-1066	533 MHz	1,875 ns	13,125 ns
PC3-10600-9-9-9	DDR3-1333	667 MHz	1,5 ns	13,5 ns
PC3-10600-8-8-8	DDR3-1333	667 MHz	1,5 ns	12 ns
PC3-12800-11-11-11	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	13,75 ns
PC3-12800-10-10-10	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	12,5 ns
PC3-12800-9-9-9	DDR3-1600	800 MHz	1,25 ns	11,25 ns
PC3-14900-11-11-11	DDR3-1866	933 MHz	1,07 ns	11,79 ns
PC3-14900-10-10-10	DDR3-1866	933 MHz	1,07 ns	10,7 ns
PC3-17000-12-12-12	DDR3-2133	1066 MHz	0,94 ns	11,22 ns
PC3-17000-11-11-11	DDR3-2133	1066 MHz	0,94 ns	10,29 ns

DDR2-Module zum Vergleich

PC2-6400-6-6-6	DDR2-800	400 MHz	2,5 ns	15 ns
PC2-6400-5-5-5	DDR2-800	400 MHz	2,5 ns	12,5 ns

Bei Vollbestückung beschränken viele Mainboards die Taktfrequenz und verlängern die Command Rate von 1 auf 2 Takte. Betriebsspannungen: DDR2 1,8 Volt, DDR3 1,5 Volt, DDR3L 1,35 Volt

Anzeige

Florian Müssig

Mobiles flottgemacht

Aufrüst-Tipps für Notebooks

Der Notebook-Akku hält kaum noch mehr als eine Stunde durch, das WLAN ist lahm, und der Speicherplatz reicht vorne und hinten nicht mehr? Da lässt sich Abhilfe schaffen!

Notebooks sind Rechner zum Mitnehmen – also ist nichts ärgerlicher, als wenn der Akku nur noch einen Bruchteil der ursprünglichen Laufzeit durchhält. Ist der Akku wechselbar, so liegt es nahe, die Einschränkung mit einem Akku-Nachkauf zu beheben. Allerdings gibt es neue Original-Akkus fast nur für Business-Notebooks mit generationenübergreifendem Zubehörprogramm – was man mit teuren Gerätelpreisen schon von vornherein mitbezahlt. Bei Consumer-Laptops ist dagegen nach zwei bis drei Jahren kein Original-Akku mehr im Markt zu finden.

Nachbau-Akkus

Bei eBay oder im Amazon Marketplace tummelt sich allerdings eine Schar von Händlern, die für jedes erdenkliche Notebook-Modell entsprechende Ersatz-Akkus im Sortiment haben. Am einfachsten ist es, wenn man nach der Bezeichnung des Original-Akkus sucht: Üblicherweise werden die Nachbauten mit „kompatibel zu xxx“ oder „ersetzt xxx“ beworben.

Weil kaum ein Drittanbieter auf die Originalspezifikation des Notebook-Herstellers Zugriff hat, wird in Asien fleißig kopiert und ausprobiert. Testweise gekaufte Nachbau-Akkus für unser Vaio P meldeten sich der Ladeelektronik gegenüber etwa als Original-Sony-Akkus. Zudem: Sonys echter Hochkapazitäts-Akku für das Vaio P hatte 31 Wh, der 70-Euro-Nachbau soll laut Aufdruck hingegen satte 36 Wh speichern. Gegenüber der Ladeelektronik meldeten sich beide allerdings mit rund 33 Wh, und auch im Laufzeittest lagen die beiden gleichauf – immerhin.

Ein Nachbau des normalen 16-Wh-Akkus passte mechanisch kaum ins Notebook und zeigte ein kurioses Verhalten: Die Füllstandsanzeige von Windows verharrte beim Laden zunächst lange Zeit bei 0 Prozent, ging dann immer schneller nach oben und sprang bei rund 50 Prozent plötzlich auf 100 Prozent. Dieses Verhalten gefiel dem Vaio P gar nicht: Es warnte mit rot blinkender Lade-LED, dass mit dem Akku etwas nicht stimmen würde. Manchmal wurde dieser

Akku von Windows auch nicht erkannt – obwohl das Netzteil abgezogen war und er also nachweislich Strom lieferte.

Leider gibt es beim Akku-Nachkauf keine Möglichkeit, das Herstellungsdatum des Akkus herauszufinden und damit seine Kapazitätsverluste durch Alterung. Wenn ein Akku drei Jahre beim Händler im Regal einstaubte und jetzt verkauft wird, hat er nicht mehr dieselbe nutzbare Kapazität wie vor drei Jahren. Da er allerdings nicht der zusätzlichen Belastung durch häufiges Be- und Entladen ausgesetzt war, bekommt man mit den Akku-Nachkauf trotzdem noch mehr Laufzeit als mit dem täglich durchgenudelten Alt-Akku. Diese Besser-als-nichts-Tatsache dürfte auch der Grund sein, warum die Anbieter mit ihren zu hohen Kapazitätsversprechen recht ungeschoren davonkommen.

Massenspeicher

Beim Aufrüsten eines Notebooks mit größeren Festplatten gilt es, die maximale Höhe der 2,5-Zoll-

Platte zu beachten: Gerade die Modelle mit besonders hohen Kapazitäten sind häufig 12,5 Millimeter dick. In gängige Notebooks passen aber maximal Modelle mit 9,5 Millimetern Höhe, bei arg dünnen Laptops sogar nur 7-Millimeter-Platten.

Die vor einigen Jahren noch verbreiteten schnelleren Notebook-Festplatten mit 7200 statt 5400 U/min sind nach dem Siegeszug der inzwischen bis zu 1 TByte fassenden SSDs vom Markt verschwunden. Die flachen SSDs passen immer; in größeren Schächten halten Adapter oder schlicht Schaumstoff sie mechanisch in Position. Die Rasanze hat ihren Preis: Für 90 Euro gibt es derzeit wahlweise 240 GByte SSD-Speicher oder 1,5 TByte Festplattenplatz. Kommt es auf viel schnellen Speicherplatz für möglichst wenig Geld an, können Hybrid-Platten eine Alternative sein (siehe auch S. 100).

Das gängige 2,5-Zoll-Format passt nicht immer: Unser Vaio P, aber auch so manches ältere Subnotebook wie etwa die ersten MacBook Air, benötigen einen 1,8-Zoll-PATA-ZIF-Massen-Speicher (siehe S. 96). In neueren Ultrabooks stecken mitunter SSDs im kompakteren mSATA- oder M.2-Format. Achtung: In der Anfangszeit der Steckkarten-SSDs nutzten manche Hersteller mSATA-ähnliche, aber dennoch proprietäre Formate, und Apple verwendet nur solche. Man sollte sich also in Foren oder beim Notebook-Hersteller rückversichern, dass die ins Auge gefasste Nachkauf-SSD kompatibel ist.

Da in die meisten Notebooks nur eine Festplatte oder SSD passt, muss man – sofern man Windows nicht sowieso neu in-

Nachbau-Akkus werden mitunter mir mehr Kapazität als beim Original beworben, halten das Versprechen aber nicht ein.



stallieren will – die alte Installation mit einem Klon-Programm auf einen per USB angeschlossenen Datenträger sichern. Bei 2,5-Zoll-Platten und -SSDs kann dies gleich die Neuanschaffung sein, die man anschließend nur noch einbauen muss; bei mSATA & Co. ist mangels Adapter mit Sichern, Umbauen und Image zurückspielen ein zusätzlicher Schritt notwendig.

RAM

Auch wenn eine lahme Festplatte der häufigste Grund für ein trüges Notebook ist: Hat es nur 2 GByte Arbeitsspeicher oder weniger, so vollbringt ein RAM-Aufrüsten mitunter Wunder. Während 4 bis 8 GByte Arbeitsspeicher heutzutage selbst bei günstigen Notebooks Standard sind, waren es vor ein paar Jahren 1 bis 2 GByte. Da viele Notebooks nur zwei Speicher-Slots haben, die zudem beide bestückt sind, muss man neue Module mit der gewünschten Gesamtkapazität kaufen und die alten nach dem Umbau in Rente schicken – oder zu eBay.

Bei älteren Notebooks mit DDR1- oder DDR2-Speicher muss man je nach Alter, BIOS-Version und Chipsatz mitunter Kapazitätsobergrenzen beachten. Auch zahlt man überproportional viel: 2 GByte DDR3 kosten derzeit rund 20 Euro, 2 GByte DDR2 hingegen 35 Euro – und bei DDR1 gibt es für 35 Euro nur 1 GByte. Bei Ultrabooks und anderen Sub-notebooks ist der Arbeitsspeicher wiederum häufig aufgelötet und somit nicht wechselbar. Manchmal gibt es sogar halbe halbe: Uns ist beispielsweise schon ein Notebook untergekommen, das einen mit einem



In ganz alten Notebooks haben die WLAN-Adapter noch MiniPCI-Format (links), üblicher sind jedoch MiniCards in voller oder halber Bauhöhe.

8-GByte-Modul bestückten Slot plus 2 GByte fest aufgelöteten Speicher am anderen Speicherkanal hatte.

WLAN

WLAN ist allgegenwärtig, entwickelte sich in den letzten Jahren aber auch rasend fort. Aktuellstes Gigabit-WLAN nach 802.11ac klingt verlockend, funktioniert aber ausschließlich im 5-GHz-Band. Je teurer das aufzurüsten-de Notebook beim Kauf war, desto höher die Chance, dass die vorhandenen Antennen auch auf 5-GHz-Betrieb ausgelegt sind – auch dann, wenn das Original-WLAN-Modul nur im 2,4-GHz-Band fungt. Im Einzelfall schafft leider nur stumpfes Ausprobieren Gewissheit – wobei ein neuer 11ac-Adapter wie Intels 7260HMW mit rund 25 Euro auch keine Rieseninvestition ist. Da ist ein gegebenenfalls benötigter neuer Router als 11ac-Genstelle deutlich teurer.

Selbst ohne 5-GHz-Antennen kann der Austausch des WLAN-Moduls etwas bringen, denn 802.11n tauchte erst ab 2007 in High-End-Notebooks auf – und

so manches Netbook oder 15,6-Zoll-Schnäppchen bis ins Jahr 2010 hinein enthielt mitunter nur ein 11g-WLAN-Modul, das bestenfalls mit 54 MBit/s fungt. 11n schafft mit den üblicherweise vorhandenen zwei Antennen bis zu 300 MBit/s – also fast das Sechsfache.

11ac-WLAN-Adapter kommen im HalfSize-MiniCard-Format daher; mit optionalen Metallbügeln finden sie auch in FullSize-Slots sicheren Halt. Hat das Notebook noch einen alten MiniPCI-Slot, so geht bestenfalls 11n-WLAN. Mehr zum Thema WLAN-Aufrüsten finden Sie in c't 1/14 [1].

CPU + GPU

Einem alten Notebook per Prozessor-Upgrade Beine zu machen, geht üblicherweise schief: Die Notebook-BIOS erkennen nur die Prozessoren der Generation, die bei Verkauf aktuell war – und da womöglich noch nicht einmal alle, sondern nur die Modelle, die ein Hersteller tatsächlich verbaut hat. Auch sind die Kühlkörper auf die maximale Abwärme der vorhandenen Prozessoren ausgelegt, sodass ein Wechsel von Doppel-

kern zu Quad-Core an dessen höherer Abwärmeleistung scheitert. Bei modernen flachen Gehäusen sind die Prozessoren häufig aufgelötet und somit gar nicht austauschbar.

Ähnliches gilt bei Grafikchips; sie sind sogar beim Großteil aller Notebooks fest auf die Hauptplatine gelötet (wenn nicht gar im Prozessor integriert). Eine Auflöt-Ausnahme sind High-End-GPUs in teuren Gaming-Notebooks, die auf austauschbaren MXM-Platinen sitzen. Diese sind allerdings nur als Bestückungsoption für den Hersteller gedacht und nicht für Upgrades: Anders als eine Desktop-Grafikkarte enthält ein MXM-Modul weder Kühlkörper noch Monitorausgänge. Ohne passend dimensionierten Kühlkörper (sowohl physisch als auch thermisch) und BIOS-Unterstützung sieht man buchstäblich schwarz.

Fazit

Austausch-Versuche bei Prozessor und Grafikchip sollte man im Notebook lieber unterlassen. Stecken Sie das Geld besser in eine SSD: Sie werden sich wundern, wie schnell sich das Notebook dadurch wieder anfühlt! Etwas mehr Arbeitsspeicher – 4 GByte dürfen es heutzutage schon sein – schadet ebenfalls nicht, bringt aber nur bei Bildbearbeitung und Videoschnitt spürbare Unterschiede. Wer einen Router mit schnellem WLAN hat, kann bei Bedarf versuchen, das Notebook dementsprechend aufzurüsten. (mue)



Auch wenn die Grafikchips mancher Gaming-Notebooks auf austauschbaren MXM-Modulen sitzen: Mangels passendem Kühlkörper und BIOS-Unterstützung kann man alte Zocker-Notebooks nicht aufrüsten.

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Florian Müsing, WLAN-Transplantation, Funkmodul im Notebook erneuern, c't 1/14, S. 90

Florian Müssig

Zwangsernoviert

Windows 8.1 für ein 5 Jahre altes Notebook

Wer ein betagtes Notebook wie Sonys schnuckeliges Vaio P auf das aktuelle Windows 8.1 aufrüsten möchte, sieht sich dabei mitunter mit ungewöhnlichen Sonderfällen konfrontiert: Nicht immer gibt es passende Treiber, manche Hardwarekomponente taucht erst nach der Installation von Hilfsprogrammen des Notebook-Herstellers auf, und es muss nicht alles besser werden – ein Feldversuch.

Beflügelt vom Gedanken, das Erhaltungswürdige Vaio P aus dem Jahr 2008 in jeglicher Hinsicht auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen, haben wir uns nach Treiber-Eigenbau, SSD-Transplantation, WLAN-Beschleunigung und Akku-Auffrischung (siehe S. 94 und S. 104) daran gewagt, Windows 8.1 aufzuspielen. Nach der Installation per USB-Stick waren erfreulicherweise nur zwei unbekannte Geräte im Gerätetmanager zu finden. Eines kann man mit dem Windows-7-Treiber für den Sony

Firmware Extension Parser (SFEP) zum Leben erwecken, und auch für das andere haben wir im Laufe der Installation mehrerer Windows-Hilfsprogramme einen Treiber gefunden (alle Downloads im c't-Link).

Dass Windows-7-Treiber und -Hilfsprogramme unter Windows 8.1 überhaupt funktionieren, liegt an der nahen Verwandtschaft der beiden Betriebssysteme. Mitunter überprüfen die Installationsroutinen die Betriebssystemversion und verweigern bei einer nicht vorgesehenen die

Installation. Mit Rechtsklick auf die jeweilige Setup.exe eines Hilfsprogramms kann Windows jedoch anweisen, sie in einem Kompatibilitätsmodus auszuführen – und mit Windows-7-Vorgaukeln klappte es beim Vaio P immer.

Pflichtprogramm

Dass man außer fehlenden Treibern überhaupt Hilfsprogramme installieren muss, liegt an einer Besonderheit des Vaio P: Mit frischem Windows taucht das integrierte UMTS-Modem zunächst nicht im Gerätetmanager auf. Eine Internet-Suche durch Fan-Foren förderte zutage, dass dazu Vaio Connect notwendig ist – und dass dieses wiederum die Sony Shared Library, das Vaio Settings Utility, das Vaio Control Center, den Vaio Event Service und das Vaio Power Management voraussetzt. Mit all diesen

Tools funktioniert dann endlich auch die Helligkeitsregelung des Bildschirms mittels Fn-Tastenkombinationen, während etwa das Stummschalten der Lautsprecher schon vorher klappte.

Mit installiertem Vaio Connect bekommt der Gerätetmanager endlich den UMTS-Adapter GTM382W zu Gesicht, für den man die Windows-7-Treiber von der Webseite des Herstellers Option herunterlädt und manuell über den Gerätetmanager einspielt. Vaio Connect merkt sich – anders als unter Windows 7 – nicht über einen Windows-Neustart hinweg, welche der von ihm steuerbaren Geräte aktiv oder deaktiviert waren: Alle Funkschnittstellen (Bluetooth, WLAN und UMTS) sind immer eingeschaltet. Besser funktionieren die Windows-eigenen Funktionen – auch dann, wenn man das originale WLAN-Modul ausgetauscht hat und das Connect-



Das Hilfsprogramm Vaio Connect für Windows 7 funktioniert unter Windows 8.1 nicht richtig, ist aber notwendig, um das UMTS-Modem überhaupt in Betrieb nehmen zu können.



Weil es für die Grafikeinheit GMA 500 keine offiziellen Windows-8.1-Treiber gibt, kommt es auf der Kacheloberfläche zu Grafikfehlern: Die Start-Animationen aller Apps sind fehlerhaft. Die Karten-App lässt sich gar nicht benutzen, weil nur die Legende dargestellt wird, nicht aber das Kartenmaterial an sich.

Tool deshalb gar keinen WLAN-Adapter mehr erkennt.

COM-Port-Frickelei

Der im UMTS-Modul enthaltene GPS-Empfänger ist hingegen deaktiviert und lässt sich in Vaio Connect auch nicht zuschalten: Beim Klick auf die Schaltfläche passiert schlicht nichts. Wer auf GPS nicht verzichten möchte, muss seine Kommandozeilen-Kenntnisse ausbuddeln, sich nach jedem Kaltstart mit Putty (oder einem anderen Terminal-Emulator) auf den virtuellen Konfigurations-COM-Port des GPS-Empfängers aufschalten und ihn mit AT-Befehlen aktivieren. Die GPS-Daten stehen danach sowohl klassisch per COM-Port als auch für Kachel-Apps über die modernere Standort- und Sensor-Schnittstelle zur Verfügung.

Apropos Kachel-Oberfläche: Sie ist mit Microsofts generischem Standard-VGA-Treiber, den Windows 8.1 mitbringt, unbedienbar lahm. Einen besseren Treiber gibt es von Intel nicht; die GMA 500 ist offiziell auch nicht Windows-8.1-tauglich. Ein manuell eingespielter EMGD-Windows-7-Treiber lindert das Leid, die Kacheloberfläche läuft aber trotzdem weder flüssig noch völlig stabil. Beim Starten von Kachel-Apps gibt es reproduzierbar Grafikfehler bei den Animationen; manche Apps wie etwa die Karten-App sind unbenutzbar: Sie zeigt zwar Legende und Bedienelemente an, doch statt der Karte nur eine weiße Fläche. Da behilft man sich gerne mit dem Classic-Shell-Startmenü und bleibt immer auf dem Desktop, denn dort und bei zugehörigen Anwendungen sind uns keine Darstellungsfehler oder Abstürze aufgefallen.

Lohnt sich's?

Der Umstieg auf Windows 8.1 wird beim Vaio P mit flotteren Boot-Zeiten belohnt: Windows 7 braucht trotz SSD rund 40 Sekunden bis zu Desktop, Windows 8.1 startet in weniger als der Hälfte davon. Kurioserweise leuchtet zudem der Bildschirm heller: Wir haben maximal 240 cd/m² statt vormals bis zu 190 cd/m² gemessen. Außerdem gibt es drei Jahre länger Sicherheits-Updates von Microsoft – da müsste also nur

das betagte Vaio P selbst noch bis ins Jahr 2023 durchhalten.

Ein Pferdefuß ist die Laufzeit: Selbst auf den Windows-7-Maximalwert abgedunkelt haben wir unter 8.1 lediglich rund viereinhalb Stunden erreicht, also eine Stunde weniger. Dies dürfte wie die Bildschirmhelligkeit an Stromspar-Feinheiten liegen, die Sony seinen Windows-7-Tools beigebracht hat und die unter 8.1 mangels Anpassung nicht grei-

fen. Wegen der kürzeren Laufzeit und den hakeligen Grafiktreibern würden wir bei einem produktiv genutzten Vaio P also eher bei Windows 7 bleiben.

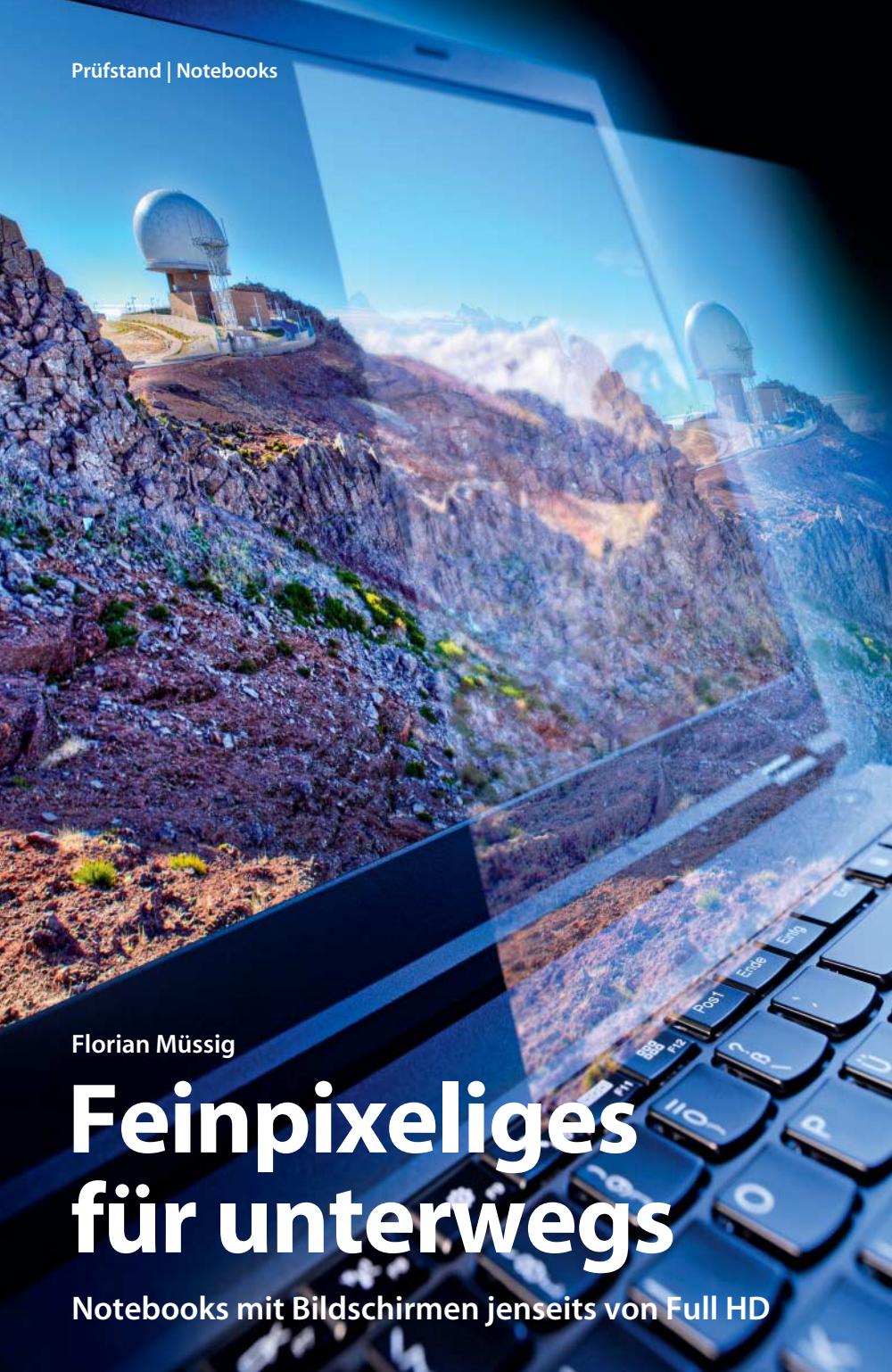
Der Z-Atom samt hinsichtlich Windows 8.1 problematischer GMA-500-Grafik kam übrigens auch in anderen teuren Subnotebooks derselben Ära wie etwa Nokias Booklet 3G zum Einsatz, die man vielleicht ebenfalls noch etwas länger am Leben erhalten

möchte. Eine Garantie, dass ein 8.1-Upgrade generell bei einem Notebook reibungslos über die Bühne geht, gibt es ohne offizielle Unterstützung durch den Hersteller nie: Die eine oder andere Spezialität, die man mit generischen Referenztreibern oder ohne Hilfsprogramme nicht in den Griff bekommt, kann immer lauern. (mue)

www.ct.de/1411108

ct

Anzeige



Florian Müssig

Feinpixeliges für unterwegs

Notebooks mit Bildschirmen jenseits von Full HD

Notebooks mit Hoch-DPI-Bildschirmen befriedigen inzwischen auch spezielle Ansprüche: Fujisus LifeBook S904 schafft mehr als 15 Stunden Laufzeit, Lenovos ThinkPad T540p ist ein leistungsstarkes Arbeitsgerät mit mattem Bildschirm und Toshibas Kira wiegt besonders wenig.

Hat man einmal an einem Notebook (oder Desktop-PC) mit Hoch-DPI-Bildschirm gesessen, so sehen herkömmliche Monitore einfach nur noch verwaschen und unscharf auf: Bilder erscheinen bei hohen Auflösungen mit feinsten Details, Texte sehen wie gedruckt aus. Der Augenöffner-Effekt ist mindestens so groß wie vor ein paar Jahren, als HD-Videos jedem aufzeigen, wie grisselig-schlecht die Aufnahmen im analog ausgestrahlten Fernsehen wirklich sind.

Den Anfang in der Notebookwelt machte 2012 das MacBook Pro mit Retina-Display [1], welches lange allein auf weiter Flur war. Erst seit vergangenem Winter gibt es auch eine Auswahl an Windows-Notebooks mit Bildschirmauflösungen jenseits von Full HD, zu der sukzessive weitere hinzukommen (siehe Tabelle oben) [2, 3]. Mittlerweile tummeln sich drei weitere Vertreter im Markt: Fujitsu schickt mit dem LifeBook S904 bereits sein zweites Subnotebook mit Hoch-DPI-Bild-

Weitere Windows-Notebooks mit Hoch-DPI-Bildschirmen

Modell	Auflösung	getestet in
13,3 Zoll		
Acer Aspire S7-392	2560 × 1440 (220 dpi)	c't 2/14, Seite 128
Asus ZenBook UX301L	2560 × 1440 (220 dpi)	c't 5/14, Seite 122
HP Spectre 13	2560 × 1440 (220 dpi)	c't 2/14, Seite 128
Lenovo Yoga 2 Pro	3200 × 1800 (276 dpi)	c't 2/14, Seite 128
Samsung Ativ Book 9 Plus	3200 × 1800 (276 dpi)	c't 2/14, Seite 128
14 Zoll		
Fujitsu LifeBook U904	3200 × 1800 (263 dpi)	c't 5/14, Seite 122
15,6 Zoll		
Asus ZenBook UX51VZ	2880 × 1620 (211 dpi)	c't 15/13, Seite 60
Dell XPS 15	3200 × 1800 (235 dpi)	c't 2/14, Seite 128
Sony Vaio F15A	2880 × 1620 (211 dpi)	c't 5/14, Seite 122

schirm ins Rennen. Das leichte Toshiba Kira, ebenfalls ein 13,3-Zöller, war bislang nur außerhalb Europas zu kaufen. Schließlich haben wir uns mit dem Lenovo ThinkPad T540p ein deutlich leistungsstärkeres Gerät angesehen: Der 15,6-Zöller hat mit Vierkern-Prozessor und Nvidia-GPU deutlich mehr Wumms unter der Haube – wiegt aber dafür fast das Doppelte des Toshiba-Ultrabooks.

Fein gemacht

Die 13,3-Zoll-Panels von Fujitsu und Toshiba haben jeweils 2560 × 1440 Pixel, was rund 220 dpi entspricht. Der Lenovo-Bildschirm bietet 2880 × 1620 Bildpunkte, was minimal größeren 213 dpi entspricht. In beiden Fällen sind die Pixel so klein, dass man Windows und Anwendungen nicht ohne Skalierung betreiben möchte.

Wer gute Augen hat, stellt den Skalierungsfaktor auf 150 Prozent ein; wer größere Fenster wünscht, kann auch 200 Prozent verwenden – oder einen frei definierten Wert dazwischen. Leider ist nicht jede Anwendung auf eine skalierte Darstellung angepasst: Bei älterer Software bleibt Windows mitunter nur ein Aufblasen der Fensterpixel, was grobpixelig aussieht. Generell kann die Skalierung automatisch nur greifen, wenn Standard-Elemente für die Fenster verwendet werden. Hat der Programmierer eine eigene Bedienoberfläche gestrickt, muss er sich auch um die Skalierung kümmern. Wurde das bei der Entwicklung nicht bedacht, bleiben Schaltflächen, Regler & Co. winzig klein. Mehr zu dieser bei 4K-Monitoren ebenfalls auftretenden Thematik haben wir in c't 9/14 ausführlich beleuchtet [4]. Je neuer die Anwendung, desto höher ist die Chance, dass eine Skalierung funktioniert – eine Garantie gibt es freilich nicht.

Obwohl es sich bei beiden 13,3-Zöllern um IPS-Panels handelt, sind sie nicht frei von Farbverfälschungen: Weiße Fläche erscheint bei spitzen Blickwinkeln eher gelblich. Das ist zwar nicht schön, stört aber im Alltag nicht, wenn man mittig vor dem Notebook sitzt – und generell sind die hier vertretenen Bild-

schirme immer noch deutlich besser als die bei günstigeren Notebooks vorherrschenden TN-Panels. Lenovo zeigt allerdings, dass es auch anders geht: Hier erscheint das Bild beim Blick von der Seite zwar etwas dunkler, die Farben bleiben aber stabil.

Mit bestenfalls 180 cd/m² ist das Kira das mit Abstand dunkelste Notebook mit Hoch-DPI-Bildschirm auf dem Markt. Im Akkubetrieb sind nicht mal 160 cd/m² drin – zu wenig für sonnige Tage. Fujitsu dunkelt seinen maximal 290 cd/m² hellen Touchscreen im Akku-betrieb zwar auch ab, bietet dann aber immer noch rund 240 cd/m². Lenovo setzt sich hier wiederum an die Spitze: Der Bildschirm des T540p ist matt und schafft knapp über 300 cd/m² – egal ob mit Netzteil oder ohne.

Performance

Der Vierkern-Prozessor im ThinkPad T540p liefert fast die zweieinhalb-fache Rechenleistung der ULV-Doppelkerne seiner Konkurrenten – mehr CPU-Power im Notebook geht derzeit nicht. Zudem stellt Lenovo ihm den Einsteiger-Grafikchip GeForce GT 730M zur Seite. Der reicht zwar nicht für detailreiche Spielwelten wie etwa in Battlefield 4 aus, doch man muss in weniger anspruchsvollen Spielen nicht ganz so viele Details wie bei den integrierten Grafikeinheiten von Fujitsu und Toshiba wegschalten, um flüssige Bildwiederholraten zu bekommen.

Alle hier versammelten GPUs sind zu schwach, um die hohen Bildschirmauflösungen bei Spielen zu tragen: Wer zocken will, muss im Spiel die Auflösung reduzieren. Dennoch kann man bildschirmfüllend spielen, und das ohne große Einbußen bei der Bildqualität: Dank der hohen Pixeldichte sehen die mit Interpolation erzeugten Bilder zwar etwas unscharf aus, aber nicht pixelig.



Der Rumpf des LifeBook S904 ist Ultrabook-flach, wegen des ausladenden Hauptakkus ist er hinten allerdings deutlich dicker als vorne.

Der Leistungsvorsprung des Lenovo-Geräts geht auf Kosten der Mobilität: Es ist jeweils doppelt so dick und schwer wie das Toshiba Kira – und dennoch der Akku ist viel früher leer. Wenn es auf eine lange Laufzeit ankommt, ist das Fujitsu S904 die erste Wahl, denn es hält über 15 Stunden durch.

Unter Last sirren die Lüfter von Fujitsu und Toshiba hochfrequent; der von Fujitsu wird mit über 2 Sone unangemessen laut. Das Lenovo rauscht angenehmer, weil tiefer – pustet bei Last allerdings schlagartig von Null auf 100 los, anstatt die Drehzahl langsam zu steigern. Die beste Tastatur hat Lenovo, die der beiden anderen stellen Vielschreiber aber ebenfalls zufrieden. Beleuchtet sind alle drei. Die Lautsprecher taugen bei keinem Probanden für HiFi-Genuss.

Fujitsu LifeBook S904

Fujitsu bewirbt sein LifeBook S904 als Arbeitsgerät, das 24 Stunden ohne Netzteil auskommen soll. Ganz so lange hält es in unseren Tests zwar nicht durch, dennoch ist seine Laufzeit sensationell: Der Standard-Akku

Die Testkonfiguration des Lenovo ThinkPad T540p wird mit einem überstehenden Hochkapazitätsakku geliefert.

treibt das Notebook bei auf 100 cd/m² abgedunkeltem Bildschirm und geringer Systemlast satte 15 Stunden lang an. Tauscht man das optische Laufwerk – an sich bereits eine Besonderheit bei Subnotebooks – gegen einen Zweit-Akku aus, so verlängert sich die Laufzeit auf etwas über 21 Stunden. Bei durchgängig ausgelastetem Prozessor sind bereits ohne Zweit-Akku rund sechseinhalb Stunden drin. Einen Arbeitstag übersteht man also ganz sicher ohne Netzteil.

Alternativ kann man im Wechselschacht einen Mini-LED-Beamer mitführen. Für Kundenpräsentation im kleinen Rahmen mag er genügen; die Räume müssen wegen der geringen Maximalhelligkeit von 35 Lumen im Akku- und im Netzbetrieb aber abgedunkelt sein.

Der Lüfter reagiert nervös auf Lastspitzen, dreht gerne früh hoch und sirrt dann hochfrequent und sehr laut. Dennoch drosselt das Notebook seinen Prozessor früh: Der Core i7-4600U unseres Testgeräts lieferte in Benchmarks geringere Werte als der eigentlich etwas langsamere i7-4500U im Toshiba-Notebook – ein Verhalten, dass wir schon bei

In den Wechselschacht der LifeBook S904 passt ein optisches Laufwerk, ein Zweitakku für mehr Laufzeit oder ein Mini-Beamer für Präsentationen in kleiner Runde.



Fujitsus 14-Zoll-Geschwisterchen LifeBook U904 festgestellt haben [3]. Eine Sondertaste neben dem Einschalter aktiviert einen Eco-Modus, der den Prozessor weit herunterschaltet, die Helligkeit reduziert und alle Funkverbindungen kappt. Das bringt noch mehr Laufzeit, ist angesichts der sowieso schon herausragenden Werte aber eigentlich nicht nötig – und ganz ohne Netzwerkverbindung kommt man auch nicht immer klar.

Firmen-Admins freuen sich über vPro-Fernwartungsfunktionen plus Nutzerauthentifizierung durch SmartCard oder Fingerabdruck. Fujitsu spendierte der Tastatur ein ordentliches Layout samt großem Cursor-Block, der Tastenanschlag ist eher weich. Das Touchpad erkennt Gesten mit bis zu drei Fingern. Das S904 funkts serienmäßig per UMTS; die getestete Konfiguration sogar per LTE. Wahlweise stellt es auch Netzwerkverbindungen mittels Kabel her – bei Ultrabook-Flachmännern keine Selbstverständlichkeit.

Je nach Ausstattungsvariante ist entweder ein spiegelnder Touchscreen eingebaut oder eine matte Bildschirmoberfläche. Bei Redaktionsschluss war das S904 in drei Konfigurationen ab 1300 Euro (mit 2560er-Panel) gelistet; unser Testgerät entspricht dem Topmodell. Firmenkunden haben bei größerer Bestellmenge ein ausführliches Mitspracherecht: Ihnen bietet Fujitsu auch ein Full-HD-Panel oder vollverschlüsselte SSDs an. Außer den Wechselschacht-Einschüben findet man im Zubehörprogramm auch eine Dockingstation.

Lenovo ThinkPad T540p

Die ThinkPads der T-Serie sind die flexibelsten Arbeitstiere von Lenovo, das T540p



Trotz seines geringen Gewichts hält Toshibas Kira 101 über 12 Stunden mit einer Akkuladung durch. Der Bildschirm ist aber arg dunkel.

macht da keine Ausnahme. Business-Anwender schätzen den einfachen Wechsel zwischen Schreibtisch und mobilem Arbeiten mittels Dockingstation und integriertem UMTS/LTE-Modem, Admins die Fernwartungsfunktionen, das serienübergreifende Zubehör und die Nutzerauthentifizierung per Fingerabdruckleser oder SmartCard. Dank ExpressCard-Slot kann man Messadapter für Prüfstände oder ähnliches einbauen – diese früher gängigen Erweiterungsschächte sind bei Notebooks sonst fast ausgestorben.

Das hier getesteten Topmodell für 1800 Euro besitzt einen Hoch-DPI-Bildschirm

(2880 × 1620 Pixel, Lenovo nennt das 3K), den man im Handel sonst nur noch im 200 Euro günstigeren Modell mit 500er-Platte statt 256-GByte-SSD findet. In Einstiegsmodellen ab 1000 Euro steckt ein herkömmliches Panel (1366 × 768 Pixel), mittlere Varianten bieten einen Full-HD-Bildschirm. Der Nvidia-Chip unseres Testgeräts fehlt dort mitunter genauso wie auch der Mobilfunkadapter oder der WLAN-Adapter, der besonders flott gemäß 802.11ac funkts. Wer solche Details samt Prozessor, Massen- und Arbeitsspeicher selbst festlegen möchte, kann sich sein Wunschgerät in Lenovos Webshop-Konfigurator zusammenklicken.

Dort kann man zudem den nach hinten überstehenden Hochkapazitätsakku (9 Zellen) auswählen, der der von uns gewählten Konfiguration immer beiliegt. Er treibt das Notebook bis zu neuneinhalb Stunden an – ob der potentiellen Hardwareausstattung ein ordentlicher Wert. Der bündig mit dem Rumpf abschließende Standardakku (6 Zellen) dürfte auf sechs Stunden Laufzeit kommen.

An der Tastatur gibt es nichts auszusetzen: normalgroße Tasten inklusive Cursorblock, ausreichend Hub, guter Anschlag – so verwöhnt man Vielschreiber. Ob die F-Tastenreihe ohne Fn-Taste klassische oder Multimedia-Funktionen übernimmt, lässt sich im Betrieb mittels Fn+Esc umschalten. Man kann also je nach Situation mit unterschiedlichen Einstellungen arbeiten. Der Mauszeiger lässt sich mittels Touchpad oder Trackpoint steuern. Für den Mini-Joystick gibt es keine dedizierten Maustasten mehr, stattdessen drückt man auch hierfür das Touchpad nach unten.

Lenovos auf den Business-Einsatz getrimmtes T540p ist mit seinem schwarzen kantigen Gehäuse eindeutig als ThinkPad zu erkennen.



Toshiba Kira 101

Toshiba wagt sich auf den Markt der hochpreisigen Edel-Ultrabooks und hat sich dafür einen neuen Familiennamen ausgedacht: Kira. In den USA und Asien gibt es das Kira-Ultrabook schon länger zu kaufen;

der deutsche Marktstart erfolgte Mitte April. Mit knapp unter 1,3 Kilo ist das Gerät zwar nicht das leichteste Ultrabook überhaupt, wohl aber das leichteste mit einem Hoch-DPI-Bildschirm.

Das etwas blickwinkelabhängige IGZO-Panel kommt auch bei Acer [2], Asus [3] und Fujitsu (siehe oben) zum Einsatz. Hier ist es allerdings deutlich dunkler: Wir haben maximal 180 cd/m² gemessen, im Akkubetrieb sogar nur 160 cd/m² – ob des spiegelnden Touchscreens ist das schon für lichtdurchflutete Innenräume zu wenig. Möglicherweise hat Toshiba die Helligkeit zugunsten der langen Akkulaufzeit bis zu 12 Stunden gedrosselt.

Der Verdacht liegt nahe, weil Toshiba auch an anderen Enden in das Stromsparmanagement eingegriffen hat: In den Windows-Energieparaprofilen kann man die Grenzwerte der Akkukapazität nicht unter zwei Prozent setzen; nach rund drei Stunden ohne Nutzereingabe legt sich das Notebook im Werkszustand schlafen. Wer das ändern möchte, etwa um das Kira als unbeaufsichtigtes Messsystem nutzen zu können, muss in die Tiefen der Energiespareinstellungen vordringen (siehe Hotline-Tipp auf Seite 165).

Unter anhaltender Systemlast sirrt der Lüfter hochfrequent. Bei geringer Prozessorauslastung bleibt er hingegen unhörbar leise, kurze Lastspitzen bringen ihn nicht aus der Ruhe. Bis auf die kleinen Cursor- und Bild-Auf-/Ab-Tasten gibt es an der beleuchteten Tastatur wenig auszusetzen, das Touchpad erkennt Gesten mit bis zu vier Fingern. Der Kartenleser ist intern per USB 2.0 angebunden und liest schnelle SDXC-Kärtchen deshalb nicht mit voller Geschwindigkeit ein.

Toshiba verkauft das Kira ausschließlich in der getesteten 1500-Euro-Konfiguration mit i7-Doppelkern und 256er-SSD. Der Preis schließt die üblichen zwei Jahre Garantie ein, bei den beiden anderen Probanden im Testfeld sind gleich drei Jahre enthalten.

Fazit

Große Schnitzer leistet sich keiner der drei Probanden, was man bei Preisen jenseits von 1500 Euro aber auch nicht anders erwarten sollte. Die beiden Ultrabooks liefern eine hohe Mobilität – das LifeBook S904 mit Fokus auf eine besonders lange Laufzeit, das Kira mit Priorität hinsichtlich Gewicht. Das ThinkPad T540p ist weniger mobil, im Testfeld aber die erste Wahl, wenn tagtäglich viel Leistung benötigt wird. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Scharfmacher, Das MacBook Pro mit Retina-Display gegen Windows-Notebooks, c't 15/12, S. 78
- [2] Florian Müssig, Viele Pixel zum Mitnehmen, Notebooks mit Hoch-DPI-Displays, c't 2/14, S. 128
- [3] Florian Müssig, Pixelflut zum Mitnehmen, Drei Ultrabooks mit Hoch-DPI-Displays, c't 5/14, S. 122
- [4] Martin Fischer, Jan-Keno Janssen, Scharfmacher, 4K an Mac und PC, c't 10/14, S. 116

Hoch-DPI-Notebooks			
Modell	Fujitsu LifeBook S904	Lenovo ThinkPad T540p	Toshiba Kira 101
getestete Konfiguration	S9040MXPA1DE	20BE-0086GE	PSU8SE-00J00HGR
Lieferumfang	Windows 8.1 Pro 64 Bit, CyberLink YouCam 5, CorelDRAW Essentials X6, Recovery-DVD, Netzteil	Windows 8 Pro 64 Bit, CyberLink PowerDVD 10, Nitro Pro 8, Netzteil	Windows 8.1 Pro 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)			
VGA / DVI / HDMI / Display-Port / Kamera	L / - / L / - / ✓	L / - / - / L (MiniDP) / ✓	- / - / L / - / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	- / 1×L, 2×R / - / -	1×L, 1×R / 1×L, 1×R / - / -	- / 2×L, 1×R / - / -
LAN / Modem / FireWire	L / - / -	H / - / -	- / - / -
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	V (SD) / L / U	L (SD) / H / U	R (SD) / L / -
Ausstattung			
Display	13,3 Zoll / 33,9 cm, 2560 × 1440, 16:9, 220 dpi, 7 ... 286 cd/m ² , spiegelnd	15,6 Zoll / 39,5 cm, 2880 × 1620, 16:9, 213 dpi, 4 ... 307 cd/m ² , matt	13,3 Zoll / 33,9 cm, 2560 × 1440, 16:9, 220 dpi, 11 ... 182 cd/m ² , spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-4600U (2 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4700MQ (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-4500U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	2,1 GHz (3,3 GHz bei einem Thread)	2,4 GHz (3,4 GHz bei einem Thread)	1,8 GHz (3 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	8 GB GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800
Chipsatz / Hybridgrafik / FSB	Intel Haswell-ULT / - / DMI	Intel QM87 / ✓ / DMI	Intel Haswell-ULT / - / DMI
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)	PEG: Nvidia GeForce GT 730M (1024 MByte DDR3)	int.: Intel HD 4400 (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC283	HDA: Realtek ALC292	HDA: Conexant CX20751
LAN	PCIe: Intel I218-LM (Gbit)	PCIe: Intel I217-LM (Gbit)	-
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Intel Dual Band Wireless-N 7260 (a/b/g/n-300) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Dual Band Wireless-AC 7260 (a/b/g/n-300/ac-866) / ✓ / ✓	PCIe: Intel Dual Band Wireless-N 7260 (a/b/g/n-300) / ✓ / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Intel 4.0+HS / Microsoft	USB: Intel 4.0+HS / Microsoft	USB: Intel 4.0+HS / Microsoft
Mobilfunk	USB: Sierra Wireless AirPrime EM7305 (UMTS/LTE)	USB: Ericsson N5321gw (UMTS/LTE)	-
Touchpad (Gesten)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)	PS/2: ThinkPad UltraNav (max. 4 Finger)	PS/2: Synaptics (max. 4 Finger)
SSD	Toshiba HG5d (256 GByte)	Samsung 840 (OEM, 250 GByte)	Toshiba HG5d (256 GByte)
optisches Laufwerk	Matshita UJ8E2 (DVD-Multi)	Matshita UJ8E2 (DVD-Multi)	-
Stromversorgung, Maße, Gewicht			
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	73 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	99 Wh Lithium-Ionen / ✓ / -	52 Wh Lithium-Ionen / - / -
Netzteil	65 W, 356 g, 10,7 cm × 4,5 cm × 2,9 cm, Kleebattstecker	135 W, 575 g, 14,4 cm × 6,4 cm × 3 cm, Kleebattstecker	45 W, 277 g, 9,2 cm × 3,9 cm × 2,8 cm, Kleebattstecker
Gewicht	1,54 kg	2,56 kg	1,26 kg
Größe / Dicke mit Füßen	31,9 cm × 21,4 cm / 2,1 ... 3 cm	37,6 cm × 24,8 cm / 3,1 ... 3,6 cm	31,6 cm × 20,7 cm / 1,8 ... 2,3 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,5 cm / 19 mm × 18 mm	2,3 cm / 19 mm × 19 mm	1,2 cm / 19 mm × 16,5 mm
Leistungsaufnahme			
Suspend / ausgeschaltet	0,7 W / 0,4 W	0,4 W / 0,2 W	0,5 W / 0,2 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / max)	2,3 W / 6,9 W / 9,3 W	3,8 W / 13,2 W / 16,7 W	2,6 W / 6,2 W / 7,1 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	31,2 W / 13,2 W / 32,2 W	78,7 W / 20,4 W / 46,7 W	29,1 W / 11,1 W / 32,3 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	67,4 W / 0,52	113,1 W / 0,92	44,5 W / 0,56
Messergebnisse			
Laufzeit Idle (100 cd/m ²) / WLAN (200 cd/m ²)	15 h (4,9 W) / 10,6 h (6,9 W)	9,5 h (10,5 W) / 7,6 h (13,1 W)	12,2 h (4,2 W) / 11,1 h (4,6 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	6,5 h (11,3 W) / 3 h (24,6 W)	5,5 h (18,1 W) / 3,5 h (28,1 W)	6,8 h (7,6 W) / 2,6 h (19,6 W)
Ladez. / Laufz. nach 1h Laden	1,6 h / 9,7 h	3,1 h / 3,1 h	1,6 h / 7,5 h
Geräusch ohne / mit Last	0,1 Sone / 2,1 Sone	0,1 Sone / 1,2 Sone	0,1 Sone / 1,2 Sone
SSD lesen / schreiben	524,7 / 493,3 MByte/s	530 / 243,2 MByte/s	525,3 / 483,8 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	92803 / 44186	93289 / 60314	92698 / 44086
Speicher. lesen (SD / xD / MS)	59 / - / - MByte/s	58,9 / - / - MByte/s	30,7 / - / - MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20 m)	11,9 / 7,8 MByte/s	17,9 / 11 MByte/s	14,6 / 9,9 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -95,5 dB(A)	⊕ / -92,7 dB(A)	⊕⊕ / -98,7 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	2,36 / 2,63	6,32 / 6,9	2,64 / 2,89
CoreMark Single-/Multi-Core	16518 / 35722	16946 / 89592	15006 / 37861
3DMark 13 (Ice Storm / Cloud Gate / Fire Strike)	40912 / 4380 / 593	62428 / 7135 / 1107	44893 / 4837 / 671
Bewertung			
Laufzeit	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Rechenleist. Büro / 3D-Spiele	⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Display / Geräuschenwickl.	⊕ / ⊖ ⊖	⊕⊕ / ⊖	⊖ / ⊖
Preis und Garantie			
Straßenpreis	1800 €	2000 €	1500 €
Garantie	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe			

Alexander Spier

Profi-Liga

Android-Tablets Galaxy NotePro 12.2 und Galaxy TabPro 10.1 von Samsung



Schnelle Prozessoren, scharfe Displays und viel Zubehör: Samsungs neue Tablet-Serien TabPro und NotePro müssen sich vor iPad und Co. nicht verstecken.

Mit seinen Pro-Tablets greift Samsung die High-End-Tablets von Apple, Asus und Sony direkt an. Abgesehen von der Note-Serie hatte man da bisher wenig zu bieten – TabPro und NotePro sollen es nicht nur Stift-Fans recht machen.

Das Galaxy TabPro gibt es mit 8-, 10- oder 12-Zoll-Display; das Galaxy NotePro mit Digitizer für präzise Stifteingabe nur mit 12 Zoll. Alle Varianten haben eine Auflösung von 2560 × 1600 Pixeln und arbeiten mit einer schnellen Vier- beziehungsweise Achtkern-CPU. LTE-Mobilfunk gibt es in jeder Größe optional – mit diesen Tablets kann man sogar telefonieren.

Im Handel gibt es die 8-Zoll-Version des TabPro ohne LTE ab 340 Euro, das 10-Zoll-Modell ab 380 Euro. Der 12-Zöller kostet 540 Euro, als NotePro 660 Euro. Für die LTE-Versionen sind 90 bis 160 Euro Aufpreis fällig. Für den Test haben wir uns das Galaxy Tab-Pro 10.1 LTE für 530 Euro und das Galaxy NotePro 12.2 LTE für 750 Euro genauer angesehen.

Riesen-Tablet

Samsung wagt sich als erster großer Hersteller über die 10-Zoll-Grenze bei Android-Tablets hinaus. Da keine App das 12-Zoll-Display gezielt ausnutzt, gibt es auf den größeren Bildschirmen keinen zusätzlichen Inhalt zu sehen, nur dasselbe in Groß.

Praktisch ist das bei Dokumenten, erreichen doch die 12-Zoll-Tablets etwa die Ausmaße einer DIN-A4-Seite. Mühsames Scrollen und Zoomen entfallen, auch Kleingedrucktes ist bequem lesbar. Bilder bei der Familienfeier oder Präsentationen beim Kunden machen auf der größeren Fläche mehr her. Beim NotePro mit Stifteingabe freuen sich Grafiker

über die vergrößerte Arbeitsfläche und Studenten über den Platz zum Mitschreiben in der Vorlesung.

Braucht man diese Funktionen nicht regelmäßig, ist die Größe aber ein klarer Nachteil. Das NotePro 12.2 ist zu groß und schwer, um es längere Zeit mit einer Hand zu halten. Zum Bedienen muss regelmäßig eine Hand vom Gerät genommen werden – die Dauermen reichen auf dem großen Display nicht annähernd bis zur Mitte. Komfortabel ist die Bedienung nur, wenn das Tablet auf Unterarm oder Tisch aufliegt.

Das TabPro 10.1 ist mit 485 Gramm deutlich leichter und handlicher. Eine Version mit Stifteingabe gibt es schon länger, nämlich das Galaxy Note 10.1 (2014 Edition). Dessen Ausstattung ist fast identisch, nur die Android-Version hinkt noch hinterher.

Die Tablets sind sauber verarbeitet, beim NotePro 12.2 knarzen Display und Gehäuse jedoch vernehmbar. Das TabPro 10.1 wirkt stabiler, dafür schlärt das Display bereits bei leicht erhöhtem Fingerdruck.

Verpixelt

Da beide Displays die gleiche Auflösung von 2560 × 1600 haben, wirkt die 10-Zoll-Version im direkten Vergleich mit 300 statt 250 dpi noch einen Tick schärfer. Schrift erscheint auf beiden Displays sehr knackig und ohne Pixelstufen. Beim NotePro 12.2 zieht sich auf dunklen einfarbigen Flächen ein regelmäßiges Muster aus kleinen schwarzen Punkten über das Display, ähnlich wie bei einigen AMOLED-Displays. Das stört die Darstellung aus normalem Betrachtungsabstand nicht, wirkt aber unruhiger als beim TabPro 10.1.

Im c't-Displaylabor erreichten die Bildschirme exakt den sRGB-Farbraum – so knackige Farben sind selbst bei High-End-Tablets keine Selbstverständlichkeit. Auch die Kontrastwerte sind sehr gut. Im Alltag nahmen einige Farben allerdings erst allmählich eine hellere Schattierung an, wenn sie ins Bild kamen. Manche Farben blieben seltsam blass, während andere knallig wirkten.

Ein Grund dafür ist die Displaytechnik: Zu den üblichen roten, grünen und blauen Subpixeln gesellt sich hier zusätzlich ein weißer. Dadurch wird das Display heller und die Hintergrundbeleuchtung kann sparsamer ausfallen. Allerdings müssen die weißen Subpixel passend zur angezeigten Farbe geregelt werden, was augenscheinlich nicht bei allen Zwischentönen harmonisch gelingt.

Die Akkulaufzeiten sind mit 13 Stunden beim Videoschauen und deutlich über 11 Stunden Laufzeit beim Surfen über WLAN sehr gut.

Die rückwärtige Kamera liefert im Freien gute Schnappschüsse mit 8 Megapixeln, hat aber bei schwachem Licht mit Rauschen zu kämpfen. Dieses Manko bekämpft die Software mit einem deutlichen Weichzeichner, der den Zustand allerdings nicht verbessert.

Der Wacom-Digitizer im NotePro 12.2 wurde gegenüber dem ersten Note 10.1 weiterentwickelt, scheint aber so zu funktionieren wie der des Note 10.1 2014 Edition. Die Eingabe mit dem mitgelieferten Stift ist präzise, ein Versatz zwischen Stiftspitze und Anzeige gab es nicht. Alternative Stifte funktionieren nur noch eingeschränkt – selbst die von Samsung. Einige muss man sehr fest auf das Display drücken, um überhaupt Striche zu erzeugen. Bei allen alternativen Stiften driften die Positionen von Strich und Stiftspitze um ein bis zwei Millimeter auseinander.

Performance

In den LTE-Modellen steckt der Snapdragon 800 von Qualcomm. Dieser SoC (System-on-Chip) mit vier CPU-Kernen und 2,3 GHz Takt gehört zu den schnellsten ARM-Chips auf dem Markt. Er wird in beiden Tablets sehr heiß und drosselt nach kurzer Belastung deutlich. Während die Maximalwerte in unserem CPU-Benchmark Coremark zu den besten überhaupt gehören, muss der Chip nach einigen Durchläufen die Konkurrenz vorbeiziehen lassen.

Der Grafikchip ist ebenfalls schnell und die Drosselung sanfter. In Benchmarks liefert die GPU sehr gute Werte, hat jedoch mit der hohen Bildschirmauflösung zu kämpfen: In schnell laufenden Spielen wie Pinball Arcade ruckelt die Grafik in unregelmäßigen Abständen. Das Phänomen trat in unseren Tests auch bei anderen Android-Tablets mit Auflösungen jenseits von 1920 × 1080 auf.

In den 10- und 12-Zoll-Versionen ohne LTE steckt ein SoC von Samsung. Zum Vergleich haben wir ein NotePro 12.2 ohne LTE durch unseren Testparkour geschickt. Je

Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser
Samsung Galaxy TabPro 10.1 LTE	12,7	5,8	11,8
Samsung Galaxy NotePro 12.2 LTE	13,3	5,8	11,6
Apple iPad Air	13,4	7,7	9,5
Amazon Kindle Fire HDX 8.9	13,2	7,7	12,2
Sony Xperia Tablet Z2	11,3	6	8,6
normale Helligkeit: 200 cd/m ² , Spiel: Reckless Racing 2, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s			

nach Szenario liegt der Samsung-Chip zwischen 10 und 20 Prozent hinter dem Qualcomm-SoC zurück, drosselt dafür im Coremark-Test kaum. Im Extremfall schafft er 50 Prozent mehr Punkte.

Die Arbeitsgeschwindigkeit in Apps ist hoch, doch hin und wieder reagierten die Tablets verzögert oder Animationen ruckelten. Sind Apps und Startseite erst mal in den 3 GByte großen Arbeitsspeicher geladen, reagieren die Geräte dagegen butterweich. Samsung hat bereits per Update nachgebessert, komplett verschwunden sind die Ruckeln jedoch nicht.

Im Test weigerte sich das NotePro 12.2 mit LTE, Updates einzuspielen: Die Software sei verändert worden. Solche Warnungen sind bei Geräten mit entsperrtem Bootloader und Rootzugriff üblich, befremdet bei unserem jungfräulich gelieferten Testgerät hingegen. Beim NotePro ohne LTE wurde das Update hingegen problemlos installiert. Der falsche Software-Status soll mit einem Update behoben werden, einen genauen Termin konnte uns Samsung jedoch nicht nennen.

Software

Traditionell setzt Samsung auf eine stark angepasste Oberfläche, die nur entfernt an Android 4.4 erinnert. Der neue Startbildschirm „Magazine UX“ setzt auf Kacheln statt Widgets. Diese Kacheln lassen sich mit Infos aus Anwendungen, Nachrichtenquellen und sozialen Netzwerken zu individuellen Startseiten kombinieren.

Die in einem Raster angeordneten Kacheln füllen automatisch den ganzen Schirm aus. Das Anlegen von mehreren Seiten ist möglich. Komplett entfernen lässt sich die Ansicht nicht. Die traditionelle Übersicht mit Widgets und Verknüpfungen gibt es weiterhin, eine Wischgeste wechselt zwischen den Startbildschirmen.

Dieses an sich clevere Konzept wird durch die mickrige Auswahl an Apps und Quellen ausgebremst. Facebook und Google+ fehlen bei den sozialen Netzwerken; Nachrichten sind nur grob als Kategorie wählbar, eigene Quellen lassen sich nicht hinzufügen.

Im Multi-Windows-Modus lassen sich einige Apps in Fenstern öffnen, auch parallel zu einem bereits laufenden Programm. Auf dem TabPro 10.1 laufen bis zu drei Apps parallel, auf dem NotePro 12.2 sogar fünf. Die Fenster können verschoben und in der Größe verändert werden. Allerdings wird das Tablet ab drei offenen Apps träge.

Unter den mitgelieferten Apps befinden sich gleich zwei Meeting-Apps sowie Dienste von Wirtschaftszeitungen wie Businessweek und Handelsblatt. Deinstallieren kann der Nutzer sie wie gehabt nicht, nur bis zum nächsten Update deaktivieren. Auf dem Note-Pro gibt es das umfangreiche Zeichenprogramm SketchBook als vollwertige Spezialversion.

Die grau in grau gehaltene Bildschirm-Tastatur von Samsung orientiert sich deutlich an traditionellen PC-Keyboards – sogar eine

Strg-Taste gibt es. Sie unterstützt Tastenkombinationen zum Kopieren und Einfügen, wie sie auch unter Windows, Mac OS und Linux üblich sind. Wischgesten und Wortvorschläge bietet die Tastatur auch.

Fazit

Mit der Pro-Serie ist es Samsung trotz Mängel im Detail gelungen, zu den High-End-Tablets der Konkurrenz aufzuschließen – Ausstattung und Performance stimmen. Das Galaxy TabPro 10.1 kann sich nur schwer von der Masse an vergleichbaren Tablets absetzen, doch das macht der Preis wett. Ohne LTE gibt es das Modell schon ab 380 Euro. Tablets wie das Sony Xperia Z2 oder das iPad Air sind leichter und flacher; haben schwierigere Displays oder sind wasserfest. Doch dafür kosten sie deutlich mehr.

Das NotePro 12.2 kann das große Display als Alleinstellungsmerkmal verbuchen. Es dürfte zwar für die meisten Nutzer zu groß und zu teuer sein. Stiftnutzern, die mehr als nur Notizen machen, ist die zusätzliche Fläche dagegen Gold wert. Für Office-Doku-

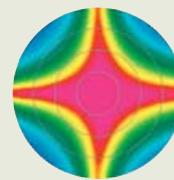
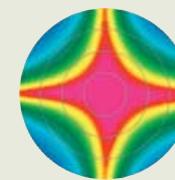


Die Rückseite der Tablets sieht aus wie Leder, besteht aber aus Kunststoff.

mente hat das Tablet zudem fast Idealformat, was es etwa für spontane Präsentationen ohne Zettelwirtschaft interessant macht. Leichter als die meisten Windows-Tablets ist es allemal. Android fehlt jedoch der Funktionsumfang von Windows, um das Tablet zu einer gleichwertigen Business-Alternative zu machen.

(asp)

Android-Tablets

Modell	Samsung Galaxy NotePro 12.2	Samsung Galaxy TabPro 10.1
Lieferumfang	Tablet, Netzteil	Tablet, Netzteil
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.4 / Samsung Magazine UX	Android 4.4 / Samsung Magazine UX
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 800 / 4 / 2,3 GHz	Qualcomm Snapdragon 800 / 4 / 2,3 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 330	Qualcomm Adreno 330
Arbeits- / Flashspeicher (frei)	3 GByte / 32 GByte (24,3 GByte)	2 GByte / 16 GByte (10,8 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal ¹	✓ / – / 64 GByte	✓ / – / 64 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-867 / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-867 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / A-GPS	4.0 / – / A-GPS
HDMI / über Adapter	– / ✓ (MHL 2.1)	– / ✓ (MHL 2.1)
mobile Datenverbindung ¹	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	9500 mAh (36,1 Wh) / – / –	8220 mAh (31,2 Wh) / – / –
Abmessungen (H × B × T)	295 mm × 203 mm × 8,2 mm	242 mm × 171 mm × 7,4 mm
Gewicht	755 g	485 g
Besonderheiten	Infrarot-Sender, Micro-USB 3.0, Wacom-Digitizer	Infrarot-Sender
Kamera, Multimedia		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Selbstauslöser / HDR / Panorama	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1920 × 1080 / 1920 × 1080	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Display		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 26,2 cm × 16,4 cm (12,2 Zoll)	LCD (IPS) / 21,7 cm × 13,6 cm (10,1 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	2560 × 1600 Pixel (248 dpi) / 16:10	2560 × 1600 Pixel (300 dpi) / 16:10
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	3 ... 341 cd/m ² / 88 %	8 ... 336 cd/m ² / 82 %
Kontrast / Farbraum	1204:1 / sRGB	1034:1 / sRGB
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rotlöcher für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.		
 		
Varianten, Preise und Garantie		
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
Straßenpreis	750 €	530 €
Varianten	660 € (ohne LTE); 540 € (TabPro 12.2 ohne Digitizer und LTE)	380 € (ohne LTE)
¹ Herstellerangabe	✓ vorhanden	– nicht vorhanden

ct

Boi Feddern

Stick Royal

USB-3.0-Sticks der Extraklasse bis 1 Terabyte

Die besten USB-Sticks stehen Solid-State Disks kaum noch nach. Bei Schreib-Transferraten von knapp 250 MByte/s speichern sie jetzt selbst größere Datenbrocken im Nu. Auch an Speicherkapazität mangelt es nicht mehr: Erste Exemplare fassen 1 Terabyte.



USB-Sticks kennt man vor allem als Werbe geschenke von der Messe oder als Prämie für Zeitschriften-Abos. Nicht selten speichern solche Exemplare nur sehr wenig und schreiben obendrein lahm, auch wenn sie schon einen blauen USB-3.0-Stecker haben, der USB-Super-Speed-Tempo (5 GBit/s) signalisiert. Über mickrige Transfergeschwindigkeiten mag man bei kostenlosen Dreingaben hinwegsehen, die zum Transportieren einiger Office-Dateien am Schlüsselbund durchaus praktisch sind. Doch es geht viel besser: Neue USB-3.0-Speichersticks bieten einerseits die kurzen Zugriffszeiten einer SSD, andererseits aber auch Speicherkapazitäten, die man bisher nur von Festplatten kannte: Kingstons HyperX Predator ist der erste im Handel erhältliche 1-TByte-Stick.

Das nötige Kleingeld dafür (920 Euro) dürften zwar noch wenige übrig haben, mit jedem höheren Kapazitätspunkt rutschen aber auch immer die Preise bei den kleineren Exemplaren. Endlich gibt es jetzt 128-GByte-Sticks für unter 100 Euro mit ansprechendem Tempo. Jedes zusätzliche Megabyte pro Sekunde Schreibgeschwindigkeit kostet leider extra, weshalb allein bei 128-GByte-Sticks die Preisdifferenz zwischen dem günstigsten und dem teuersten Exemplar 100 Euro beträgt. Im besten Fall sind dann aber Transfergeschwindigkeiten von 360 MByte/s beim Lesen und knapp 250 MByte/s beim Schreiben möglich.

Die Investition in teurere Sticks kann sich lohnen, da diese dank neuer Controller-Technik nicht nur mit höheren Transfergeschwindigkeiten, sondern ebenfalls mit deutlich kürzeren Zugriffszeiten bei verteilten Zugriffen glänzen. Sticks werden damit auch immer attraktiver als Startrampen für Anwendungen (Stickware), die man an verschiedenen Rechner nutzen möchte. Auch wer häufig Windows vom Stick installiert, wird spritziges Tempo zu schätzen wissen,

ebenso wie jene, die das Betriebssystem gleich auf dem Stick selbst installieren.

Was mit Linux recht einfach ist, gelingt mit Windows nur unter speziellen Voraussetzungen: Ein USB-Windows braucht zwei Partitionen, Windows akzeptiert aber nur maximal eine, selbst wenn Sie zuvor mit FDisk und Co. mehrere Partitionen auf dem Stick angelegt haben. Nur bei Sticks mit modifizierter Firmware, die das Medium gegenüber dem Controller als „Fixed Media“ ausweisen, gilt diese Beschränkung nicht. Dann betrachtet der Windows-USB-Treiber den Stick als Festplattenlaufwerk und bindet alle verfügbaren Partitionen ein. Einer der wenigen USB-Sticks, der diese Voraussetzungen für „Windows to go“ erfüllt – und auch noch schnell genug ist –, ist Kingstons DataTraveler Workspaces.

Privatanwendern bringt er zur Installation von Windows aber wenig Nutzen, denn die Zwangsaktivierung von Windows verhindert, dass man den Stick an wechselnden Rechnern startet [1]. Vorgesehen ist er vielmehr für Firmen, die mit Microsoft einen Software-Assurance-Vertrag abschließen. Dieser erlaubt es dann, denn Stick an immer wieder anderen Rechnern zu booten, ohne dass man sich (dank Key Management Service) mit der Zwangsaktivierung von Windows herumärgern muss. So können Firmen ihren Mitarbeitern mobil einsetzbare Arbeitsumgebungen auch auf USB-Sticks aushändigen.

Körper in und außer Form

So attraktiv besonders schnelle Sticks erscheinen, gibt es auch Gründe, sie gerade nicht zu kaufen, insbesondere dann, wenn sie für den Dauerbetrieb gedacht sind. Denn: Je schneller ein Stick ist, desto mehr Saft benötigt er meistens – erst recht, wenn wie bei Kingstons HyperX Predator zum Erreichen extremer Speicherkapazitäten auch noch

viele Lagen Flash-Speicherchips übereinander gestapelt werden. Wo schon SSDs Probleme haben, die Verlustwärme abzuführen, fällt das den extrem kompakt gebauten Sticks noch viel schwerer. Manche erhitzen sich in unserem Test bei Dauerzugriffen so stark, dass wir uns anstelle von Schlüsselringen lieber Grillhandschuhe als Zubehörartikel gewünscht hätten – dazu später mehr.

Nervig sind mechanisch oder elektrisch empfindliche Sticks: Bei SanDisks Extreme Pro genügt bereits eine versehentliche sanfte Berührung, damit er den USB-Kontakt mit dem Rechner verliert. Ungeschickt dabei ist, dass dieser Stick auch noch besonders lang ist. Merkwürdig war zudem sein Verhalten, wenn er schon beim Rechnerstart eingestöpselt war: An einem Testsystem wurde er dann gar nicht erkannt, das andere hinderte er am Starten.

Besonders dicke Sticks sind aus anderen Gründen unpraktisch: Die baugleichen Exemplare von Corsair (Flash Voyager GS) und Sharkoon (Flexi-Drive Ultimate) blockieren Nachbaranschlüsse gleich mit. Der HyperX Predator von Kingston ließ sich an einem Testsystem gar nicht direkt per USB 3.0 verbinden, weil nebendran der DVI-Stecker des Monitors im Weg war – man wird also öfters zur (immerhin) mitgelieferten USB-Verlängerung greifen oder auf Front-USB-Ports ausweichen müssen.

Zwar gibt es positive Ausnahmen wie Lexars JumpDrive P10 oder Transcends JetFlash 780, die trotz prima Tempo zierliche Maße besitzen, dennoch muss man sich generell auf klobigere Bauformen bei schnellen Sticks einstellen. Das hat technische Gründe. Wie bei anderen Flash-Speichern auch, kommen bei USB-Sticks die hohen Transferraten zum Teil durch parallele Zugriffe auf möglichst viele Flash-Chips zustande. Je mehr von den Chips im Gehäuse stecken, desto größer muss es sein. Prinzipiell gilt daher: Physisch besonders kleine Sticks sind eher langsam.

Verwirrend wird es, wenn Hersteller wie Corsair unter demselben Produktnamen Sticks in verschiedener Controller-/Flash-Speicherkombination liefern, die trotz gleicher Abmessungen und Kapazität unterschiedlich schnell arbeiten. Unsere Messergebnisse und die Angaben zu den technischen Daten beim Flash Voyager GT beziehen sich auf die schreibschnellere A-Version (CMFVYGT3A). Tendenziell gilt aber auch hier: Je geringer die Speicherkapazität des Sticks innerhalb der Serie, desto langsamer ist er – insbesondere beim Schreiben. Die hier gedruckten Messwerte gelten deshalb immer nur für die gestestete Kapazitätsvariante.

SSD-Sticks

Während USB-Controller, die über zwei oder vier Kanäle gleichzeitig mit Flash-Chips kommunizieren können, nichts Ungewöhnliches sind, sind 8-Kanal-Flash-Controller für USB 3.0 noch sehr jung. Besonders beliebt scheint bei den Herstellern momentan der Phison PS2251-01 zu sein. Eine Alternative kommt von Etron (EV266), der in Verbindung mit dem von Crucial im JumpDrive P10 insbesondere beim Schreiben auf verstreute Adressen seine Vorzüge unter Beweis stellt.

Zuvor kannte man 8-kanalige Flash-Controller nur aus SSDs, was nicht wenige Stick-Hersteller in Versuchung geführt hat, diese (SATA-)Controller auch in USB-Sticks einzubauen. Zusätzlich braucht es anders als beim Einsatz nativer USB-3.0-Controller dann allerdings noch einen Bridge-Chip, der zwischen SATA und USB 3.0 hin und her übersetzt. Weil SSD-Controller jedoch prinzipiell leistungsfähiger als die meisten Stick-Controller sind, gibt es nach wie vor Hersteller, die auch weiterhin auf SSD-Technik setzen.

Einer dieser Vollblut-SSD-Sticks ist der DataTraveler Workspace von Kingston, der ja auch für häufiges Booten von Windows gedacht ist. In ihm steckt eine angepasste Variante des aus SSDs bekannten Sandforce-Controllers, hier allerdings auf vier Kanäle beschränkt (SF-2241). Dieser genügt jedoch schon, um Geschwindigkeiten langsamer SATA-II-SSDs zu erreichen. In Messungen mit winsat erreicht der Stick beim Zugriff auf verstreute 4K-Blöcke (Random Read) über 20 MByte/s – so viel wie kein anderer dieses Tests. Das entspricht zwar nur rund 5000 IOPS – die schnellsten SATA-6G-SSDs erreichen gut

90 000 IOPS –, doch wie schon zwischen unterschiedlich schnellen SSDs spürt man diesen Unterschied bei Zugriffszeiten in Alltagsanwendungen praktisch nicht. Windows boottet so oder so extrem schnell.

Zwar erzielt der Sandforce-Controller auch beim Schreiben extrem hohe Geschwindigkeiten, nutzt aber Datenkompression zur Zugriffsbeschleunigung. Das wiederum wirkt sich negativ aus, sobald man bereits komprimierte Daten (JPEGs, MPEGs etc.) schreibt. Dann sinken die Transferraten deutlich unter das Niveau der Konkurrenzexemplare (57 MByte/s).

Auch im Extreme Pro von SanDisk steckt ein SSD-Controller. Dieser meldet sich sogar unter seiner üblichen Heimatadresse „pSSD“ am System. Unter der Marke pSSD vermarktet SanDisk schnelle SSDs für Embedded-Systeme, die im Gegensatz zu anderen Disk-on-Modules hohe Performance dank schnellem Controller verspricht. Viel schneller als aktuelle USB-3.0-Flash-Controller arbeitet der Stick damit letztlich aber auch nicht. Die SSD-Controller-Technik hat aber zumindest einen anderen recht skurrilen Vorteil: So lassen sich mit entsprechender Software bei diesem Stick die SMART-Werte auslesen, etwa um Temperatur oder Abnutzung der Flash-Speicherzellen im Blick zu behalten. Das funktioniert auch beim DataTraveler von Kingston.

Beide melden zudem Trim-Unterstützung. Mit der für SATA-Massenspeicher gedachten Funktion kann das Betriebssystem unge nutzte Sektoren explizit freigeben, um die (SSD-)Performance beim Schreiben zu verbessern. Obwohl explizit beim DataTraveler Workspace beworben, entdeckten wir bei unserem Testmuster kein Indiz, dass Trim via USB tatsächlich funktioniert. Leider laufen auch andere nützliche ATA-Kommandos wie Secure Erase ins Leere.

Schwankungen

Abhängig vom Gesamtfüllstand und der Art des Zugriffs können die Transferraten von USB-Sticks schwanken. Den einen richtigen Messwert gibt es nicht. Ihre beste Geschwindigkeit erzielen sie, wenn die Anfragen in genau der Granularität eingehen, mit der der Controller intern arbeitet und in der er Flash-Zellen löschen kann – also erst ab 64, 128 oder sogar 512 KByte. Solch große Datenpakete treten in der Praxis zwar beim Kopieren von Videos, Musik oder anderen großen Da-



Zu dicke oder lange Sticks blockieren nebenanliegende Datenports.

teien auf, das Kopieren vieler kleiner Datenhäppchen kann aber schon viel langsamer vonstatten gehen.

In Einzelfällen kann auch das Dateisystem (FAT32, exFAT oder NTFS) einen Einfluss auf die Geschwindigkeit nehmen. Aus Kompatibilitätsgründen formatieren die Hersteller die Sticks ab Werk meistens mit FAT32. Damit funktionieren sie unter Windows, Linux und Mac OS gleichermaßen. Ausgenommen von dieser Regel waren im Test die beiden Kingston-Sticks: Der DataTraveler Workspace kommt als Windows-to-go-Speicher folgerichtig mit NTFS, den Terabyte-Stick formatiert Kingston mit exFAT, weil damit angeblich besseres Tempo beim Kopieren größerer Datenblöcke erreicht wird.

Dieser Schuss ging zumindest bei unserem Testmuster nach hinten los. Das c't-Massenspeichertestprogramm H2testw (c't-Link am Ende des Artikels) meldete Datenfehler, wenn der Stick mit den USB-3.0-Schnittstellen des Z87-Chipsatzes an unserem Testsystem verbunden und mit exFAT formatiert war. Nach Formatierung mit FAT32 oder NTFS traten die Fehler nicht mehr auf, merkwürdigerweise auch nicht mit exFAT-Formatierung an anderen Testsystemen. Die genaue Ursache war bis Redaktionsschluss nicht zu klären – man sieht bei diesem Stick von einer exFAT-Formatierung besser erstmal ab. Im Test mit H2testw traten noch andere Probleme zu Tage: Das Programm prüft beliebige formatierte Datenträger, indem es Datei-

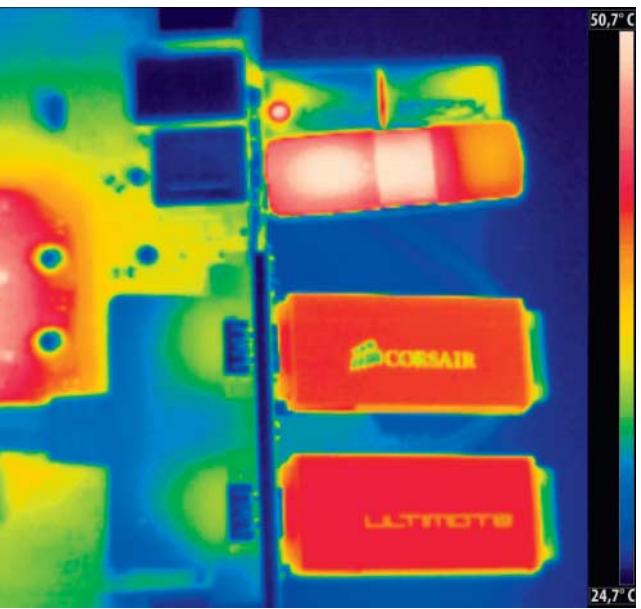
Transferraten bei sequenziellen und verteilten Zugriffen

Zugriff Blockgröße	Lesen ¹ 4 KByte rand./seq. [MByte/s] besser ▶	Lesen ¹ 512 KByte rand./seq. [MByte/s] besser ▶	Schreiben ¹ 512 KByte rand./seq. [MByte/s] besser ▶	Lesen ² 64 KByte seq. [MByte/s] besser ▶	Schreiben ² 64 KByte seq. [MByte/s] besser ▶	Leistungsaufnahme idle/Schreiben [W]
Corsair Flash Voyager GS (128 GByte)	13,6/26,1	208/295	45/186	263	189	0,5/1,6
Corsair Flash Voyager GT (128 GByte)	16,0/20,5	144/144	52/213	234	206	0,5/1,9
Kingston HyperX Predator (1 Tbyte)	9,2/26	254/360	84/236	265	230	0,7/3,1
Kinston DataTraveler Workspace (32 GByte)	21,7/26,1	247/244	204/245	167	207	0,6/1,7
Lexar Jumpdrive (32 GByte)	16,8/26,2	215/226	112/226	188	226	0,7/1,5
Sandisk Extreme Pro (128 GByte)	11,6/26,8	208/255	31/240	188	194	0,6/1,6
Sharkoon Flexi-Drive Ultimate (256 GByte)	7,8/25,7	207/295	47/195	265	197	0,5/2,6
Transcend Ultimate Jetflash 780 (64 GByte)	6,3/26,1	167/222	25/142	228	147	0,6/1,6

¹ gemessen mit winsat

² gemessen mit lometer

alle Messungen an einem Mainboard von ASUS (Z87-A), mit Intel Core i7-4770 und 16 GByte RAM unter Windows 8.1 Update 1



Sticks mit besonders schnellen Controllern werden bei Dauerzugriffen mitunter empfindlich warm – insbesondere solche mit Metallgehäuse (vorn im Bild).

den oder Kommunikationsfehler begünstigen. Die schnellen Controller aktueller Sticks schlucken mitunter so viel Strom, dass sie einen USB-2.0-Port überlasten können. Nur das Anstöpseln oder Lesen von Daten ist zwar ungefährlich, beim Schreiben benötigt aber beispielsweise Kingstons Terabyte-Stick über 3 Watt. Zulässig sind bei USB 2.0 jedoch höchstens 2,5 Watt/0,5 A. Auch Sharkoons Flexi-Drive Ultimate überschreitet diese Grenze mit 2,55 W beim Schreiben knapp. Nicht nur wegen der zu erzielenden deutlich höheren Geschwindigkeit sollten solche Sticks also möglichst immer an einen USB-3.0-Port gestöpselt werden, der 80 Prozent mehr elektrisch Leistung liefert (4,5 W/0,9 A).

en mit definierten Inhalten vollschreibt und anschließend wieder liest. Je nach Kapazität und Geschwindigkeit dauert das selbst bei den schnellsten Sticks mehr als eine Stunde – für solche Belastungen sind die hier vorgestellten Hochleistungsexemplare ungeeignet. Schon nach wenigen Minuten anhaltender Schreibzugriffe werden die meisten hier vorgestellten Sticks extrem warm.

Freilich kommen Dauerschreibzugriffe, wie sie H2testw simuliert, in der Praxis selten vor. Allein daraus lässt sich also nicht ableiten, ob sich ein Stick als Bootmedium eignet oder nicht. Bei Sticks, die im Betrieb sehr warm werden, kann es aber vorkommen, dass sie bei ständiger Dauernutzung langsamer wer-

Fazit

USB-Sticks sind mittlerweile so schnell, dass selbst langsamere Exemplare wie Transcends JetFlash 780 Betriebssysteme wie Linux fix booten. Weil auch ihre Leistungsaufnahme gering ist, kann man sie auch länger mal eingestöpselt lassen, ohne dass sie gleich sehr heiß laufen. Für die allerschnellsten Sticks gilt das genaue Gegenteil. Zwar muss extreme

Hitzeentwicklung nicht zwangsläufig einen Ausfall begünstigen, dennoch steckt man solche Sticks lieber nur gezielt an, um mal schnell Daten von A nach B zu kopieren. Die spritzigen Transferraten nimmt man dann gerne mit. Als Schnäppchen erweist sich Corsairs Flash Voyager GT. Lexars JumpDrive P10 bietet den besten Kompromiss aus kurzen Zugriffszeiten und hoher Kopiergeschwindigkeit, ist aber leider auch sehr teuer. Erst recht gilt das für Kingstons 1-TByte-Stick. Als Technik-Demo beeindruckend, ist er mit seinen klobigen Maßen und dem hohen Preis noch wenig alltagstauglich, die bei unserem Testmuster aufgetretenen Datenfehler wecken kein Vertrauen. Vermutlich braucht die Technik noch Reifezeit.

Sticks mit SSD-Controllern bieten zwar noch ein My mehr Leistung als herkömmliche Sticks. Im Alltag lässt sich die aber nur selten nutzen – vielleicht, wenn man wie bei Kingstons DataTraveler Workspace dauerhaft vom Stick arbeitet. Manchmal erweist sich die SSD-Technik wie bei SanDisks schnelllem, aber zickigem Extreme Pro auch eher hinderlich als förderlich. Letztlich gilt für alle getesteten Sticks: Um das berausende Tempo voll auszunutzen, muss auch der Rest des Rechners mitspielen. Neben einer flinken USB-3.0-Anbindung ist eine Solid-State Disk als schnelle Datenquelle Pflicht – 3,5"-Festplatten liefern höchstens 220 MByte/s, Notebookplatten rund die Hälfte. (boi)

Literatur

- [1] Günter Born, Axel Vahldiek, Zum Andocken, Windows 8 auf USB-Laufwerken installieren, c't 12/13, S. 160

www.ct.de/14111116

USB-Sticks – technische Daten

Modell	Flash Voyager GS	Flash Voyager GT (CMFVGT3A)	Kingston DataTraveler Workspace	Kingston HyperX Predator	Lexar Jumpdrive P10	Extreme Pro	Sharkoon Flexi-Drive Ultimate	Transcend Ultimate Flash 780
Hersteller/ Anbieter	Corsair, wwwcorsairmemory.com	Corsair, wwwcorsairmemory.com	Kingston, www.kingston.de	Kingston, www.kingston.de	Lexar, de.lexar.com	Sandisk, www.sandisk.de	Sharkoon, www.sharkoon.com	Transcend, de.transcend-info.com
Hardware und Lieferumfang								
Abmessungen (L × B × H)	76 mm × 27 mm × 10 mm	80 mm × 26 mm × 14 mm	75 mm × 23 mm × 16 mm	71 mm × 26 mm × 21 mm	75 mm × 21 mm × 10 mm	85 mm × 21 mm × 11 mm	76 mm × 27 mm × 10 mm	70 mm × 21 mm × 8 mm
formatiert mit	FAT32	FAT32	NTFS	exFAT	FAT32	FAT32	FAT32	FAT32
Kapazität laut Hersteller im Test ¹	128 GByte	128 GByte	32 GByte	1000 GByte	32 GByte	128 GByte	256 GByte	64 GByte
weitere erhältliche Kapazitäten	64, 256 GByte	32, 64 GByte	64, 128 GByte	512 GByte	16, 64, 128 GByte	–	64, 128 GByte	8, 16, 32 GByte
Garantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	30 Jahre	2 Jahre	30 Jahre
Straßenpreis	63 € (64 GByte), 96 € (128 GByte), 196 € (256 GByte)	34 € (32 GByte), 54 € (64 GByte), 95 € (128 GByte)	70 € (32 GByte), 118 € (64 GByte), 210 € (128 GByte)	429 € (512 GByte), 920 € (1 TByte)	37 € (16 GByte), 55 € (32 GByte), 84 € (64 GByte), 198 € (128 GByte)	132 € (128 GByte)	74 € (64 GByte), 120 € (128 GByte), 190 € (256 GByte)	12 € (8 GByte), 16 € (16 GByte), 28 € (32 GByte), 55 € (64 GByte)
Bewertung								
Bauform	○	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊕⊕	⊖	○	⊕⊕
Wärmeentwicklung	⊖⊖	⊕	⊕	⊖⊖	⊖	○	⊖⊖	⊕
Geschwindigkeit	⊕	⊕	⊕ ²	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○	⊖

¹ Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner. ² abgewertet wegen Datenkompression, siehe Text

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



Anzeige



Dieter Brors

Extrabreit

Programme für hochwertige Panoramafotos

Nie war es leichter als heute, idyllische Landschaften, Marktplätze, Schlösser oder Häuserfassaden in spektakulären Panoramafotos festzuhalten – ganz ohne teure Spezialausrüstung: Eine Kamera und Software für den PC reichen, um Bilder in höchster Qualität zu erzeugen.

Panoramafotos ziehen die Blicke des Betrachters fast magisch an, da sie das Motiv ähnlich prachtvoll abbilden, wie das menschliche Auge sie wahrnimmt. Mit Smartphones lassen sie sich sehr leicht erstellen. Für alle Systeme gibt es Apps, die Kamera- und Panorama-Software (Stitcher) kombinieren und dem Nutzen beim Fotografieren durch eingebundene Anweisungen helfen, die Szene korrekt in Einzelbildern abzulichten. Nach dem letzten Bild erzeugen die Apps sofort das fertige Panorama, das man sofort in eine Web-

Galerie laden kann, um sie Freunden noch von unterwegs zu präsentieren.

Mobile Panorama-Apps arbeiten schnell und erledigen alles automatisch, erzeugen aber häufig Fehler, die bei genauem Betrachten auffallen und das schönste Motiv verschandeln. Da man nicht manuell eingreifen kann, lassen sich schiefen Fassaden, kippende Horizonte oder durchsichtig dargestellte Menschen und Tiere, die während der Aufnahmen durch die Szene liefen, nicht korrigieren. Zudem nutzen die Panorama-Apps nicht

die volle Auflösung der Smartphone-Kamera, da dies die Hardware beim Zusammensetzen überfordern würde. Unterwegs erstellte Panoramen taugen zwar wunderbar, um sie im Web zu zeigen, aber nicht für den Posterdruck.

Doch erst als großes Poster kommen Panoramen richtig zur Geltung. Die meisten Foto-Dienstleister bieten solche Spezialformate zu moderaten Preisen an. Im Riesenposter kann der Betrachter jedes Detail erkennen – und oft in bekannten Motiven nachträglich noch so manches Neue entdecken. Um solch hochwertige Panoramen zu erstellen, benötigt man leistungsfähigere PC-Software. Spezielle Werkzeuge erlauben es hier, Fehler der Automatik auszugleichen und die Einzelbilder mit neuen Parametern korrekt zusammenzusetzen. Sie passen die Perspektive exakt an, rücken Häuserfronten, Fenster und Straßenlaternen gerade oder entfernen durchsichtige Autos, Tiere und Menschen, die sich durch die Aufnahmen bewegten. Die Aufnahmen selbst kann man durchaus mit dem Smartphone, besser aber mit

einer handlicheren Kamera anfertigen. Durch manuelles Markieren identischer Stellen in benachbarten Bildern (Kontrollpunkte) lassen sich auch Aufnahmen mit zu geringen Überlappungen fehlerfrei einbinden.

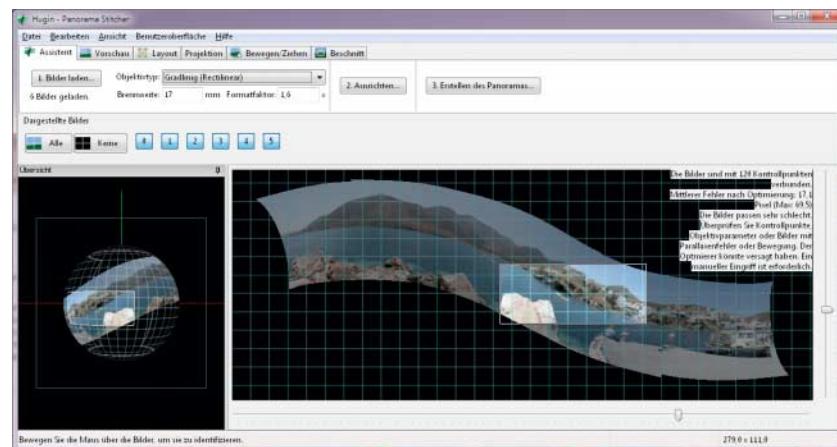
Für Panorama-Software muss man nicht unbedingt viel Geld ausgeben. Vorzeigbare Ergebnisse lassen sich schon mit kostenloser Software erzielen, wie unser Test von aktuellen Stitchern für Windows zeigt. Während des Tests mussten sie 15 Panoramen unterschiedlicher Art aus vier bis acht Einzelbildern zusammensetzen, die wir mit einer Kompakt- und einer Spiegelreflexkamera angefertigt hatten: Landschaften, Plätze und Gebäude. Zum Testfeld gehörten Autopano Pro von Kolor, das Open-Source-Programm Hugin, Microsofts kostenloser Image Composite Editor, Panorama Factory von Smoky City Design, PanoramaStudio von Tobias Hüllmandel und PTGui von New House. Die meisten Programme gibt es auch für Mac OS X, Hugin darüber hinaus für Linux. Details zu den wichtigsten Funktionen zeigt die Tabelle auf Seite 124.

Autopano Pro

Dass sich Autopano Pro an ambitionierte Panorama-Fotografen richtet, merkt man schon beim Laden der Einzelfotos: Es genügt, ein Verzeichnis mit Bildern für beliebig viele Panoramen auszuwählen. Das Programm analysiert alle im angegebenen Pfad und in Unterverzeichnissen gespeicherten Dateien und stellt die Bilder zu einzelnen Aufnahmeserien zusammen. Das erspart viel Arbeit, da man Dateien nicht vorsortieren muss, wie es bei anderen Stitchern der Fall ist. Nach der Analyse zeigt das Programmfenster alle Projekte mit Einzelbildern und Vorschau an. Eine Prognose weist auf die zu erwartende Qualität des Panoramabildes hin. Bei günstiger Aussicht genügt es, alle Panoramen im Stapelbetrieb in einem Rutsch zu erzeugen.

Manuelle Eingriffe sind nötig, wenn Autopano Pro auf Probleme hinweist. Im Test war das in mehreren Fällen mit sehr geringer Überlappung erforderlich. Es genügt, in den betroffenen Bildpaaren die automatisch gesetzten Kontrollpunkte zu korrigieren oder zusätzliche einzufügen. Dazu markiert man im Kontrollpunkt-Editor jeweils zwei identische Stellen in benachbarten Bildern. Bevor man sich die Mühe macht, reicht es möglicherweise, einfach in den Einstellungen die Anzahl der zu erzeugenden Kontrollpunkte zu erhöhen.

Autopano Pro überzeugte durch fast perfekte Ergebnisse.



Zu passenden Bildern kommt man in Hugin erst, wenn man die Versuche des Assistenten – die bei uns allesamt nichts taugten und im besten Fall nur wie hier die Perspektive verzerrten – manuell zu Ende bringt.

Da stören weder durch die Szene laufende Menschen noch Brüche an den Nahtstellen benachbarter Bilder. Helligkeitsunterschiede hat Autopano Pro so gut ausgeglichen, dass die zugrunde liegenden Einzelbilder nicht einmal ansatzweise zu erkennen waren. Kleinere Mängel wie stürzende Gebäudefronten ließen sich mithilfe vertikaler Linien schnell korrigieren.

Hugin

Das Open-Source-Programm Hugin beruht auf den Panorama Tools von Helmut Dersch, die zwar sehr leistungsfähig sind, aber auf der Kommandozeile laufen – es erfordert viel Zeit, sich mithilfe diverser Tutorials in die Bedienung einzuarbeiten. Hugin ergänzt diese Tools um eine leicht zu bedienende Oberfläche. Einsteigern hilft ein Assistent, schnell zum Ziel zu gelan-

gen. Im Prinzip muss man lediglich die Einzelfotos laden, die Hugin dann selbstständig ausrichtet und zusammensetzt; die meisten Parameter bleiben Einsteigern verborgen. Wer sich intensiver mit der Software befassen will, kann die Panoramen im Expertenmodus optimieren. Auf der Website des Projekts gibt es dazu zahlreiche, auch deutschsprachige Tutorials.

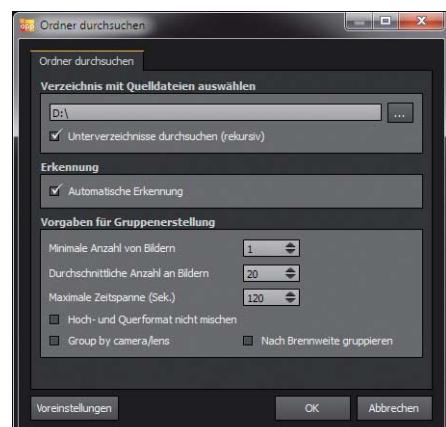
Die geladenen Einzelfotos setzt der Assistent zunächst zu einer Vorschau zusammen. Hier kann man Blickwinkel und Perspektive anpassen, damit der Horizont waagerecht verläuft und Häuser senkrecht stehen. Zum Ausrichten der Einzelfotos erwartet Hugin ausreichend Kontrollpunkte in den Überlappungsbereichen. Ein Zusatztoll analysiert die Einzelbilder, findet identische Stellen und setzt automatisch Kontrollpunkte. Ob deren Zahl ausreicht, zeigt der Assistent über

die Vorschau an. Im Idealfall muss man nur noch das Panoramabild erzeugen lassen. Doch selbst bei positiver Voraussage versagte die Automatik mit unseren Testaufnahmen und erzeugte zum Teil harte Brüche in den Übergängen, was die Panoramen unbrauchbar machte.

Seine Stärken zeigt das Programm jenseits des Assistenten: Im Panorama-Editor kann man Kontrollpunkte manuell setzen oder automatisch erzeugte korrigieren. Mithilfe horizontaler und vertikaler Linien lassen sich Gebäude, Laternen und andere Gegenstände exakt ausrichten. Die Kontrollpunkte-Ansicht im Panorama-Editor zeigt jeweils zwei Bilder nebeneinander an. Setzt der Anwender in einem der Bilder einen Punkt, sucht Hugin automatisch die zugehörige Stelle im Nachbarbild und nimmt auch eine Feinjustierung vor, falls die markierten Stellen nicht genau



Bei Autopano Pro muss man sich keine Gedanken machen, welche Einzelbilder zu welchem Panorama gehören. Das Programm erkennt dies automatisch.





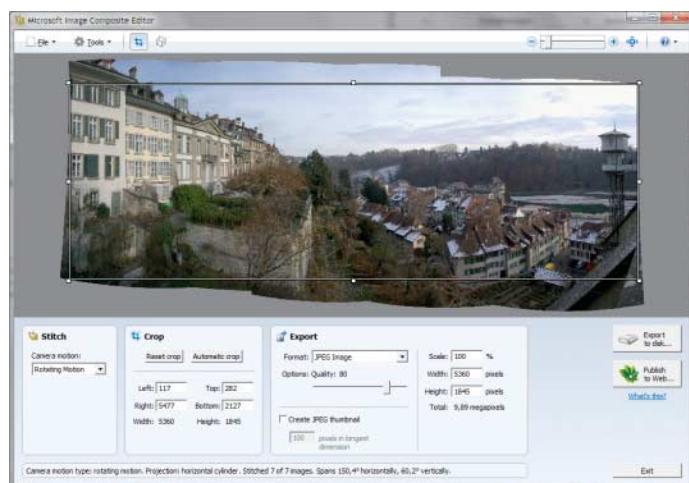
zusammenpassen. Rote oder grüne Balken zeigen an, ob Anzahl und Position der Kontrollpunkte für ein fehlerfreies Ergebnis reichen. Um vertikale und horizontale Linien zu ziehen, öffnet man auf beiden Seiten dasselbe Einzelbild und markiert links den Beginn, rechts das Ende der Linie. Zwischen beiden Punkten zieht Hugin automatisch eine Linie und richtet das Panorama später exakt daran aus.

Mithilfe von Masken lassen sich Geisterbilder vermeiden, indem man im Überlappungsbereich Objekte ausschließt. Dazu klickt man mit der Maus ein Polygon um die unerwünschte Stelle. Mit diesen manuellen Korrekturen ließen sich in den Testpanoramen alle Übergänge und auch

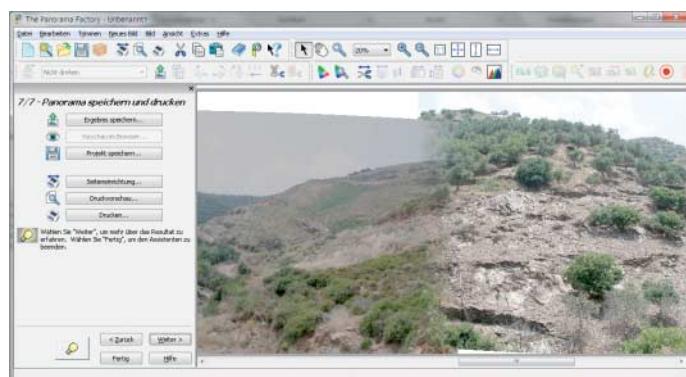
die Perspektive korrigieren, was zu fehlerfreien Panoramen führte, aber weitaus mehr Zeit kostete als bei allen anderen Stitchern.

Image Composite Editor

Nachdem man die Einzelfotos in Microsofts Image Composite Editor (ICE) geladen hat, setzt das Programm sie sofort zu einer Vorschau zusammen. Bereits vor dem endgültigen Zusammensetzen deutet sie auf Fehler hin. Sie lassen sich allerdings nur sehr eingeschränkt korrigieren. Das einzige Werkzeug beschränkt sich darauf, die Perspektive anzupassen. Damit kann man etwa einen gewölbten Horizont, aber keine schrägen Wände gerade rücken.



Microsofts Image Composite Editor arbeitet schnell und produziert erstaunlich gute Panoramen, in denen sich Fehler aber nicht korrigieren lassen.



So wie hier scheiterte die Automatik von Panorama Factory in allen Panoramen. Brauchbare Bilder ließen sich nur mühsam manuell erzeugen.

Zum Zuschneiden zeichnet ICE einen Rahmen um den größtmöglichen Bereich. Mit der Maus lassen sich die Ränder verschieben, um einen besseren Ausschnitt auszuwählen. Danach genügt es, Dateiformat und Größe des Panoramabildes auszuwählen. Ein Klick auf „Export to disk“ berechnet das fertige Bild innerhalb weniger Sekunden und speichert es auf der Festplatte. Vom Laden der Einzelbilder bis zum Speichern des Panoramabildes vergehen so nur zwei bis drei Minuten.

Trotz der wenigen Korrekturwerkzeuge können sich die erzeugten Panoramen sehen lassen. Selbst bei geringer Überlappung setzte der Microsoft-Stitcher Einzelbilder ohne Brüche zwischen den Nahtstellen zusammen. Sogar an kritischen Stellen, an denen Menschen durch die Szene liefen, produzierte ICE keinerlei Geisterobjekte. Lediglich in weit entfernten Bäumen waren Äste und Blätter, die sich während des Fotografierens im Wind bewegt hatten, etwas unscharf. Deutliche Helligkeitsunterschiede störten allerdings in hellen Bereichen, vor allem im Himmel. Auch die Perspektive wurde nicht immer perfekt ausgeglichen, was sich nur zum Teil manuell anpassen ließ.

Panorama Factory

Panorama Factory macht es Einsteigern besonders leicht. Vor jedem Schritt blendet der Assistent ein Fenster mit einer kurzen Hilfe ein. Das ist nützlich, wenn man die ersten Panoramen erzeugt und noch nicht weiß, was jeder Schritt zu bedeuten hat. Jedes einzelne Hilfefenster lässt sich für die Zukunft deaktivieren. Auf diese Weise muss man die Tipps nicht vollständig abschalten und erhält gezielt Hilfe, wo man sie noch benötigt.

Bei der Reihenfolge der Einzelbilder orientiert sich Panorama Factory an der Nummerierung im Dateinamen. Das ist kein Problem, solange das Motiv von links nach rechts fotografiert wurde. Andernfalls muss man die Einzelbilder manuell oder mit einem Klick auf „Reihenfolge umkehren“ anordnen. Zum Zusammenhef-

ten der Bilder gibt es außer dem automatischen und dem manuellen Modus noch einen halbautomatischen, in dem man mindestens in einem Bildpaar Kontrollpunkte per Hand setzt. Anhand dieser Punkte ermittelt das Programm den Drehwinkel, um die Perspektive auszugleichen. Das funktioniert freilich nur, wenn die Kamera zwischen den Einzelbildern stets um denselben Winkel geschwenkt wurde, was praktisch nur mit Stativ möglich ist. Für Freihandaufnahmen empfiehlt Panorama Factory den manuellen Modus, der das manuelle Setzen von Kontrollpunkten erfordert.

Dass man sich an den Rat des Herstellers halten sollte, zeigten die Ergebnisse unserer Aufnahmen. In keinem Fall konnte der automatische Modus vorzeigbare Panoramen produzieren. Auch bei 50-prozentigen Überlappungen setzten Voll- und Halbautomatik die Bilder in den seltensten Fällen korrekt zusammen. An den Nahtstellen waren Gebäudeteile, Berge und Menschen oft doppelt zu sehen. Generell scheinen Objekte, die sich durch die Aufnahmen bewegen, Panorama Factory größere Probleme als allen anderen der getesteten Stitcher zu bereiten. Da es kein Maskierungstool gibt, lassen sich solche kritischen Bereiche auch nicht manuell entfernen.

Das manuelle Stitchen erfordert weitaus mehr Geduld als in Hugin, da man alle Punkte mangels automatischer Feinjustage exakt platzieren muss. Als Hilfsmittel gibt es lediglich eine fünf-fache Vergrößerung der Ansicht mittels Tastenkombination Strg + Shift. Zu jedem Kontrollpunkt-paar signalisiert eine Farbmarkierung die Qualität in vier Stufen. Aus unerfindlichen Gründen variierten die Farben während des Markierens jedoch ständig, sodass Kontrollpunkt-paare, die ursprünglich als exzellent markiert waren, nach Hinzufügen weiterer Kontrollpunkte nur noch als akzeptabel betrachtet wurden. Erst nach mühevoller Arbeit gelang es, halbwegs brauchbare Panoramen zu erzeugen, in denen sich aber Geisterobjekte nicht vollständig vermeiden ließen. Dass Perspektive



und Helligkeit gut ausgeglichen wurden, konnte über die vielen Mängel nicht hinwegtrösten.

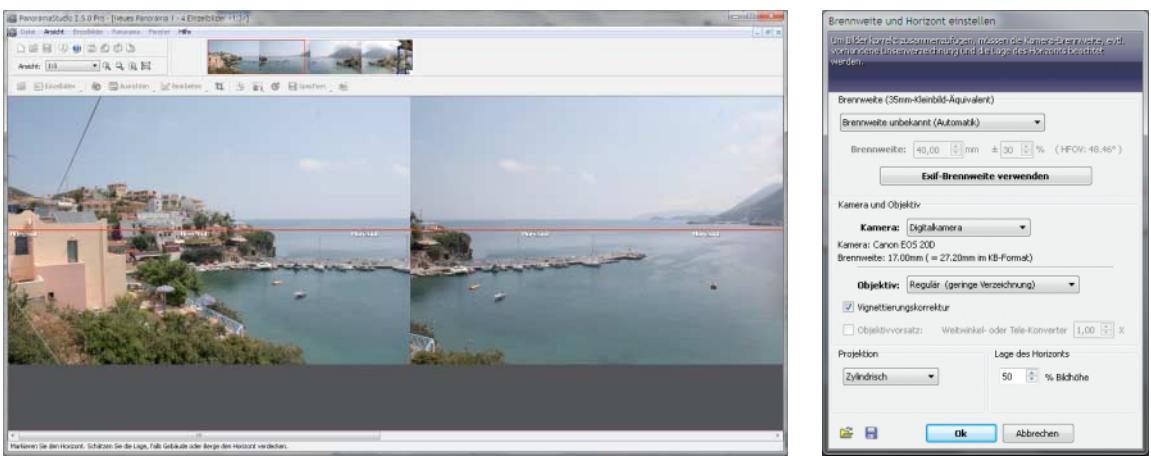
PanoramaStudio

Während sich die Standard-Version von PanoramaStudio

auf einreihige Aufnahmen beschränkt, verarbeitet die Pro-Variante auch mehrreihige Fotosequenzen. Eine Werkzeugleiste gibt in beiden Versionen die einzelnen Schritte vor, die man einfach von links nach rechts abarbeitet.

Wie in Panorama Factory muss man die Einzelbilder in die korrekte Reihenfolge bringen, falls man die Kamera von rechts nach links geschwenkt hat. In den Vorgaben passt man anschließend die Einstellungen an, was in der Regel nur die Lage

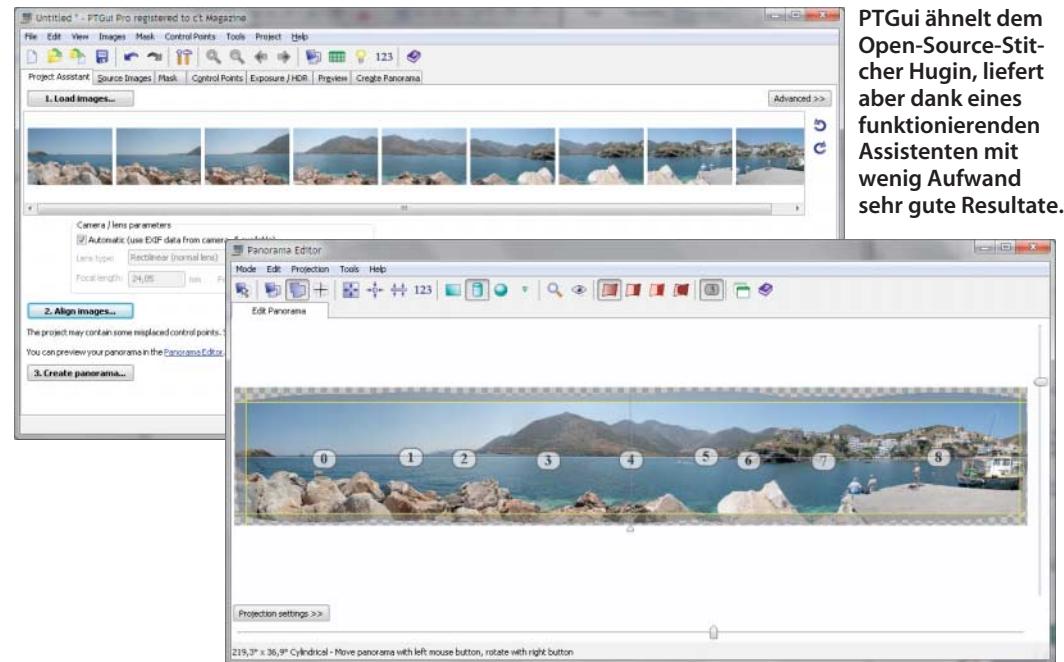
des Horizonts betrifft, solange in den Bilddateien EXIF-Informationen über Brennweite und Kamera gespeichert sind, die der Stitcher auswertet. Standardmäßig nimmt Panorama-Studio an, dass er genau in der Bildmitte verläuft. Eine rote



PanoramaStudio kombiniert leichte Bedienung mit hoher Geschwindigkeit und erzeugt fast fehlerfreie Panoramen. Manche Mängel lassen sich aber nur in der Pro-Version beheben. Vor dem Stitchen muss man meist nur den Horizont anpassen, solange EXIF-Daten vorhanden sind.

Anzeige

Anzeige



PTGui ähnelt dem Open-Source-Stitcher Hugin, liefert aber dank eines funktionierenden Assistenten mit wenig Aufwand sehr gute Resultate.

Linie hilft, ihn exakt zu positionieren.

Ein Klick auf Ausrichten erzeugt ein Panorama, das man vor dem Zuschneiden noch optimieren kann. Das ist nützlich, wenn sich zwei Bilder nicht exakt überlappen und Linien unterbrochen werden. Zur Korrektur teilt PanoramaStudio die Überlappungsbereiche in Kacheln auf, die man so weit verschieben kann, bis sie genau aneinanderliegen. Damit lassen sich zum Beispiel unterbrochene Fugen im Straßenpflaster bis ins Detail korrigieren. Um

Geisterobjekte zu eliminieren, kann man Überblendungsbereiche verkleinern. Solche Korrekturen waren im Test allerdings nicht nötig. Den insgesamt sehr guten Eindruck störten nur leichte Helligkeitsunterschiede in mehreren Panoramen.

Schwierig wurde es aber bei sehr geringer Überlappung, die zu Knicken im Horizont führte. Dies ließ sich in der Pro-Version durch Setzen mehrerer identischer Stellen im zusätzlichen Kontrollpunkt-Editor korrekt zusammenschweißen. Das ist et-

was mühsam, da man die Punkte in beiden Bildern exakt positionieren muss. Eine Halbautomatik wie in Hugin, die beim Markieren einer Stelle die zugehörige Position im Nachbarbild aufspürt, würde die Arbeit wesentlich beschleunigen. Außerdem fehlt hier die Möglichkeit, vertikale Linien zu definieren, um stürzende Linien zu beseitigen. Um Geisterobjekte zu vermeiden, lassen sich unerwünschte Objekte im Überlappungsbereich einfach mit dem Pinsel-Werkzeug wegetuschen.

Panorama-Software für Windows

Produkt	Autopano Pro 3.5	AutoStitch 10/2013	Hugin 2013	Image Composite Editor 1.4.4
Hersteller	Kolor	Matthew Brown	Open Source	Microsoft Research
Internet	www.autopano.net	www.autostitch.net	http://hugin.sourceforge.net/	www.microsoft.de
Systemanforderungen	Windows 2000–8.x	Windows Vista/7/8.x	Windows Vista–8.x	Windows XP–8.x
weitere Betriebssysteme	Mac OS X, Linux	Mac OS X	Mac OS X, Linux	–
Sprache	Deutsch, Englisch u. a.	Englisch	Deutsch, Englisch u. a.	Englisch
Eingabeformate	JPG, TIF, PNG, DNG, HDR, diverse Raw-Formate	JPG	JPG, TIF, PNG	JPG, TIF, BMP, TIF u. a.
mehrreihige Aufnahmen	✓	✓	✓	–
Stapelverarbeitung	✓	–	✓	–
manuelle Helligkeitskorrektur	–	–	✓	–
Überblendungsbereiche anpassen	–	–	–	–
Bereiche maskieren/ausblenden	✓		✓	–
weitere Funktionen	autom. Erkennung zugehöriger Einzelbilder, Vertikalen-Werkzeug, Farbkorrektur, HDR-Bilder	–	Vertikalen-/Horizontalen-Werkzeug	Panoramen aus Videofilmen
Ausgabeformate	JPG, TIF, PNG, HDR, PSD	JPG	JPG, TIF, PNG	JPG, TIF, BMP, PNG, PSD, HD Photo Image
Bewertungen				
automatisches Stitchen	⊕⊕		⊖⊖	○
manuelles Stitchen	⊕		○	–
nachträgliches Bearbeiten	⊕⊕		⊕⊕	⊖⊖
perspektivische Darstellung	⊕⊕		⊕⊕	○
Zeitaufwand, Bedienung	⊕		⊖⊖	⊕⊕
Preis	118 €	kostenlos	kostenlos	kostenlos
1 nur Pro-Version	⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht
			⊖ sehr schlecht	

PTGui

Wie Hugin beruht auch PTGui auf den Panorama Tools. Beiden Oberflächen ist die Verwandtschaft auf Anhieb anzusehen. Das kommerzielle PTGui unterscheidet sich jedoch in wesentlichen Details vom Open-Source-Verwandten. Beim ersten Start schlägt PTGui vor, Einführungsvideos zum Fotografieren und zur Programm-Bedienung abzuspielen. Für beides zusammen muss man knapp 20 Minuten Zeit investieren, die sich lohnen; über das Hilfe-Menü lassen sich die Videos auch später noch starten.

Die einzelnen Schritte vom Laden der Einzelbilder bis zum Speichern der Panoramabilder ähneln denen von Hugin. Sofern sich die Fotos ausreichend überlappen, setzt PTGui automatisch die notwendigen Kontrollpunkte. In der Vorschau legt man danach nur den gewünschten Bildausschnitt fürs fertige Panoramabild fest und erzeugt es mit einem Klick auf „Create panorama“ in voller Auflösung. In der Vorschau der Testpanoramen zeigten sich dann deutliche Unterschiede zu Hugin. Während das Open-Source-Programm durchweg fehlerhafte Panoramen produzierte, generierte die PTGui-Automatik bis auf wenige Ausnahmen perfekte Resultate. In den Panoramen waren weder Helligkeitsunter-

schiede noch Geisterobjekte zu erkennen. Selbst in schwierigen Bereichen mit Baumkronen und Blättern fanden sich keine Fehler.

Mehrere Panoramen, in denen die Überlappung nicht fürs automatische Setzen der Kontrollpunkte ausreichte, erforderten manuelle Eingriffe. Die Vorgehensweise zum Setzen der Kontrollpunkte ist mit der in Hugin identisch. Im zugehörigen Nachbarbild findet auch PTGui automatisch die identische Stelle, sobald man einen Punkt markiert. Mithilfe horizontaler und vertikaler Linien lassen sich auch hier Gebäude und Laternen gerade setzen. Damit ließen sich die Panoramen bis ins Detail perfektionieren. Alles in allem erfordert PTGui wenig Aufwand und erzeugte im Test mit die besten Resultate. In der Standard-Version fehlen allerdings wichtige Werkzeuge: Um Geisterobjekte mithilfe von Maskierungen auszublenden zu können, muss man die fast 150 Euro teure Pro-Version kaufen.

Fazit

Microsofts kostenloser Image Composite Editor lieferte selbst bei kritischem Bildmaterial erstaunlich gute Ergebnisse. Erst bei genauem Hinschauen fielen leichte Fehler auf, die sich mangels geeigneter Werkzeuge nicht korrigieren ließen. Wer nur gele-

gentlich Panoramen erstellen will, sollte den ICE unbedingt ausprobieren.

PanoramaStudio läuft schnell und liefert noch bessere Qualität. Die meisten Aufgaben bewältigte der Stitcher tadellos, scheiterte aber an Einzelbildern mit sehr geringer Überlappung. Diese Fehler ließen sich nur in der Pro-Variante korrigieren, da die nötigen Werkzeuge in der Standard-Version fehlen. Daher ist man mit der Pro-Version auch dann besser bedient, wenn man nur einreihige Einzelbilder verarbeitet.

Bei Hugin versagte das automatische Stitchen vollständig. Was das Open-Source-Programm leisten kann, zeigt sich bei der manuellen Arbeit. Das kostet zwar viel Zeit und Mühe, führt aber letztendlich zu fehlerfreien Resultaten. Dass die Automatik besser funktionieren könnte, beweist der kommerzielle Verwandte PTGui, der fast ganz ohne manuelle Eingriffe professionelle Panoramen erzeugte.

Mit einem Preis von mehr als 100 Euro richtet sich Autopano Pro eher an Fotografen, die sich sehr oft mit Panoramabildern befassen. Das Programm kombiniert eine sehr einfache Bedienung mit zahlreichen Korrekturfunktionen, die wie bei PTGui zu professionellen Resultaten führen. Zu den Highlights des Programms gehört vor allem die automatische Erkennung und Gruppierung von Einzelbildern, die zu Hunderten unsortiert auf der Festplatte liegen können.

Als einziges Programm enttäuschte Panorama Factory in vollem Umfang. Die Automatik patzte in allen Freihandaufnahmen und produzierte einen Haufen Fehler in den Panoramen. Beim manuellen Stitchen muss man viel Geduld mitbringen, um die nötigen Kontrollpunkte exakt zu platzieren.

Letztendlich kommt es darauf an, wie die Stitcher auf die eigenen Aufnahmen reagieren. Deshalb empfiehlt es sich, vor dem Kauf eines der kommerziellen Programme die Demo-Versionen auszuprobieren, die auf den Hersteller-Webseiten zum Download bereitstehen. Sie erzeugen Panoramen in voller Auflösung, fügen aber massenhaft Wasserzeichen ein, um einen produktiven Einsatz zu verhindern. (db)

www.ct.de/1411120



PanoramaFactory 5.3	PanoramaStudio 2.5.1	PTGui 9.1.9
Smoky City Design	Tobias Hüllmandel	New House
www.panoramafactory.com	www.tshsoft.de	www.ptgui.com
Windows XP–8.x	Windows XP–8.x	Windows XP–8.x
Mac OS X	Mac OS X	Mac OS X
Deutsch, Englisch u. a.	Deutsch	Englisch
JPG, TIF, BMP, PNG	JPG, TIF, BMP, PNG, PCX, PSD, diverse Raw-Formate	JPG, TIF, PNG, diverse Raw-Formate
–	✓ ¹	✓
–	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	–
–	✓	✓ ¹
Kameradatenbank mit mehr als 2000 Einträgen für autom. Bildkorrekturen, Poster-Druckfunktion		
JPG, TIF, BMP, PNG, PSD	JPG, TIF, BMP, PNG, PCX, TGA, PSD, RAS	JPG, TIF, PSD
⊖⊖	⊕	⊕
⊖	⊕	⊕
⊖	⊕	⊕⊕
⊖	⊕	⊕⊕
⊖	⊕	⊕
80 US-\$	35 € (Standard), 70 € (Pro)	79 € (Standard), 149 € (Pro)
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe

Anzeige

Anzeige

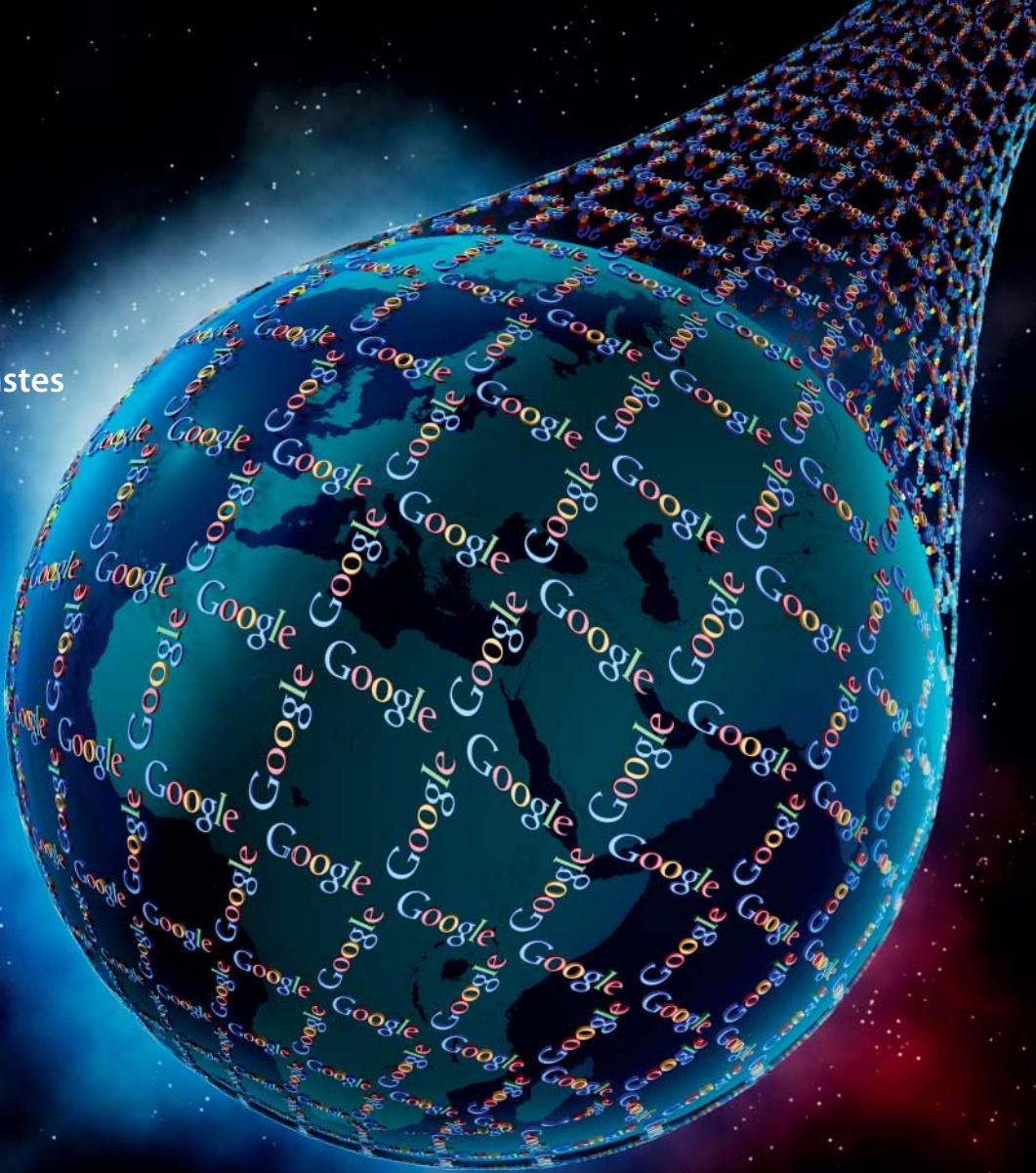
Anzeige

Jo Bager

Gooliath

Wie Google als einflussreichstes High-Tech-Unternehmen das Netz beherrscht

Google steuert mit seiner Suchmaschine die weltweiten Surfer-Ströme, dominiert die Online-Werbung, kontrolliert mit seiner Plattform Android den Smartphone-Markt und setzt mit seiner immensen Entwickler-Power technische Standards im Web. Jetzt macht sich der Online-Riese daran, das Internet der Dinge zu erobern.



Viertel nach fünf am Nachmittag. Mein Handy vibriert. Google Now meldet: „Fahrtzeit nach Hause: 21 Minuten“. Die etwaige Aufbruchszeit, die Fahrtzeit, das Verkehrsmittel Fahrrad und das Ziel stimmen. Aber woher weiß Google das? Ich habe Google meine Adresse nie gegeben und auch so etwas wie meine Arbeitszeit nirgendwo hinterlegt.

Offenbar kennt Google mich verdammt gut. Ich benutze ein Android-Smartphone, die GPS-Lokalisierung habe ich oft eingeschaltet. Anscheinend hat Google oft genug mitgeschnitten, wann ich mich wo aufhalte und von wo nach wo fahre, und daraus auf meine Heim- und Arbeitsadresse geschlossen. „Das Ziel von Google ist es, die Informationen der Welt zu organisieren und für alle zu jeder Zeit zugänglich und nützlich zu machen.“ – Google Mission

klang lange Zeit, wie ein hehres, abstraktes Ziel. Heute klingt das Motto fast wie eine Drohung.

Google ist zu einem Riesen gewachsen, ohne den mittlerweile kaum etwas geht im Web und im Mobilfunkmarkt – und der jeden Tag größer wird. Wir Google-Nutzer versorgen ihn ja gerne mit unseren Informationen. Die Suche, Android, YouTube und Co. sind einfach zu attraktiv, um ganz auf Google zu verzichten.

Machtfaktor Suche

Der zentrale Hebel für Googles Dominanz ist die Suchmaschine. In etlichen Ländern ist „suchen im Internet“ gleichbedeutend mit googeln. In Europa etwa liegt der Marktanteil bei 92, weltweit bei mehr als 70 Prozent. Aus dieser Dominanz ergibt sich die schlichte Wahrheit: Wen Googles Suche nicht findet, der existiert

nicht im Web. Wer also eine Website betreibt, muss Googles Regeln einhalten. Google gibt vor, wie eine gut gestaltete Seite auszusehen hat und was als Spam aussortiert wird. Webmaster, die sich nicht daran halten, müssen damit rechnen, von Google abgestraft und auf schlechte Ränge in den Suchergebnisseiten verbannt zu werden, die niemand anklickt (siehe auch den Kasten auf S. 133).

Für seine Benutzer ist die Suchmaschine eine Art Vorkosster. Da sie in der Regel nur die Treffer der ersten zwei, drei Suchergebnisseiten abrufen, entscheidet Googles Ranking, welche Seiten sie zu einem bestimmten Suchbegriff sehen und besuchen. Als meistfrequentierte Site schlechthin dirigiert Google so die weltweiten Surferströme im Netz. Mit anderen Worten kontrolliert der Suchmaschinenbetreiber den

Zugang zum Weltwissen im Web: eine unvergleichliche Machtposition.

Und Google setzt alles daran, seine Besuchermassen auf den eigenen Seiten zu halten; der Suchende soll finden und bleiben (siehe den Kasten auf S. 131). Die Suchergebnisseiten zeigen immer mehr Inhalte an, die die Fragen der Benutzer direkt beantworten. Dazubettet Google auch Inhalte aus seinen anderen Diensten in die Suchergebnisse ein, seien es Karten, News aus dem eigenen Nachrichtenaggregator oder Produktlistings aus Google Shopping. Die einstige Navigationshilfe für das gesamte Web mutiert zum Portal, das die Besucher eng an sich bindet.

„Foul!“, haben daher bereits 2010 mehrere Konkurrenten geschrien. Sie beschwerten sich bei der EU-Kommission über Google, die daraufhin ein Wettbewerbsverfahren eingeleitet hat.

Derzeit ist der Status des Verfahrens unklar. Google hat schon sein Ende gemeldet, und auch EU-Wettbewerbskommissar Joaquin Almunia will das Verfahren offenbar zügig zum Abschluss bringen. Doch es gibt Widerstände in der Behörde.

Wie auch immer: Es läuft wohl darauf hinaus, dass Google auf seinen Suchergebnisseiten Inhalten der Konkurrenz Platz einräumen wird – ein Novum. Der Suchmaschinenbetreiber wird die Ergebnisse fremder Spezialsuchdienste, etwa für Karten, Reisen oder Produkte, prominenter in den eigenen Ergebnissen platzieren und Angebote aus eigenen Spezialsuchmaschinen klarer von den „normalen“ Suchergebnissen abgrenzen. Die Vormachtstellung der eigenen Inhalte wird so allerdings nur ein kleines Stück geschmälert, und das auch nur in der EU.

Geldmaschine Werbung

Google kann sich diese kleinen Zugeständnisse leisten, denn das Unternehmen schwimmt in Geld. Knapp 19 Milliarden Euro hatte der Konzern am Ende des Geschäftsjahrs 2013 auf der hohen Kante, plus 39,8 Milliarden US-Dollar in frei verkäuflichen Wertpapieren. Etwa 13 Milliarden Euro Gewinn hat Google allein im vergangenen Jahr erwirtschaftet. An der Börse ist Google nach Apple bereits das zweitwertvollste Unternehmen, und der Abstand schmilzt.

Werbung ist dabei Googles wichtigste Einnahmequelle. Etwa neunzig Prozent seiner Umsätze macht Google mit Reklame. Werbung auf eigenen Webseiten trägt dabei zu zwei Dritteln, die Vermarktung von Werbeflächen auf den Webseiten Dritter zu gut zwanzig Prozent zu den Umsätzen bei. Der Anteil der Einnahmen aus der Werbung auf Dritt-Sites sank zuletzt zwar. In einem anderen, sehr schnell wachsenden Markt könnte Google aber schon bald wieder Boden gutmachen: Googles Anteil am Mobil-Werbekuchen liegt bei mehr als 50 Prozent.

Rund um die Suchmaschine hat Google ein beachtliches Ökosystem mit dutzenden Diensten geschaffen, angefangen bei Mail, über Docs und Maps bis hin zu News und Translate. Für die wenigsten

dieser Angebote nimmt das Unternehmen Geld. Google Enterprise etwa, ein Firmen-Paket aus Gmail, Drive, Docs und Hangouts, kostet eine monatliche Gebühr. Der Großteil aller Dienste ist aber gratis. Viele Angebote finanzieren sich über eingebettete Bannerwerbung.

Ein besonders heller Stern im Google-Kosmos ist der Videodienst YouTube. Die Plattform ist mittlerweile die am dritthäufigsten besuchte weltweit, nach der Mutter Google und Facebook. Mehr als eine Milliarde Besucher verzeichnet YouTube monatlich. Ein Teil des Erfolgs ist hausgemacht: 100 Millionen US-Dollar investierte Google in ein Förderprogramm für Videokanäle auf YouTube, weitere 200 Millionen ließ das Unternehmen an Werbekosten für solche Original-Channels springen. Offensichtlich war das Geld gut angelegt: 5,6 Milliarden US-Dollar setzte YouTube im letzten Geschäftsjahr mit Werbung um.

Bei einigen Diensten verzichtet der Werbekonzern sogar auf Werbung. Offenbar will Google dort den Benutzer nicht ablenken, etwa bei Docs oder den Angeboten für die Webmaster. Eine Gegenleistung erhält Google aber dennoch: Jeder zusätzliche Dienst, den ein Anwender einsetzt, bindet ihn stärker an das Unternehmen. Warum einen Mailer, ein soziales Netzwerk, einen Kalender oder ein Fotoalbum woanders nutzen, wenn man ohnehin schon einen Google-Account hat und die Dienste bei Google nichts kosten?

Mit der Nutzung jedes einzelnen Dienstes fallen zudem Daten an, die das riesige Werbeunternehmen zu nutzen weiß: Je mehr es über den einzelnen Anwender an Informationen aus den unterschiedlichen Diensten zusammentragen kann, desto zielgerichteter kann es ihm Werbung präsentieren.

Geballte Entwickler-Power

Google ist der weltweit attraktivste Arbeitgeber. Nach einer Erhebung der schwedischen Unternehmensberatung Universum aus dem Jahr 2013 unter internationalen Studierenden würden die meisten gerne bei Google anfangen. Das Unternehmen ist schon seit Jahren derart beliebt – und kann sich aus jedem Jahr-

gang die besten Absolventen herauspicken.

Wer erst einmal bei Google arbeitet, wird gehegt und gepflegt. Angefangen bei der nüdigen Büro-Ausstattung, über kostenloses Essen und Gratismassagen – Google tut alles, damit seine klugen Köpfe sich wohl fühlen. Dazu gehört auch, dass Entwickler 20 Prozent ihrer Arbeitszeit in eigene Projekte stecken dürfen.

Angefangen bei der Hardware der Server, über die Software für den Betrieb der Dienste bis hin zu vielen Anwendungen für den Benutzer: Google entwickelt fast alles selbst – und wird dabei zum Motor der gesamten Branche. Das beste Beispiel dafür ist Chrome. Google war Mitte der Nuller Jahre mit der Performance der bestehenden Browser nicht zufrieden. Für seine Web-Dienste benötigte es Browser, die JavaScript schneller und besser ausführen können als die damals vorherrschenden Firefox und Internet Explorer.

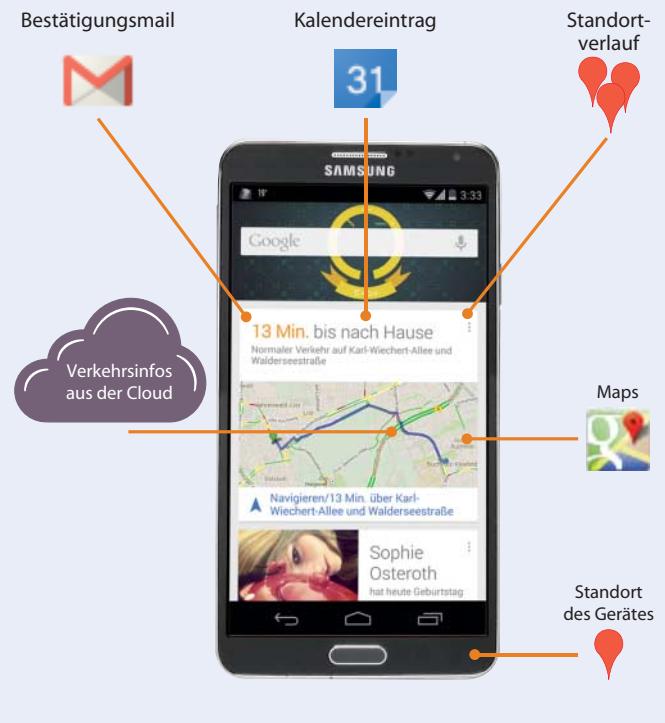
Deshalb entwickelte Google eine eigene Alternative: Chrome. Es dauerte nicht lange, bis Chrome die Konkurrenz in puncto Performance und Funktionsumfang abhängte. Irgendwann gab Google mit Chrome den Takt bei der Browser-Entwicklung vor. Etwa alle zwei Wochen kommt bis heute ein neues Chrome-Release auf den Markt.

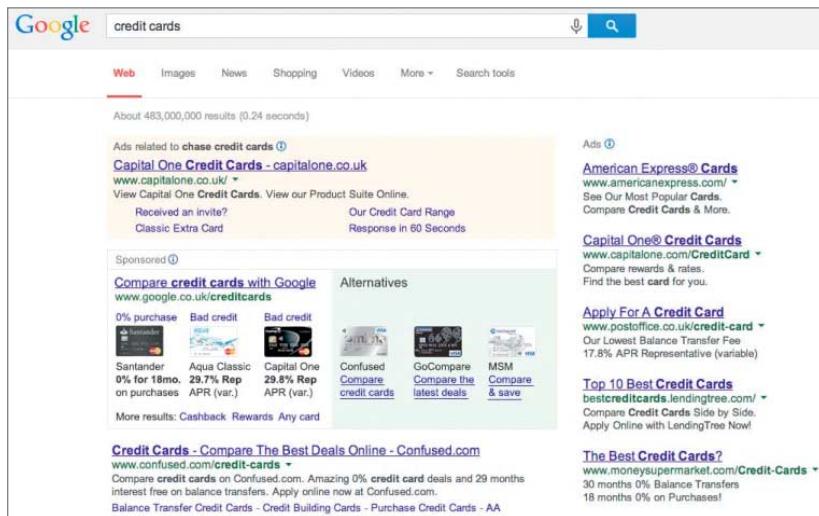
Die kombinierte Adress- und Suchleiste ist nur eine der Neuerungen, die die Bedienung von Browsern revolutionierte: Statt die komplette URL einer Website oder eine Abfrage einzugeben, genügt es in der Regel, ein paar Buchstaben einzutippen, den Rest erledigt die Autovervollständigung. Neu war auch, wie einfach es Google machte, die komplette Browser-Umgebung inklusive geöffneter Tabs, installierter Erweiterungen, der Historie und vielem mehr zwischen mehreren Chrome-Installationen abzugleichen.

Das Tempo hat sich ausgezahlt: Chrome führt die weltwei-

Google Now

Googles Assistenzdienst Now zeigt schon heute, wie gut Google darin ist, Daten seiner Nutzer und aus der Cloud zusammenzutragen und auszuwerten. Abhängig von seinem aktuellen Standort und der zu erwarteten Fahrzeit erinnert es den Nutzer zum Beispiel rechtzeitig an seine Treffen.





Google wird in der EU wohl Konkurrenten Platz in den eigenen Suchergebnisseiten einräumen müssen – wie hier im grün hervorgehobenen Bereich.

2013 14,06 Millionen Dollar dafür aus. Damit lagen die Lobby-Ausgaben um 3,57 Millionen Dollar höher als beim Rivalen Microsoft und höher als die von Apple, Amazon und Facebook zusammen.

Für seine Lobby-Tätigkeit bei der EU gab Google im Jahr 2012 immerhin gut eine Million Euro aus, so die neueste Zahl des EU-Transparenz-Registers. Auch in Deutschland hat Google bereits Millionen für Lobby-Zwecke ausgegeben. So finanziert Google seit 2010 die Denkfabrik Collaboratory, die „die Wechselwirkungen zwischen Internet und Gesellschaft“ untersuchen soll. Außerdem unterstützt das Unternehmen mit 4,5 Millionen Euro über drei Jahre hinweg den Aufbau einer wissenschaftlichen Einrichtung zum Thema „Internet und Gesellschaft“ an der Humboldt-Universität in Berlin.

Seit 2008 unterhält Google in Berlin zudem ein eigenes Büro, zu dessen Aufgaben unter anderem „Legal & Government Relations“ zählt, also: Klimapflege mit der Politik. Da trifft sich schon mal ein Google-Mitarbeiter mit den Netzpolitikern der großen Parteien und setzt ihnen Google Glass auf, um die Brillen in entspannter Atmosphäre einem ersten „netzpolitischen Härtetest“ zu unterziehen.

Europa als Ganzes und insbesondere Deutschland ist allerdings Google-kritischer eingestellt als das Heimatland. Trotz aller Lobby-Aktivitäten konnte Google weder die bereits erwähnten EU-Wettbewerbssanktionen verhindern, noch das deutsche Leistungsschutzrecht – ein Gesetz, das im Grunde ausschließlich gegen Google News gemünzt ist. Es ist auf Betreiben von Presseverlagen entstanden, die sich die Verwendung auch von kleinen Textabschnitten in Google News vergüten lassen wollten. In seiner aktuellen Version ist das Leistungsschutzrecht allerdings so schwammig formuliert, dass Google bis dato keinen Cent an die Verlage gezahlt hat.

Unter „Lobby-Arbeit für das freie Netz“ kann Google auch seine Zahlungen an die Mozilla Foundation verbuchen. Denn Google ist der mit Abstand größte Geldgeber der Stiftung. Alleine im Jahr 2012 hat Google etwa 280 Millionen Dollar an Mozilla gezahlt für die Integration der Suche in Firefox. Eine prekäre Si-

ten Browser-Statistiken mittlerweile mit einem Marktanteil von 43,8 Prozent an, vor Internet Explorer mit 22,6, Firefox mit 19,2 und Safari mit 9,7 Prozent.

Politik mit Technik

Seine große Programmier-Manpower kann Google einsetzen, um die Entwicklung strategischer Projekte in die gewünschte Richtung zu lenken. So nutzte Chrome lange Zeit die Rendering Engine WebKit, die auch in Apples Safari ihren Dienst verrichtet und an der Apple maßgeblich mitentwickelt. Im April 2013 verkündete Google dann, das Chrome zugrunde liegende Chromium-Projekt auf eine eigene Rendering Engine namens Blink umzustellen.

Mittlerweile verrichtet Blink nicht nur in Chrome seinen Dienst, sondern auch in Opera und anderen auf Chromium aufsetzenden Browsern; in die Qt-Bibliothek für grafische Bedienoberflächen soll Blink integriert werden. Blink ist also dabei, WebKit als maßgebliche Rendering Engine im Netz abzulösen: Statt diese Kernkomponente für Browser mit Apple-Entwicklern gemeinsam voranzutreiben, hat Google jetzt bei Blink die Federführung. Google gibt sich gerne offen; Blink ist wie der Chrome-Kern Chromium nach wie vor ein Open-Source-Projekt. Doch kann man sich schlecht vorstellen, dass irgendeine Funktion in die beiden Projekte Einzug hält, die nicht von Google abgenickt wurde.

Bei anderen Produkten hat Google auch schon mal die Unterstützung offener Standards eingestellt, wenn das den eige-

nen Zwecken diente. So beendete Google Mitte 2013 die XMPP-Unterstützung seines Chat-Clients Hangouts. Das Jabber-Protokoll XMPP hat unter allen Chat-Protokollen die breiteste Unterstützung. Sogar Facebook nutzt es, und auch Googles eigener Messenger Talk hatte per XMPP kommuniziert. Er wurde dann aber durch das proprietäre Hangouts abgelöst.

Unbeliebt hat sich Google mit dem Einstellen des Reader und der personalisierbaren Startseite igoogle gemacht. Statt wie bisher auf offene Standards wie RSS für den Austausch von Nachrichten-Streams zu setzen, wollte das Unternehmen so offenbar seine Nutzer dazu bewegen, das soziale Netzwerk Google+ als Nachrichtenzentrale zu nutzen. Einen RSS-Feed, mit dem Benutzer ihre Google+-Updates mit einem anderen Programm als dem Google+-Webfrontend abrufen können, stellt Google nach wie vor nicht bereit.

Am aggressivsten hat Google Standards bisher gegen den Konkurrenten Microsoft und dessen Plattform Windwows Phone eingesetzt. Indem es Mitte 2013 die Unterstützung des Protokolls ActiveSync für den Austausch von Kalenderdaten und Kontakten abbrach, waren die Nutzer von Smartphones mit Microsofts Betriebssystem von der Nutzung von Googles Diensten abgeschnitten.

Lobbyismus auf allen Kanälen

Als großer Betreiber von Web-Diensten, aber auch als Browser-Hersteller, hat Google sich die

Möglichkeit erarbeitet, in allen großen Gremien, in denen es um Netz- und Webstandards geht, ein gehöriges Wörtchen mitzureden. Nicht selten vertritt der Suchmaschinen-Hersteller seine Interessen sogar mit mehr Mitarbeitern als alle anderen Unternehmen, wenn es ihm um etwas geht. In der Arbeitsgruppe zu „Browser Testing and Tools“ beim W3C zum Beispiel stellt Google 13 von insgesamt 33 Firmenrepräsentanten. Es ist sicher auch der Lobbyarbeit von Google zu verdanken, dass die internationale Normungsorganisation ECMA International eine Arbeitsgruppe initiiert hat, die sich der Standardisierung von Googles Programmiersprache Dart annehmen soll. Dart ist Googles Alternative zu JavaScript.

Google ist neben Mozilla und Opera federführend bei der Entwicklung von WebRTC, einem Technikbündel für Echtzeitkommunikation im Browser. Das Unternehmen steuert hierzu den Video-Codec VP8 bei, den es erworben und unter eine offene Lizenz gestellt hat. Und Teile des Web-Protokolls HTTP will Google mit einem eigenen Protokoll ablösen, SPDY. Google hat SPDY bei der IETF als Vorschlag für die Standardisierung eingereicht. Gleichzeitig schafft es aber bereits Fakten: Die eigenen Dienste unterstützen SPDY bereits ebenso wie Chrome. Mittlerweile beherrschen Firefox und Opera ebenfalls das neue Protokoll.

Auch auf klassischen, politischen Kanälen betreibt Google viel Lobby-Arbeit. So gab das Unternehmen nach einer Analyse der Verbraucherschutzseite consumer watchdog im Jahr

tuation für Mozilla: Als Konkurrent auf dem Browsermarkt und mit Firefox OS auch bei den Mobilbetriebssystemen hängt man an der Finanzspritze aus Mountain View. Diese Abhängigkeit unterminiert zudem Mozillas Status als unabhängiger Anwalt für freie Webstandards.

Der neue Gorilla

Ein alter Witz über Microsoft geht so: „Wo setzt sich ein 800 Kilo schwerer Gorilla hin? Wo er will.“ Microsoft war einmal dieser Gorilla der IT-Branche. Das Unternehmen setzte mit seinen Betriebssystemen die technischen Standards der Branche. Es konnte in aller Ruhe abwarten, wo sich ein interessanter Markt

entwickelt und ihn dann von hinten aufrollen, wie es das etwa bei Word und Excel geschafft hat.

Diese Position hat Microsoft längst an Google verloren. Nicht nur bei der Suchmaschine, sondern auch beim Browser, mit seinem Mobilbetriebssystem Windows Phone und bei vielen Web-Diensten hinkt Microsoft Google hinterher – dem neuen Gorilla. Sollte doch einmal ein Konkurrent oder ein Produkt eine Bedrohung für Google darstellen, ist der Suchmaschinenkonzern so beweglich, dass er das kontrollieren kann.

So musste Google zum Beispiel etwas unternehmen, als Apple 2007 das iPhone vorstellte. Dieses in vielem neuartige Gerät,

so viel war sofort klar, würde den Mobilfunkmarkt verändern. Apple stellte die Hardware her und kontrollierte auch den App Store, konnte also bestimmen, wer seine Apps auf dem iPhone veröffentlichen darf. Apple nutzte das auch zugunsten eigener Apps aus und ließ zum Beispiel fremde Browser wie Googles Chrome zunächst nicht zu.

Riesenerfolg Android

Google musste also dagegenhalten. Es gründete mit dutzenden von Partnern die Open Handset Alliance, mit der es ein Smartphone-Betriebssystem namens Android entwickelte. Den Grundstock dafür, das von Andy Rubin gegründete Unternehmen An-

droid, hatte Google sich praktischerweise bereits im Jahr 2005 einverleibt. Vorangetrieben und kontrolliert durch Google wurde Android zu einer einzigen Erfolgsgeschichte: Derzeit werden etwa 80 Prozent aller neuen Smartphones mit Android ausgeliefert, und auch bei den Tablet-Verkäufen lag Android im Jahr 2013 erstmals vor iOS.

Im Prinzip ist Android ein offenes System; jeder kann auf Basis des Quellcodes eigene Android-Versionen herausbringen. In der Praxis findet das aber nur sehr eingeschränkt statt. Google gibt stattdessen die Richtung der Android-Entwicklung vor. Apps, die Google nicht passen, etwa Werbeblocker, fliegen aus dem Play Store. Google betätigt sich wie

Hiergeblieben!

Google beantwortet immer mehr Suchanfragen direkt, etwa durch einen Kasten rechts neben den Suchergebnissen. Wer zum Beispiel nach „Angela Merkel“ sucht, sieht in der rechten Spalte einen Kasten mit Basisinformationen. Zwei Sätze umreißen das Thema. Darunter stehen in Stichpunktform einige Kerndaten: Geburtsdatum und -Ort, Beruf, Partei, der Name ihres Manns, ihrer Eltern und ihrer Geschwister.

Der sogenannte Knowledge Graph ist dafür verantwortlich. Er erscheint unter anderem bei der Suche nach Ländern, Städten, Prominenten, Filmen und Serien und soll die Suche auf Basis semantischer Informationen verbessern. Der Knowledge Graph umfasst eine Datenbank des Weltwissens, die hunderttausende Objekte und Personen der Welt und ihre Beziehungen zueinander umfasst. Google benennt die Quellen. Größtenteils stammen die textlichen Kurzinformationen aus der Wikipedia; Google baut die Anzahl der Quellen aber aus.

Wer es genauer wissen will und nicht nur den Namen der Kanzlerin sucht, sondern „Geburtsdatum Angela Merkel“ eingibt, sieht außer dem Knowledge-Graph-Kasten oberhalb der Trefferliste sofort die Antwort: es ist der 17. Juli 1954. Diese Direktantworten, auch Answer Boxes genannt, erscheinen bei einer Reihe von Abfragetypen. Dazu gehören die Geburtsdaten von Prominenten, architektonische („Höhe Eiffelturm“) oder kulturelle Fakten („Regisseur Pulp Fiction“), die Einwohnerzahl von Städten, das Alter vom Prominenten, der Kurs von DAX-Konzernen („Kurs Siemens“), das Wetter und aktuelle Fußball-Ergebnisse („Bundesliga Ergebnisse“). Außerdem erscheinen sie, wenn man vor einen Begriff das Wort „Definition“ eingibt.

Für Jens Heickmann von SEOlytics sollen die Direktantworten höhere Werbeerlöse bringen: „Je länger ein User im Google-Imperium bleibt und sich darin bewegt, desto häufiger kann ihm Werbung präsentiert werden.“ Klickt man auf Links innerhalb

auf der rechten Seite interessante Informationen dargestellt werden.“ Lösen Suchbegriffe Google Ads aus, erscheinen die Anzeigen genau dort, wo in anderen Fällen der Knowledge Graph oder die Sofortantwort-Box erscheint.

Weggehen nicht notwendig: Google versucht, Fragen zunehmend selbst zu beantworten.

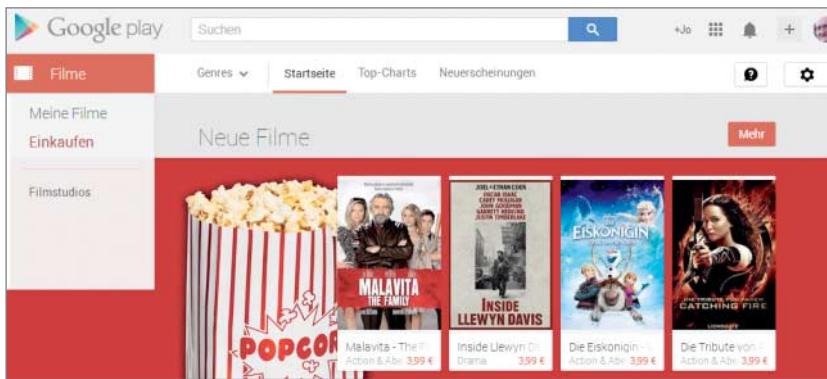
des Knowledge Graphs, zum Beispiel auf den Geburtsort und die Filme von Quentin Tarantino, werden wiederum neue Google-Suchen ausgelöst – und es gibt eine neue Wahrscheinlichkeit, dass ein Nutzer auf eine Google-Anzeige klickt.

Zudem glaubt Heickmann, dass Google so die Wahrnehmung der Nutzer steuern will. „Mit dem Knowledge Graph hat Google die zweispaltigen Suchergebnisseiten eingeführt und den User daran gewöhnt, dass

Für den Rest der Web-Welt dürfte es auf jeden Fall eine schlechte Nachricht sein, dass Google immer mehr Fragen selbst beantwortet. Anderen Website-Betreibern gehen auf diese Weise Besucher verloren. Es gibt zum Beispiel Hinweise darauf, dass der Knowledge Graph zu einem Traffic-Verlust bei Wikipedia geführt hat. Im Jahr 2013 hat Wikipedia im Vergleich zum Vorjahr 10 Prozent seines Traffics verloren, in Deutschland sogar 17 Prozent.

(Stefan Mey)

Obwohl Android erst nach iOS gestartet ist, liegt es heute weit vor Apples Konkurrenzsystem und beschert Google, etwa via Play Store, satte Gewinne.



eine Android-Ordnungskraft und versucht die Gerätehersteller dazu zu bewegen, ihre Geräte möglichst schnell mit Updates zu versorgen – und somit auch mit den neuesten Versionen von Googles Apps.

Grundsätzlich gilt, dass Android auch ohne Googles Anwendungen ausgeliefert werden kann. Amazon zum Beispiel ersetzt bei seinen Kindles den Play Store durch einen eigenen App-Laden. In der Praxis aber wird fast jedes Android-Gerät mit etwa einem Dutzend Google-Apps ausgeliefert. Im Laufe der Android-Entwicklung sind immer mehr dazugekommen; Google macht sich auch hier breit. Android ist mittlerweile ein integraler Bestandteil von Googles Ökosystem geworden, mit Google Now als sichtbarstem Element auf dem Homescreen.

Und Android erweist sich zudem als immer lukrativere Einahmequelle. So hat Google gemäß aktueller Schätzungen mit Apps, Musik, Videos und anderen Inhalten aus dem Play Store bereits weit mehr als eine Milliarde Euro Gewinn gemacht. Das entspräche einem Großteil der „sonstigen“ Gewinne neben der Werbung. Derzeit macht Google zwar noch kleinere Umsätze als Apple mit seinem App Store und iTunes. Marktbeobachter gehen aber davon aus, dass Google Apple bald überholt. Schon heute werden mehr Apps und Updates in den Play Store hochgeladen als in den App Store.

Facebook gekontert

Ein zweiter wichtiger Wettbewerber, auf den Google reagieren musste, war Facebook. Irgendwann im Jahr 2010 muss Facebook zu groß geworden, zu schnell gewachsen sein. Mark Zuckerbergs soziales Netzwerk war

dabei, das Suchmaschinen-Unternehmen als wichtigsten Wegweiser im Netz zu bedrohen – und als Werbeplattform. Google musste sich etwas einfallen lassen und brachte mit einem Riesenaufwand Google+ an den Start.

Anfangs erweiterte Google sein soziales Netzwerk täglich um neue Funktionen. Später wurde Google+ eng mit anderen Diensten verknüpft, etwa mit der Suche. Irgendwann benötigte man einen Google+-Account, wenn man im Play Store oder bei YouTube kommentieren wollte. So wurden Googles sozialem Netz nach und nach immer neue Benutzer zugeführt.

Googles Plattform ist immer noch nicht so erfolgreich wie Facebook. Letzte Zahlen sprechen von gut 500 Millionen Nutzern, im Vergleich zu knapp 1,3 Milliarden Facebook-Mitgliedern. Google hat Facebook also nicht so spektakulär abgefangen oder gar überholt wie Android es mit iOS schaffte. Aber Google+ ist alles andere als die von Kritikern immer wieder an die Wand gemalte Geisterstadt. Das belegen die Aufrufzahlen, die Google seit Kurzem für jedes Profil veröffentlicht. Und in wirtschaftlicher Hinsicht scheint Facebook, das im Geschäftsjahr vergleichsweise bescheidene 2,8 Milliarden Dollar erwirtschaftete, für Google nach wie vor keine Gefahr zu sein.

Frühjahrsputzaktionen ...

Mit seinen etwa 50 000 Mitarbeitern ist Google alles andere als ein Start-up. In den letzten Jahren haben sich immer mal wieder vereinzelt ehemalige Mitarbeiter zu Wort gemeldet, die Google enttäuscht den Rücken gekehrt haben, weil sie das Gefühl hatten, dort nicht genug bewegen zu können. Zu Frust unter Mitarbeitern könnten auch die Frühjahrs-

putzaktionen geführt haben, bei denen Google schon seit mehreren Jahren Dienste schließt.

Kurz nachdem Larry Page im Jahr 2011 das Ruder bei Google wieder von Eric Schmidt übernommen hatte, begann das Unternehmen nach und nach etliche Dienste einzustellen, die nicht hinreichend erfolgreich erschienen oder nicht mehr zum restlichen Portfolio passten. Dazu zählen neben vielen kleinen, unbekannten Angeboten auch große Projekte wie der Messenger- und Teamwork-Service Wave sowie die Wissensplattform Knol, die mal eine Art Wikipedia-Alternative werden sollte.

Das Ausprobieren – und verwerfen bei Misserfolg – scheint fest in der Google-DNA verankert zu sein. Scheitern ist keine Schande, sondern gehört dazu. Wenn sich also herausstellt, dass ein Smartphone-Unternehmen wie Motorola, das Google erst im Mai 2012 gekauft hat, nicht zum Rest des Konzerns passt – dann wird es eben Anfang 2014 wieder verkauft. In diesem Punkt scheint sich Google die Kreativität und Flexibilität eines Start-ups erhalten zu haben.

... und Experimente allerorten

Google hat nach Informationen des Spiegel alleine 2013 acht Milliarden Euro in Forschung investiert. Das Unternehmen forscht in vielen Gebieten, in denen man den Suchmaschinen-, Werbe- und Webdienste-Giganten nicht erwarten würde. Bei allen Forschungsvorhaben ist Google sehr verschlossen und verrät nicht, welche konkreten Produkte das Unternehmen anvisiert. Mitunter entstehen deshalb wilde Spekulationen darüber, wo es hinwill.

Auf jeden Fall will Google noch mehr über jeden und alles wissen. Was es bereits über jeden Einzelnen weiß, lässt sich heute zum Beispiel an Google Now festmachen, das die Adressen von Arbeitsplatz und Wohnung des Benutzers selbstständig erkennt und ihn rechtzeitig vor einem Termin mit der zu erwartenden Fahrtzeit zu der jeweiligen Adresse benachrichtigt.

Wie gut das Unternehmen bereits Teile des Weltwissens verarbeiten kann, zeigt die Suche, die automatisch Synonyme erkennt, Fehler verbessert und bestimmte Fragen direkt beantwortet. Google will aber noch mehr. So forscht das Unternehmen im Projekt Google Brain daran, menschliches Lernen und Intelligenz zu imitieren.

Ein weiteres Ziel ist es, den Menschen im wörtlichen Sinn mehr auf die Pelle zu rücken: Wenn der Konsument schon nicht bereit ist, permanent eine Google-Brille auf der Nase zu tragen, dann kauft er vielleicht eine Uhr oder einen Aktivitätstracker mit einer speziell darauf zugeschnittenen Android-Version namens Android Wear. Im Extremfall erfasst Google wichtige Körperparameter sogar direkt, wie bei der am Jahresanfang vorgestellten Kontaktlinse, die bei Diabetes-Patienten den Blutzuckerspiegel misst: Google wird so zum unverzichtbaren Begleiter auf Schritt und Tritt.

Näher zu den Menschen scheint Google auch mit der Übernahme des Herstellers Nest rücken zu wollen, der intelligente Thermostate und Rauchmelder herstellt. Das Unternehmen hat zwar mit den Android-Geräten und YouTube-Apps auf Smart TVs bereits den Weg ins



Näher am Menschen geht es nicht: Googles Diabetiker-Kontaktlinse misst den Blutzuckerspiegel direkt auf dem Auge.

Wohnzimmer gefunden. Über die intelligenten Thermostate kann es aber Informationslücken schließen, die entstehen, wenn der Nutzer mal von seiner Unterhaltungselektronik ablässt, zum Beispiel: Von wann bis wann ist er genau zu Hause?

Google ist mit Android oder in Form von Maps in den Entertainmentsystemen schon heute mit an Bord vieler Fahrzeuge. Aber das Unternehmen will auch hier offenbar mehr. Mit mehreren Autobauern hat Google am Rande der CES die Open Automotive Alliance ins Leben gerufen: Android soll so etwas wie der Standard künftiger Infotainment-Systeme werden. Google scheint sich zudem nicht mit der Rolle als Teilelieferant zufriedengeben zu wollen, sondern forscht auch bei der Königsdisziplin der Automobilität: dem fahrerlosen Fahrzeug.

Wo es Google an eigenem Know-how fehlt, kauft es Wissen zu. Ganz offensichtlich scheint Robotik dabei eine wichtige Rolle zu spielen. Insgesamt zehn Robotik-Firmen hat der Suchmaschinen-Riese in den letzten Jahren übernommen. Eine eindeutige Richtung lässt sich dabei aber nicht ablesen. Das Spektrum der erworbenen Roboter reicht von humanoiden Rettungsrobotern über lastenträgende Laufroboter bis hin zu Roboterarmen.

Als letzte Neuerwerbung kam Mitte April Titan Aerospace hinzu, das solarbetriebene Drohnen entwickelt, die fünf Jahre lang ununterbrochen in der Luft bleiben sollen. Offenbar hat Google beim Kauf Facebook ausgestochen, das auch interessiert war.

Google schweigt beharrlich dazu, was es mit diesem riesigen Robotik-Know-how anfangen will. Vielleicht will es ja eines Tages die Logistik-Branche aufrollen: Bei der Forschung zu autonomen Fahrzeugen ist Google jedenfalls führend, und mit Uber hat sich Google auch bereits ein Taxiunternehmen einverleibt [1].

Im Zukunftslabor X forscht Google noch an vielen anderen, auf den ersten Blick utopischen Projekten: Ballons, die abgelegene Gebiete der Erde mit einem Internet-Zugang versorgen sollen; fliegende Windturbinen zur Stromerzeugung; Technik für ein längeres und besseres Leben: Alle diese Projekte erscheinen abgehoben, unrealistisch. Aber war das im Rückblick nicht auch der Gedanke, dass ein Suchmaschi-

Matt Cutts: Der Suchmaschinen-Deuter

Für Leute, die im Internet Geld verdienen, ist Google wie ein Gott. Wenn ein Webseitenbetreiber bei viel gesuchten Keywords auf den vorderen Plätzen landet, beschert ihm das viele kostenlose Nutzer, die er sonst mit Werbung einkaufen müsste. Das ist der Himmel. Hart wird es, wenn Google eine Site ignoriert, und besonders schmerhaft, wenn man einmal gut in den Trefferlisten dasteht und dann abstürzt, weil der Algorithmus sich geändert hat oder weil man nach der Google-Logik etwas falsch gemacht hat. Mitte März hat Google zum Beispiel ein deutsches Link-Netzwerk abgesetzt. Die Besucherzahlen und die Umsätze brechen bei einer solchen Google Penalty dann schlagartig ein: Die Hölle im Netz.

Die Details von Googles Algorithmus bleiben ein großes Geheimnis. Die einzige offizielle Quelle zu Informationen über das Ranking ist Matt Cutts, der Leiter des Webspam-Teams von Goo-

gle. Auf dem YouTube-Kanal GoogleWebmaster-Help beantwortet er ein- bis zweimal die Woche Fragen wie „Was ist wichtiger für Google: Inhalte oder Links?“, „Was dürfen wir in den nächsten Monaten von Google erwarten?“ oder „Soll ich die Grammatik in Kommentaren auf meinem Blog korrigieren?“.

Der stets gut gelaunte Mann ist der Prophet des Suchgiganten. Er verkündet Neuerungen des Ranking-Algorithmus, warnt vor Fehlern – und verkündet schon mal Bestrafungen. Google kann im Internet Leben schenken und Leben nehmen, belohnen und strafen. Und es gibt keine Instanz, die die Suchmaschine kontrolliert. Daher ist jeder, dessen Existenz im Web von Google abhängt, gut beraten, die Ausführungen des immer gut gelaunten Propheten genau zu verfolgen und seine Hinweise tunlichst zu befolgen.

(Stefan Mey)



Matt Cutts verkündet Änderungen am Google-Ranking-Algorithmus.

nenbetreiber einmal das bedeutendste Technologieunternehmen der Welt würde? Wer, wenn nicht Google, hat das Geld, die Leute und den Anspruch, solche abgehobenen Dinge auch wirklich in die Realität umzusetzen?

Fazit

Google ist schon jetzt das einflussreichste IT-Unternehmen unserer Zeit. Am deutlichsten wird das bei der Suchmaschine, die maßgeblich die Surfer-Ströme im Web steuert; an vielen anderen Stellen bemerkt Otto Normalanwender den Einfluss Googles gar nicht direkt. Das Unternehmen sitzt zudem an den Schaltstellen der Technologieentwicklung und bestimmt dort die Spielregeln für die Zukunft mit.

Doch die Nerds aus Mountain View sind immer noch hungrig. Der IT-Goliath hat begonnen, mit

sehr viel Aufwand neue Betätigungsfelder zu erforschen, die nur indirekt, etwa bei der Infrastruktur, oder ganz am Rande mit seinen bisherigen Kernkompetenzen zu tun haben: Robotik, intelligentes Heim, Gesundheit, künstliche Intelligenz, smarte Gadgets und vieles mehr. Dem Ganzen scheint kein gemeinsamer Masterplan zugrunde zu liegen, eher scheint Google wie in den frühen Jahren wild herumzuexperimentieren, auszuloten, was geht – und viel Geld darauf zu wetten, dass die Forschung schon marktfähige Produkte abwerfen wird.

Google selbst lässt sich zu seinen Neuerwerbungen oder Forschungsvorhaben keine substantiellen Informationen entlocken. Das bedeutet gar nichts – Google hat auch in der Vergangenheit nichts zu künftigen Produkten verraten: Gmail, News

oder Chrome waren irgendwann einfach da, ohne Vorwarnzeit für die Konkurrenz. Insofern sollten Googles rege Forschungsaktivitäten jedermann zu denken geben, nicht nur der heutigen Konkurrenz aus der IT-Branche.

Vielleicht macht sich der 800-Kilo-Gorilla demnächst in ganz neuen Bereichen breit: Bei der Arzneimittelherstellung, beim Automobilbau, bei der intelligenten Heimelektronik, bei der Logistik oder in Bereichen, die man sich heute noch gar nicht ausmalen kann. Leben ohne Google würde dann auch außerhalb des Netzes undenkbar sein. (jo)

Literatur

[1] Herbert Braun, Wir sind auf dem Weg, Die Erforschung autonomen Fahrens, c't 9/14, S. 136

www.ct.de/1411128

ct



Herbert Braun

Undercover

Wie Google-Werkzeuge auf fremden Websites Daten sammeln

Nicht nur dort, wo Google draufsteht, ist Google drin: Mit seinen beliebten Tools macht sich der Internetriese auch außerhalb seiner eigenen Domains im Web breit – oft ohne dass der Nutzer das erkennen kann.

Nach Informationen googeln, mit Chrome auf YouTube surfen, den Gmail-Account abfragen, gemeinsam Office-Dokumente bearbeiten, auf dem Androiden Umgebungskarten anzeigen, Terminkalender abgleichen, Fotos synchronisieren – für fast alle Online-Bedürfnisse hat Google eine Antwort. Und so laufen komplett digitale Lebensgeschichten bei den Google-Servern auf.

Nicht jeder hält das für einen angemessenen Preis für die Dienstleistungen des Internetriesen. An Alternativen mangelt es ja nicht (siehe Seite 136). Doch um den Datenabfluss Richtung Mountain View zu stoppen, reicht das noch lange nicht: Beim Herumsurfen im Web telefoniert der Browser öfter mit Google, als man denkt.

Google plus X

Ein einfaches Beispiel sind die Share-Buttons für Google+. Die sind zwar nicht so populär wie der allgegenwärtige Like-Button des großen Konkurrenten, fehlen aber auch auf kaum einer News-Seite. Wenn der Entwickler der Website nicht gerade eine besondere Sensibilität für Datenschutzfragen an den Tag legt und beispielsweise die Heise-2-Klicklösung verwendet, wird die Seite jedes Mal bei plusone.google.com anrufen.

Je nach Art der Einbindung erhalten bei Google eingeloggte Nutzer dafür auch eine visuelle Bestätigung in Form ihres von googleusercontent.com heruntergeladenen Avatar-Bildes. In der Regel dürften die Benutzer aber kaum bemerken, dass die

von ihnen aufgerufene Seite Google-Inhalte einbindet und damit Verbindungsdaten, Cookies und eventuell per JavaScript abgefragte Daten weiterreicht.

Zu den sichtbarsten Google-Elementen auf fremden Websites zählt die Custom Search Engine (alle Links siehe c't-Link), eine Site-spezifische Suchmaschine. Selbst das W3C macht auf seinen Seiten von dieser komfortablen Möglichkeit Gebrauch, den Nutzern ohne viel Stress eine leistungsfähige Suchfunktion zur Verfügung zu stellen. w3.org holt den Suchschlitz durch ein paar Tricks in die Seite, ohne auf einen externen Server zugreifen zu müssen – jedenfalls solange der Besucher diesen nicht benutzt. Das Standardverfahren zur Einbindung fordert dagegen ähnlich wie beim Share-Button eine Skriptdatei von den Google-Servern an – und überträgt im Gegenzug auf allen Seiten, die den Suchschlitz einbetten, Daten aus dem Browser des Besuchers an Google.

Ähnlich wie bei der Suche verhält es sich bei den populären Landkarten, die Google Webmastern und Unternehmen anbietet. Die gängigsten Varianten kommen in Form eines Iframes, der die Karten beim Aufruf der Seite von den Google-Servern holt. Einzig bei Earth Enterprise bleiben die Daten im Haus, aber diesen teuren Luxus leisten sich die wenigsten Unternehmen.

Automatische Übersetzungen bieten oft die einzige Chance, fremdsprachige Inhalte zu verstehen. Am bequemsten für den Benutzer ist es, wenn die Webseite selbst schon ein Übersetzungstool eingebaut hat. Falls es sich dabei um Googles Website-Übersetzer handelt, übermittelt er jeden Seitenaufruf an translate.google.com – auch die, bei denen man die Übersetzung nicht benutzt.

Werbung

Google lebt nicht von der Suchmaschine, dem Mail-Dienst oder den Landkarten, sondern von der Werbung, die es damit verkauft. Etwa 50 Milliarden Dollar kamen damit 2013 in die Kassen, 90 Prozent der Gesamteinnahmen (ohne Motorola). Die Cash Cow AdWords, die Anzeigen in der Suchmaschine einblendet, grast nur auf Googles eigener Wiese, aber die übrigen Werbemarken trifft man überall in freier Wildbahn an.

So gilt das von Google gekaufte DoubleClick als einer der größten und ältesten Vermarkter klassischer Banner- und Multi-medialwerbung. DoubleClick stand schon im Kreuzfeuer der Datenschutz-Debatten, als Google noch nicht einmal existierte. DoubleClick betreibt ein weltumspannendes Werbenetz, das aus den Besuchen eines Surfers auf verschiedenen Seiten ein

recht detailliertes Profil seiner Interessen generieren kann.

Eine neuere Akquisition ist AdMob, das sich auf mobile Webseiten und Apps spezialisiert hat – Gratis-Apps für Android, iOS und Windows Phone übertragen dank AdMob Daten zu Google. Gerade bei kleineren Websites beliebt ist schließlich AdSense, da es statt zappelnder Banner und nervender Popups vergleichsweise dezente Reklamebotschaften zeigt, ähnlich denen von AdWords. Nichtsdestotrotz erfährt Google dadurch von jedem Aufruf der Wortsseite.

Während die Werbung so sichtbar wie möglich sein soll, arbeitet ein anderes datensammelndes Marketing-Instrument undercover: Google Analytics. Das Tool, das sich in Webseiten als Skriptdatei namens ga.js manifestiert, erhebt detaillierte Informationen über Besucher und hilft dem Webmaster so, seine Zielgruppe kennenzulernen und Schwächen im Webauftritt auszumachen.

Analytics veranschaulicht exemplarisch die Janusköpfigkeit Googles: auf der einen Seite der innovative Technikkonzern, der seinen Nutzern teure Profi-Werkzeuge einfach schenkt, auf der anderen der gierige Datensauger, der alles über jeden wissen muss. Wie auch immer man es sieht, die Strategie funktioniert. Google Analytics ist so populär, dass Google auf Druck von Datenschützern ein Opt-out-Plugin für die gängigen Browser bereitstellen musste. Das stoppt die Datensammel-Funktion der Skriptdatei – nicht aber deren Download von den Google-Servern, sodass diese trotz Plug-in

von dem Besuch auf der einbindenden Seite erfahren.

Webdesign-Werkzeuge

Immer mehr Webdesigner haben die Nase voll vom Arial-Times-Verdiana-Einheitsbrei und nutzen Webfonts, die inzwischen auf allen nennenswerten Browsern laufen. Weil die Einbettung nicht ganz trivial ist und Ärger mit den Font-Lizenzen droht, hat Google die Chance ergriffen und eine kostenlose Bibliothek von mehreren hundert qualitativ passablen bis guten freien Schriftarten samt Werkzeug zum Einbetten zur Verfügung gestellt. Die unter Google Fonts bereitgestellten Schriftarten kann man zwar auch auf den eigenen Server kopieren, aber weil sich kaum jemand die Mühe macht, kommt Google mit dem Gratisangebot auf seine Kosten.

Im Web geht heute fast nichts mehr ohne JavaScript-Frameworks wie jQuery. Auch hier entscheiden sich manche Entwickler gerne dafür, das Skript von Google extern einzubinden, statt es auf ihren eigenen Server zu kopieren. Der Vorteil: Der Besucher der Seite hat das Skript womöglich bereits im Cache.

Googles Content-Delivery-Netzwerk garantiert zudem schnelle Auslieferung, und der Entwickler spart sich zirka 30 Sekunden Arbeit – allerdings auf Kosten der Privatsphäre seiner Benutzer. Unter den Skripten, die Google als Hosted Libraries zur Verfügung stellt, sind auch Prototype, Dojo, AngularJS oder ein alternatives Skript zum Einbinden von Webfonts. Die gehosteten Bibliotheken sind Teil des PageSpeed-Projekts, mit dem Google Web-

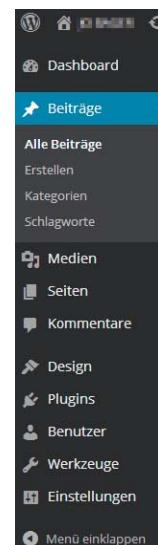
site-Betreibern bei der Performance-Optimierung helfen will.

Mehr Geschwindigkeit für Nutzer verspricht dagegen Public DNS. Unter der Adresse 8.8.8 betreibt Google den Dienst, der zu Domain-Namen die IP-Adressen heraussucht und den entsprechenden Service des Zugangsproviders ersetzen kann. DNS ist ein wenig beachteter, aber zentraler Teil des Internet, und Schnelligkeit und Sicherheit sind hier von großer Bedeutung; außerdem nutzt man in manchen Ländern das DNS, um das Internet zu censieren. Zuletzt boten Googles DNS-Server für eine gewisse Zeit eine Möglichkeit, die Twitter-Sperren in der Türkei zu umgehen. Der Haken: Der Betreiber des DNS erfährt von allen Domains, die seine Nutzer aufrufen.

Google-Hosting

Google bietet nicht nur das komplette Inventar für die eigene Website an, sondern auch möblierte Zimmer. Mit Blogger.com und der Domain Blogspot.com betreibt Google den nach WordPress.com wohl größten Bloghoster – und ist damit natürlich nicht nur über die Autoren, sondern auch über die Leser dieser Blogs bestens informiert. Viel offensichtlicher mit Google verbunden und auch weniger populär ist dagegen Google Sites, ein Homepage-Baukasten. Und dank Groups müssen Vereine und andere Gruppen keine eigene Forensoftware unterhalten, sondern können sich gleich bei Google einnisten.

An Profis wendet sich die Cloud Platform. Kernstück der Google-Cloud ist die App En-



Googles Webfonts kommen zum Beispiel im WordPress-Backend zum Einsatz: Google bekommt also mit, wer wann sein Blog administriert.

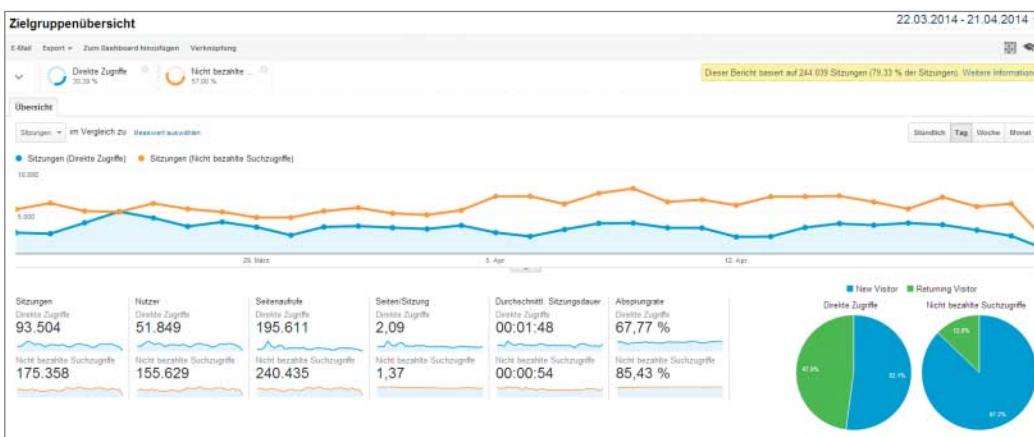
gine, eine Laufzeitumgebung für diverse Programmiersprachen. Die Cloud Platform enthält außerdem Datenspeicher, SQL-Datenbanken, virtuelle Maschinen und andere Werkzeuge für ressourcenhungrige Webauftritte. Ob eine Website auf der Cloud Platform läuft, erfährt man nur, wenn man die Route zu ihrer IP-Adresse verfolgt.

Google betreibt selbst auch noch einige Webangebote, denen man die Verbindung zum Mutterhaus nicht ansieht. Die bekannteste ist wohl Firebase, eine Wissensdatenbank, die oft als Grundlage für semantische Analysen dient. Zagat hat seinen Schwerpunkt bei Restaurantkritiken, Panoramio verknüpft Fotos mit Google Maps.

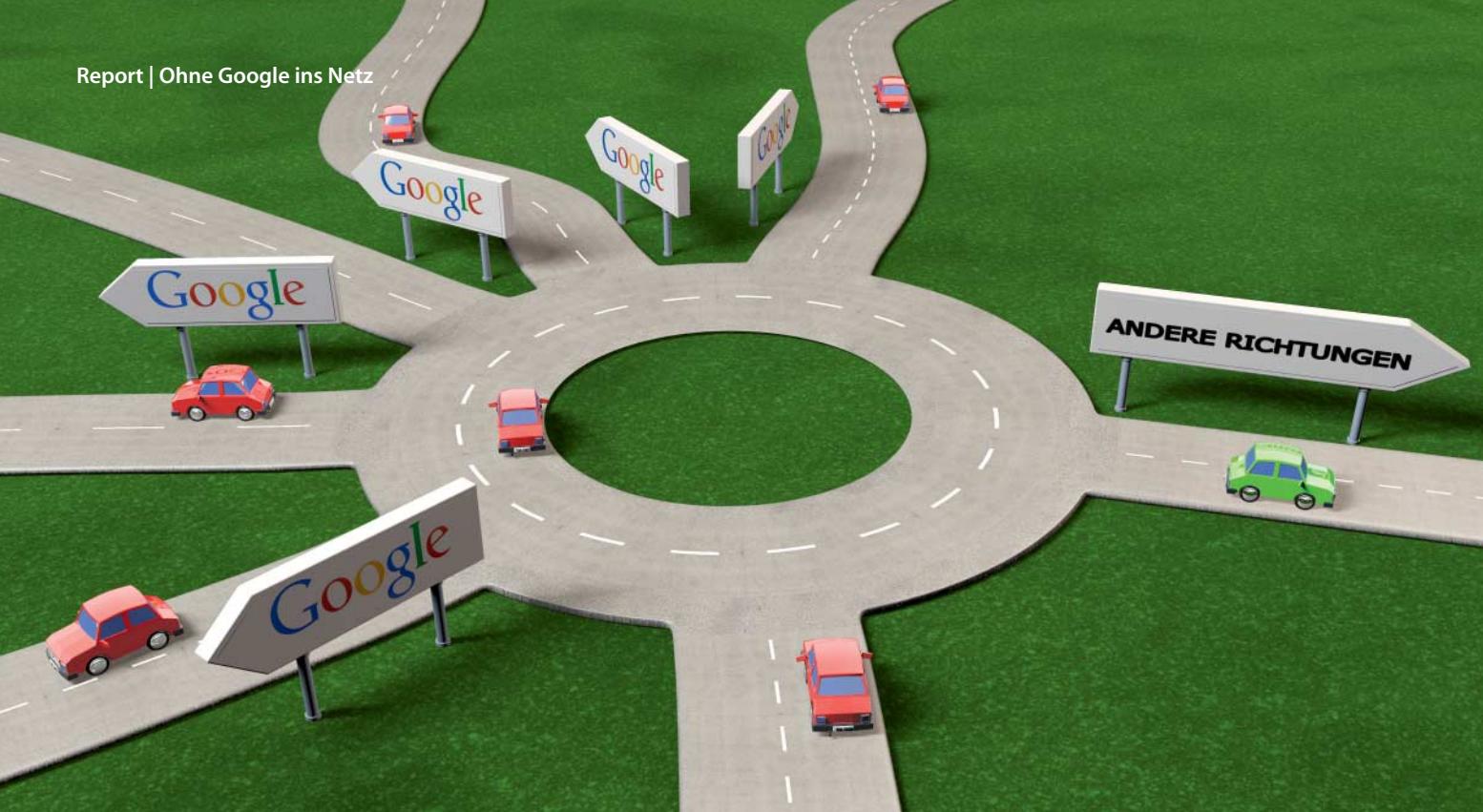
Krakenfutter

Ganz schön abgedroschen, der Vergleich Googles mit einer Krake. Was aber daran stimmt, sind die vielen Arme: Die 28 Angebote, die Google als seine Produkte listet, decken nur einen Teil der vielseitigen Aktivitäten der Kalifornier ab – und über die meisten Kanäle fließen Benutzerdaten zurück.

Vor allem Webmaster lockt Google mit einer ganzen Schultheiße voller Zuckerl. Und dort treffen sie auf wenig Problembe-wusstein in Sachen Datenschutz: Sogar die mühelos selbst zu hostenden Skriptbibliotheken ziehen sich 39 Prozent der knapp 300 000 von httparchive.org beobachteten Websites bequem von Google. (jo)



Nicht sichtbar, aber auf vielen Websites mit eingebaut: Google Analytics weiß sehr viel über die Benutzerströme.



Jo Bager, Holger Bleich

Andere Pfade

Google aus dem Weg gehen

Google ist überall: Kann man dem Netz-Riesen eigentlich überhaupt noch entkommen? Wir stellen Alternativen zu den omnipräsenten Google-Angeboten vor und zeigen, wie man Googles verdeckt arbeitende Datensammler eindämmmt.

Es ist nicht einfach, Google im Web aus dem Weg zu gehen. Das fängt schon beim Browser an. Wer etwa den derzeit leistungsfähigsten Browser Chrome nutzt, der geht eine enge Verbindung mit dem Hersteller Google ein. Mit den Standardeinstellungen sendet Chrome zum Beispiel alle Angaben, die der Benutzer in die Adressleiste tippt, an Google – für die Adressvervollständigung und die Vervollständigung der Suchanfragen. Es gibt noch eine ganze Reihe weiterer Funktionen im Browser, die Daten an Google übermitteln. Diese lassen sich allesamt deaktivieren. Aber man muss erst einmal alle Häkchen finden (s. Kasten auf S. 138).

Also gleich den Browser wechseln, um ohne Google zu surfen? Firefox wird von der Mozilla-Stiftung entwickelt, die sich das freie Web auf die Fahnen geschrieben hat. Aber auch die Entwicklung

von Firefox kostet Geld, und Mozillas wichtigster Geldgeber heißt: Google. Der Suchmaschinenbetreiber bezahlt Mozilla dafür, dass Firefox Googles Suchschlitz auf der Startseite anzeigt und dass Googles Suchmaschine als Standard im Suchfeld des Browsers eingestellt ist.

Beides lässt sich schnell ändern. Die Startseite ändert man in den Einstellungen unter „Allgemein“, die Suchmaschine lässt sich durch einen Klick auf das Icon links von Suchfeld neben der Adressleiste ändern. Danach gibt es keine Verknüpfung mehr zwischen Firefox und Google, und der Browser überträgt keine Daten mehr zum Suchmaschinenhersteller. Auch in Safari und Opera ist Google als Standardsuchmaschine voreingestellt. Der einzige der „großen“ Browser ohne voreingestellten Google-Dienst ist der Internet Explorer.

Es gibt aber auch noch weitere, weniger bekannte: Iron zum Beispiel hat wie Googles Browser das Open-Source-Projekt Chromium als Grundlage. Die Entwickler haben bei Iron alle Funktionen ausgebaut, die automatisch Informationen zu Google senden.

Die Suche

Google hat nicht ohne Grund ein Quasi-Monopol bei der Suche. Der Platzhirsch liefert bei vielen Suchanfragen einfach sehr gute Ergebnisse. Das hat auch damit zu tun, dass Google die Ergebnisse mit der Zeit an den Benutzer anpasst, solange es ihn identifizieren kann. Viele Benutzer sehen daher keine Notwendigkeit, von Google zu einer anderen Suchmaschine zu wechseln – die ja nur einen Klick entfernt wäre. Es gibt aber durchaus leistungsfähige Alternativen, die einen Besuch wert sind.

Microsofts Suchmaschine Bing etwa liefert außer Web-Ergebnissen auch Bilder, Videos, News, Karten und mehr. Darum herum bietet Microsoft mittlerweile eine ganze Reihe von Diensten, angefangen bei Mail über Office 365 bis zum Speicherdiensst OneDrive. Alles in allem bietet Microsoft unter den Google-Konkurrenten also das größte Angebot an Web-Diensten aus einer Hand. So breit wie Googles Angebot ist Microsofts aber nicht.

In Russland ist Yandex Suchmaschinen-Marktführer, trotz der

Google-Dominanz im Rest der Welt. Das Unternehmen versucht, als dritter Global Player im Suchmaschinenmarkt stärker in Europa und auch weltweit Fuß zu fassen. Die Suchergebnisse sind nicht so aktuell wie bei Google, eine News-Suche fehlt. Ansonsten liefert Yandex aber gute Ergebnisse. Der Dienst bietet außer einer Web- auch eine Bilder- und Videosuche, einen Mail-, einen Karten- und einen Übersetzungsdiest.

Relativ neu ist Qwant. Die erst im letzten Jahr gestartete französische Suchmaschine präsentiert ihre Suchergebnisse auf ungewöhnliche Weise: In vier Spalten listet sie neben den klassischen Resultaten aus dem Web auch Nachrichten und Treffer aus der Rubrik „Sozial“, also Postings aus sozialen Netzen wie Facebook, Twitter, Pinterest oder Tumblr. Die rechte Spalte zeigt Shopping-Möglichkeiten auf; am oberen Bildrand ordnet Qwant Video- und Bild-Treffer an.

Sicher suchen

Nach dem NSA-Skandal ist es Mode geworden, dass sich Suchmaschinenbetreiber Datenschutz auf die Fahnen schreiben. Auch Qwant macht das und verspricht, keine Benutzerinformationen dauerhaft zu speichern. Wirklich konsequent ist der Dienst beim Datenschutz aber nicht: Wer www.qwant.com aufruft, wird (wie bei Bing und Yan-

dex) nicht automatisch auf die SSL-verschlüsselte Seite umgeleitet – was sicherer vor Schnüffeleien Dritter schützt.

Startpage ist da schon konsequenter. Wer die unverschlüsselte Seite aufruft, wird sofort auf die verschlüsselte Version weitergeleitet. Die Betreiber beteuern, keine Benutzerdaten zu speichern, zudem stammt der Dienst aus den Niederlanden, also außerhalb der (offensichtlichen) Zugriffsmöglichkeiten der NSA. Startpage macht bei der Web-Recherche übrigens nichts anderes, als Google-Suchergebnisse durchzureichen. Die Resultate entsprechen also unter den Alternativ-Suchmaschinen am ehesten denen von Google, wenn auch ohne Personalisierung.

Auch DuckDuckGo verschlüsselt Abfragen standardmäßig. Bei dem US-amerikanischen Dienst sind die Abfragen aber nicht vor der Schnüffelei der NSA geschützt, die den Betreiber bei Bedarf zur Herausgabe von Informationen zwingen kann. Die Suche zeigt bei vielen enzyklopädischen Anfragen (wie „Angela Merkel“) sofort einen kleinen roten Kasten mit einer knappen englischen Begriffsdefinition an, gegebenenfalls ergänzt um ein Bild, weiterführende Links etwa zur Wikipedia und verwandten Themen.

DuckDuckGo ist eine Suchmaschine. Die Betreiber unterhalten also keinen eigenen Web-Index, sondern beziehen ihre Ergebnisse von mehreren anderen Anbietern und bereiten sie unter einer einheitlichen Oberfläche auf. Der Dienst erhält seine Ergebnisse unter anderem von Bing, Yandex und WolframAlpha. Eine Besonderheit sind auch die sogenannten Goodies, spezielle Suchbegriffe, mit denen sich viele Suchanfragen direkt beantworten lassen. Mathematische Ausdrücke wie `integrate(2x^2)` beantwortet zum Beispiel Wolfram-Alpha direkt. Insgesamt gibt es Hunderte solcher Goodies.

MetaGer ist ein Urgestein der deutschen Suchmaschinenszene. Der Dienst, ebenfalls eine Metasuchmaschine, bezieht seine Suchergebnisse aus etwa zwei Dutzend Suchdiensten, darunter Bing und Yandex, aber nicht Google. Aber auch exotische Anbieter lassen sich mit MetaGer abfragen, etwa akademische Suchmaschinen wie die Bielefeld Academic Search Engine Base oder die Börsensuche bei Goyax.

Da der Benutzer bei jeder Suche individuell festlegen kann, welche Suchdienste MetaGer abfragen soll, eignet sich der Dienst als Portal für Abfragen aller Art. MetaGer arbeitet per Default verschlüsselt und speichert nach eigenen Angaben keine IP-Adressen der Benutzer. Die Betreiber gehen sogar noch einen Schritt weiter und leiten Klicks auf Links in den Ergebnislisten über einen anonymisierenden Proxy. Besucher können dann nicht nur die Ergebnisse anonym ansehen, sondern auch, unbeobachtet durch Dritte, die verlinkten Seiten.

Mailer

Gmail hat vom Start weg den Markt gründlich aufgerollt. Bis heute bieten die Google-Postfächer eine Vielfalt von Funktionen und Leistungen, die man wunders in dieser Form nicht bekommt, ohne zu bezahlen. Kein Wunder, dass Gmail mit mehr als 500 Millionen aktiven Adressen der weltweit meistgenutzte Mail-Dienst ist. Um den Dienst hat Google im Laufe der Jahre andere Web-Services gruppiert, die verführerisch gut, nützlich und natürlich kostenlos sind, den Kalender etwa und die anderen Team-fähigen Office-Anwendungen für den Browser.

Nicht nur, wenn Sie zu Googles Heavy-Usern gehören, sollten Sie erwägen, wenigstens einige der Dienste durch Services anderer Anbieter zu ersetzen.

Damit verteilen Sie Ihre Daten und erschweren es dem Megakonzern, sich ein komplettes Bild über Sie zu machen. Und zu allen genannten Kategorien gibt es gute Alternativen. Dazu zählen Microsofts Hotmail – mittlerweile in Outlook.com umbenannt – und Yahoo.

Die Web-Oberflächen von Outlook.com und Yahoo Mail sind ähnlich leistungsfähig wie die von Gmail. Outlook.com besticht mit dem hübscheren, übersichtlicheren Interface, Yahoo mit einem guten Kalender-Tool. Beide Mail-Services ermöglichen den zeitgemäßen Zugriff via IMAP, was insbesondere für die mobile Nutzung unerlässlich ist. Doch Hand aufs Herz: Wer eine Alternative sucht, möchte sich eher nicht den beiden als NSA-Datenlieferanten bekannten Google-US-Konkurrenten anvertrauen. Gefragt sind eher kleinere, vertrauenswürdige Dienste.

Der Sicherheitstest zu Mail-Diensten in c't 4/14 [1] hat gezeigt, dass es eine Reihe guter und sicherer Alternativen zu Gmail gibt, die nicht in der Hand US-amerikanischer Unternehmen sind. Dazu zählen die deutschen Urgesteine GMX und Web.de, die neuerdings erfreulicherweise grundsätzlich den Transportweg verschlüsseln („E-Mail made in Germany“). Der Funktionsumfang der beiden ist allerdings erst mit

Gmail konkurrenzfähig, wenn man einen monatlichen Obolus von drei bis fünf Euro zahlt.

Gefallen hat uns der deutsche Anbieter mail.de, der kostenlos

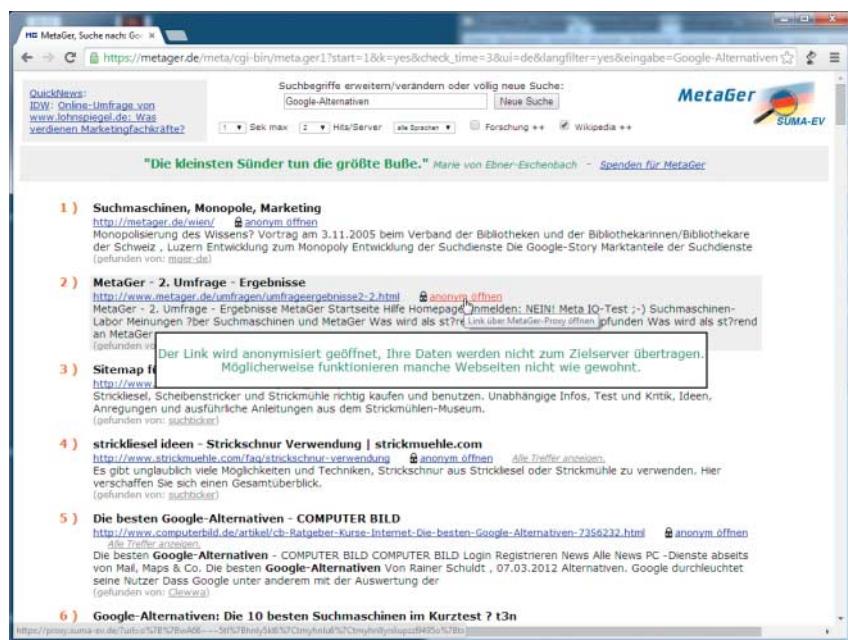
IMAP-Zugriff bietet und für zwei Euro pro Monat ohne Werbe-einblendungen im Web-Front-end daherkommt. Bereits für einen Euro monatlich erhalten Sie beim ebenfalls deutschen Posteo ein Postfach mit IMAP-Zugriff, guter Weboberfläche und überzeugender Sicherheits-ausstattung.

Termin, Kontakte, Office

Während an kostenlosen Mail-Diensten kein Mangel herrscht, sieht es in Sachen Kontakt- und Terminverwaltung für Privatleute eher mau aus. Es existieren kaum Alternativen zu Google, Microsoft und Yahoo. Bei unseren Kurztests machte der Dienst des Münsteraner Unternehmens fruux einen guten Eindruck. Der 2007 gestartete Service hostet Kontakt- und Kalenderdaten und ermöglicht Clients, sich via SSL-gesichertem Card- und CalDAV up to date zu halten.

Über die Web-Oberfläche lassen sich nur die Kontakt- und Aufgabendaten ändern. Eine Kalender-Anwendung ist noch in der Betaphase. Für vier Euro pro Monat gibt es eine erweiterte Version, die beispielsweise unbegrenztes Kalender-Teilen ermöglicht. fruxx hostet den Dienst nicht in Deutschland, sondern im irischen Teil der Amazon-AWS-Cloud.

Microsoft verschenkt seinen Notizenverwalter OneNote. Wer mehr benötigt, dem steht mit Office 365 ein leistungsfähiges Online-Office-Paket inklusive



Word, Excel und PowerPoint bereit – gratis aber nur für eine 30-tägige Testphase. Danach kostet das Paket 10 Euro im Monat oder 99 Euro pro Jahr.

Die Online-Anwendungs-Suiten des koreanischen Herstellers Hancom sowie des US-Unternehmens Zoho inklusive Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationsprogramm sind dagegen in der Basisvariante kostenfrei [2]. Das ThinkFree-Office von Hancom beruht allerdings vollständig auf Java. Da es angesichts der Sicherheitsprobleme rund um Java im Web-Browser nicht angebracht ist, diese Laufzeitumgebung überhaupt zu aktivieren, müssen wir

von der Nutzung des Hancom-Pakets abraten.

Zoho dagegen eignen sich als echte Alternative zu den Google-Services. Die Office-Anwendungen Zoho Docs bieten einen ähnlichen Funktionsumfang wie die von Google. Dokumente lassen sich ebenso leicht mit anderen Nutzern innerhalb des Diensts teilen und gemeinsam bearbeiten, auch gleichzeitig. Dazu lässt sich Zoho mit Facebook-Accounts verkuppeln. Statt Google Drive nutzt Zoho Docs Dropbox als Auslagerungsort für die Dokumente, dazu muss der Nutzer seinen Benutzernamen und das Passwort für den Cloud-Speicher bei Zoho hinterlegen.

In Zohos Web-Mail-Client finden sich außerdem Kalender, Aufgabenplaner und Kontaktmanager, wobei diese Tools leistungsmäßig gegenüber Google deutlich abfallen und beispielsweise keine Importmöglichkeiten bieten. Zoho offeriert Privatleuten schon eine Menge, für den geschäftlichen Bereich stehen (kostenpflichtig) sogar Profi-Werkzeuge wie eine komplette CRM-Lösung bereit. Allerdings macht das gesamte Paket einen recht inhomogenen, lieblos gestalteten Gesamteindruck. Dazu passt, dass die Oberfläche für hiesige Nutzer mit einem wilden Gemisch aus Deutsch und Englisch beschriftet ist.

Besser selbst hosten

Falls Sie bereit sind, für die Online-Services Geld auszugeben, eröffnen sich Ihnen natürlich andere Möglichkeiten. In diesem Fall sollten Sie in Erwägung ziehen, ein vorkonfektioniertes Mail- und Terminverwaltungspaket bei einem Webhoster zu buchen [3]. Alle großen Hoster bieten beispielsweise ab rund 10 Euro monatlich ein in Deutschland gehostetes Microsoft-Exchange-Konto inklusive Outlook-Lizenzen an.

Ab 5 Euro gibt es bereits die gehosteten Open-Source-Alternativen wie Zimbra, Zarafa oder OpenXChange. Letzteres verfügt

Chrome bändigen

Googles Browser Chrome funkts eine Menge Informationen nach Hause, vieles davon mit den Standardeinstellungen. Für alle diese Datenübertragungen gibt es gute Gründe; sie helfen, das Surfen komfortabler zu machen. Aber man sollte zumindest wissen, was Chrome so alles ausplaudert – und wo man es abstellen kann.

Die meisten Optionen finden sich in den weiteren Einstellungen, die erst zum Vorschein kommen, wenn man auf der Haupt-Einstellungsseite unten auf den unscheinbaren Link „Erweiterte Einstellungen anzeigen“ klickt. Der Großteil der Funktionen steht unter „Datenschutz“. Der Punkt „Navigationsfehler mithilfe eines Webdienstes beheben“ bewirkt, dass Chrome die ins Adressfeld eingetippte URL zu einem Google-Server sendet, falls der Browser die Webadresse nicht auflösen kann.

Wesentlich mehr Informationen überträgt „Dienst zur Vervollständigung von Suchanfragen und URLs bei der Eingabe in die Adressleiste“. Ist diese Option aktiv, so sendet Chrome URLs oder Suchanfragen schon während der Eingabe an Google – also auch halb eingetippte URLs und Anfragen. Insgesamt wandert bei der aktivierte Option also alles, was man in die Adresszeile eintippt, bei Google.

Ist „Netzwerkaktionen voraussehen, um die Ladegeschwindigkeit zu verbessern“ aktiv, so versucht Chrome zu erraten, welchen Link auf der Seite der Benutzer als nächsten anklickt, und lädt diese Seite im voraus. Das kann spätestens dann gefährlich werden, wenn der Browser Seiten mit illegalen Inhalten automatisch lädt. „Verdächtige

heruntergeladene Dateien an Google senden“ – um Downloads sollte sich besser der Virenwächter kümmern.

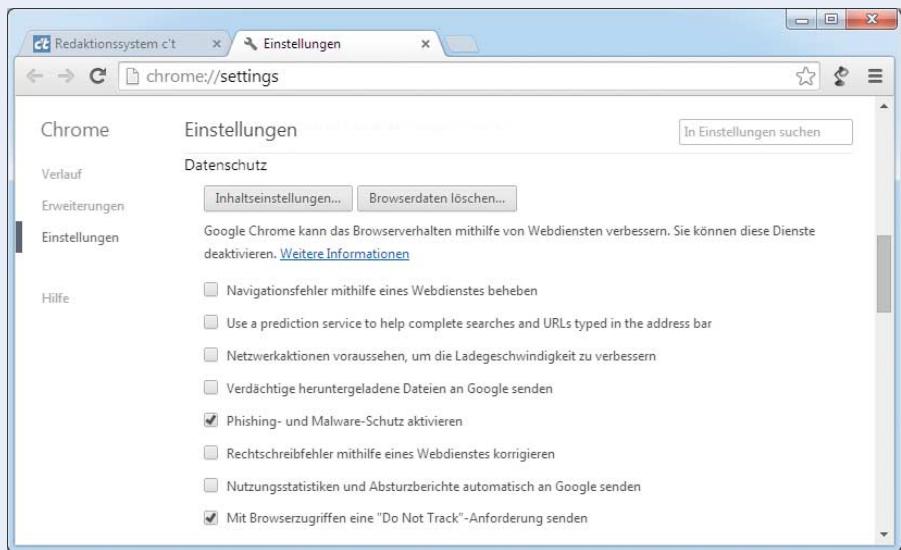
Sinnvoll wiederum ist die Option „Phishing- und Malware-Schutz aktivieren“. Chrome führt dazu eine Liste von gefährlichen Sites. Diese muss Chrome aber regelmäßig aktualisieren, sprich: eine Liste herunterladen. Will der Benutzer eine Seite aufrufen, die auf dieser Liste steht, sendet Chrome einen Teil der URL an Google.

Wer dagegen „Rechtschreibfehler mithilfe eines Webdienstes korrigieren“ aktiviert hat, sollte im Hinterkopf haben, dass alle Eingaben, die er in Textfelder macht, an Google-Server gesendet werden. Ist „Nutzungsstatistiken und Absturzberichte automatisch an Google senden“ aktiv, so sendet Chrome im Falle eines Absturzes nicht nur Informationen über sich, sondern auch über andere Dateien, Anwendungen und

Dienste, die der Benutzer in dem Moment ausführt – im Zweifelsfall abschalten.

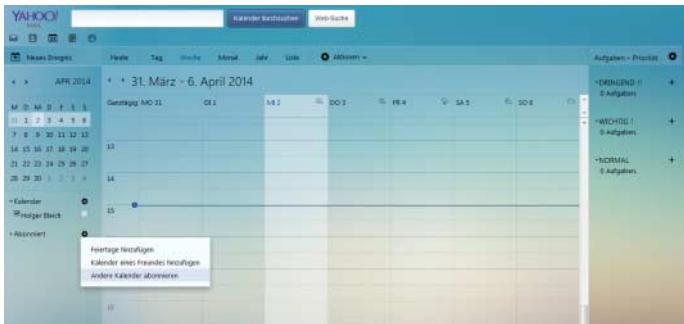
Per Default deaktiviert ist das Häkchen „Mit Browserzugriffen eine „Do Not Track“-Anforderung senden“. Hier sollte man das Häkchen setzen. Diese Funktion signalisiert Werbeunternehmen, dass der Surfer nicht will, dass Werbeunternehmen über die Aktivitäten des Besuchers ein Nutzungsprofil anlegen.

Derzeit halten sich aber noch die wenigsten Werbeunternehmen an Do not Track (DNT), die Werbeindustrie würde diesen von der amerikanischen Wirtschaftsbehörde FTC vorangetriebenen Standard am liebsten boykottieren. Daher ist es umso wichtiger, dass möglichst viele Anwender DNT nutzen – um zu signalisieren, dass Sie den Standard kennen und nutzen, und so den Druck auf die Industrie verstärken, ihn auch zu respektieren.



Chrome enthält eine Menge Funktionen, die automatisch Daten an Google-Server senden.

Anzeige



Ähnlich wie bei Google lassen sich im Yahoo-Kalender Daten im iCal-Format abonnieren oder teilen.

in der aktuellen Version prinzipiell sogar über ein Online-Office neuester Bauart zur gemeinsamen Bearbeitung von Texten und Tabellen. Diese „OX App Suite“ bietet aber bislang lediglich NetCologne als Service für die DSL-Kunden an.

Steil ansteigender Beliebtheit erfreut sich gerade im Rahmen der NSA-Enthüllungen die quelloffene Server-Software OwnCloud. Sie bietet Kalender- und Kontaktverwaltung sowie die mobile Synchronisation über offene Protokolle wie CalDAV. Vor allem aber stellt OwnCloud ein Datei-Hosting ähnlich etwa dem von Google Drive oder Dropbox bereit.

Die OwnCloud-Community selbst führt auf ihrer Website einige Provider, welche offizielle Hosting-Partner sind (owncloud.org/providers). Einen extrem günstigen Einstieg bietet OwnCube, ein 2012 aus der Taufe gehobenes Start-up aus Wien. Für gerade mal 2 Euro monatlich gibt es ein 10 GByte großes, gehostetes OwnCloud-Konto, allerdings in dieser Preisklasse ohne transportverschlüsselten SSL-Zugang.

Wer derlei gehosteten Lösungen nicht traut, kann seinen eigenen OwnCloud-Server als Google-Ersatz aufsetzen. Dieser lässt sich auf angemietetem Web-space genauso einrichten wie auf dem NAS oder einem Raspberry Pi zu Hause oder im Büro. Diese Methode ist etwas aufwendiger, gewährleistet aber die beste Kontrolle über die Daten. In c't 11/13 finden Sie eine ausführliche Anleitung sowohl zur Einrichtung als auch zur Migration der eigenen Daten von Google zum OwnCloud-Server [4].

Stehen statt gemeinsamer Kontakt- und Terminverwaltung Teamwork-Tätigkeiten wie Schreiben oder Dateiaustausch im Vordergrund, bietet sich die Server-

Software Seafile an. Für das Synchronisieren ausgewählter Ordner mit der privaten Cloud gibt es einen Seafile-Desktop-Client für Windows, Mac OS X und Linux. Auf Android- und iOS-Mobilgeräten greift man mit einer App auf die Dateien zu. Alternativ kann man in einem beliebigen Browser die Weboberfläche von Seafile nutzen. Wie Sie den quelloffenen Server installieren, haben wir ausführlich in c't 26/13 beschrieben [5].

Karten

Manchmal hat man den Eindruck, dass Google mit seinen Maps ein Monopol auf Online-Karten hat. Wo immer zum Beispiel in Fernseh-Nachrichtensendungen in den Schauplatz eines Geschehens hineingezoomt wird, kommen Googles Karten zum Einsatz. Dabei gibt es durchaus

andere, gute Anbieter von Kartensmaterial. Microsofts Bing Maps zum Beispiel. Bing Maps liefert ebenso wie Google Maps Satelliten- und Vektorkarten der ganzen Welt.

Die Verkehrsdichte blendet es ebenso auf Wunsch ein, wie es Routen berechnet. Bing Maps beherrscht mit Bird's Eye sogar eine Ansicht, die Google Maps nicht liefert: In vielen Ballungsräumen lassen zeigt es 45-Grad-Ansichten von schräg oben aus allen vier Himmelsrichtungen. Streetside, sein Pendant zu Street View, hat Microsoft nach Benutzerbeschwerden aber abgeschaltet.

Darüber hinaus gibt es aber auch noch etliche weitere leistungsfähige Maps-Alternativen. So unterhalten zum Beispiel Nokia mit Here Maps und Yandex eigene, vielseitige und globale Kartendienste. Die OpenStreetMap entsteht durch die Beteiligung einer riesigen, weltweiten Gemeinschaft. Bei der Routenplanung in Europa leistet ViaMichelin hervorragende Dienste. Thematische Karten lassen sich zum Beispiel bei Stepmap einrichten.

Bild und Ton

YouTube ist der mit Abstand meistbesuchte Videodienst. Bei seiner Popularität geht ein wenig unter, dass es etliche interessante Alternativen gibt. Das

Zoho dagegen erarbeitet sich derzeit einen Status als echte Alternative zu den Google-Services in vielerlei Hinsicht. Die Office-Anwendungen Zoho Docs bieten einen ähnlichen Funktionsumfang wie die von Google. Dokumente lassen sich ebenso leicht mit anderen Nutzern innerhalb des Diensts teilen und gemeinsam, auch gleichzeitig, bearbeiten. Statt Google Drive nutzt Zoho Docs Dropbox als Auslagerungsort für die Dokumente, dazu muss der Nutzer seine Kontodaten beim Cloud-Speicher angeben. Außerdem lässt es sich via eigener App prima mit Facebook-Accounts verknüpfen, sodass man innerhalb des sozialen Netzwerks prima gemeinsam arbeiten kann.

Zoho Docs ist aber längst nicht alles, was die umfangreiche Suite kostenfrei anbietet. Auch der Mail-Service des Anbieters kann es fast mit dem von Google aufnehmen. Im Webmail-Client finden sich außerdem Kalender, Aufgabenplaner und Kontaktmanager, wobei diese Tools leistungsmäßig gegen Google deutlich abfallen und beispielsweise keine Importmöglichkeiten bieten. Zoho bietet Privatnutzern schon eine Menge, für den geschäftlichen Bereich stehen (kostenpflichtig) sogar Profi-Werkzeuge wie eine komplett CRM-Lösung bereit. Allerdings macht das gesamte Paket einen recht inhomogenen, lieblos gestalteten Gesamteindruck. Dazu passt, dass die Oberfläche für riesige Nutzer mit einem wilden Gemisch von Deutsch und Englisch beschriftet ist. Zoho ist dennoch eine ernstzunehmende Alternative. Wen nicht stört, dass das Unternehmen in Kalifornien sitzt und damit auch der US-Jurisdiktion unterliegt, der sollte sich die Services einmal ansehen.

Die kostenlose Online-Textverarbeitung von Zoho ist mindestens so leistungs- und teamfähig wie Google Docs.

französische Portal DailyMotion etwa hat sich mittlerweile auch hierzulande etabliert. Es bietet ähnliche Funktionen wie YouTube: Eine riesige Auswahl an Videos etwa, darunter auch Inhalte von sogenannten Official-Content-Partnern, zu denen CNN, Süddeutsche Zeitung, Universal oder Deutsche Welle zählen. Jeder Benutzer kann bei DailyMotion eigene Videos hochladen und Kanäle anlegen.

MyVideo.de gehört zum ProSiebenSat.1-Konzern. Die Sendergruppe nutzt das Portal als Mediathek, auf der es ganze Folgen von Fernsehproduktionen bereitstellt. Außerdem gibt es dort TV-begleitendes Material, etwa Vorab-Schnipsel zu „Germany's Next Topmodel“. MyVideo.de entwickelt auch exklusive Inhalte nur für das Online-Format, etwa „Let's Play Together“ mit den beiden YouTube-Stars Gronkh & Sarazar.

Clipfish ist nach MyVideo das zweitgrößte deutsche Videoplattform. Für die RTL-Tochter gilt ähnliches wie für MyVideo. Auch hier werden viele TV-Inhalte im Internet zugänglich gemacht. Da Clipfish, MyVideo und andere deutsche Portale eine Gema-Lizenz haben, sind dort viele offizielle Musikvideos zu finden. Darüber hinaus gibt es noch etliche weitere Video-Plattformen, etwa Yahoo Screen – ebenfalls mit eigenen Online-Inhalten – oder Vimeo.

Google Play hat durch seine Integration in Android einen Startvorteil gegenüber allen anderen Streaming-Diensten. Konkurrenzlos ist der Dienst aber nicht. Amazon Instant Video, Maxdome, MUBI, Videoload oder Watchever sind nur einige andere Online-Videotheken, die im Unterschied zu Google ebenfalls einen Flatrate-Tarif anbieten.

Auch bei Musik-Streaming-Diensten ist das Angebot groß: Wir haben kürzlich 13 Flatrate-Anbieter verglichen [6]. Preislich gibt es keine großen Unterschiede: Alle Dienste verlangen 10 Euro pro Monat für die mobile Nutzung. Die Unterschiede liegen im Detail. So eignen sich zum Beispiel kleine Anbieter wie Ampya oder Wimp dank guter redaktioneller Empfehlungen besser, um seinen musikalischen Horizont zu erweitern. Spotify ist der am weitesten vernetzte Dienst: Viele Netzwerk-Musiksysteme unterstützen Spotify.

Anzeige

Nutzer von Google Music All-Inclusive, die viele MP3-Dateien ihr Eigen nennen, können bis zu 20 000 Titel gratis in ihren Account hochladen. Das ist praktisch für Liebhaber von Musik abseits des Mainstreams, die nicht im Fundus der Streaming-Portale enthalten ist. Vergleichbare Angebote gibt es von Apple, Amazon und Deezer. Bei Apple iTunes Match kann man für 25 Euro im Jahr bis zu 25 000 Titel in der Cloud speichern. Deezer erlaubt das unbegrenzte Hochladen eigener MP3-Dateien.

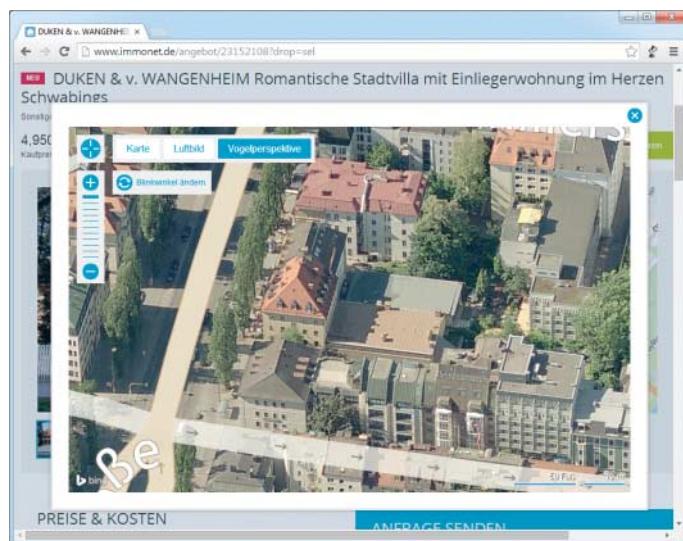
Amazon legt von jedem gekauften MP3-Stück und von jeder gekauften CD mit AutoRip-Logo eine Kopie in seinem Cloud Player an, auf die der Kunde von überallher zugreifen kann. Bis zu 250 eigene Stücke darf man zusätzlich kostenlos hochladen. Eine weitere Möglichkeit, Musik im Netz zugänglich zu machen, bieten wiederum selbst gehostete Lösungen, etwa OwnCloud.

Android

Es gibt kein anderes Mobilbetriebssystem mit einer derart breiten Angebotspalette an Geräten wie Android – und Android bedeutet in aller Regel Google. Angefangen beim Play Store ist Google über ein gutes Dutzend Apps mit Android verdrahtet.

Dennoch gibt es Alternativen. Erste Wahl ist iOS: Apples Betriebssystem bietet ein zu Android vergleichbares App-Angebot; neue Apps kommen in der Regel für iOS und Android heraus. Geräte-Schnäppchen mit iOS gibt es aber allenfalls auf dem Second-Hand-Markt. Apple verlangt für das günstigste iPad derzeit 379 Euro, das günstigste iPhone 4s kostet 399 Euro.

Deutlich günstigere Smartphones gibt es mit Windows Phone; hier finden sich bereits für deutlich unter 200 Euro leistungsfähige Handys. Allerdings muss man mit Windows Phone deutliche Abstriche bei der App-Auswahl machen. Wer sich für ein Smartphone mit Windows Phone interessiert, sollte daher vor dem Kauf nachsehen, ob es für alle seine Lieblingsdienste auch Windows-Phone-Apps gibt. Außerdem ist die Bedienoberfläche nicht jedermann's Sache. Windows-8-Tablets sind keine Alternative zu Tablets mit Android oder iOS; dafür ist Win-



Immobilienportale setzen auf die Schrägaufsicht von Microsofts Karten, die ein besseres Bild der Objekte zeigen als Googles Satellitenfotos von oben.

dows 8 immer noch zu sehr Desktop-Betriebssystem, für das es zu wenige Touch-bedienbare Apps gibt.

Firefox OS mag sich eines Tages mal zu einer Android-Alternative entwickeln; derzeit ist es das nicht. Es gibt gerade einmal ein – viel zu leistungsschwaches – Gerät auf dem deutschen Markt. Für BlackBerry gibt es wenige aktuelle Geräte, dort kann man aber auch einige Android-Apps ausführen. Andere Alternativ-Systeme wie Sailfish OS oder Ubuntu sind zwar für leistungsstärkere Hardware verfügbar; hier muss man Abstriche beim App-Ökosystem machen, wenngleich die meisten Andriod-Apps unter Sailfish OS laufen sollen.

Google auszuweichen bedeutet aber nicht zwangsläufig, auf Android zu verzichten. Sie können Android-Smartphones angewöhnen, einen Großteil der normalerweise zu Google übertragenen Daten für sich zu behalten. Dazu deaktivieren Sie die Google-Anwendungen und ersetzen sie durch äquivalente; stellen Sie die Synchronisation mit Google-Diensten ab oder richten Sie gar nicht erst ein Google-Konto auf dem Gerät ein. Wie das im Detail geht, haben wir in Heft 2/14 beschreiben [7].

Die Android-Community hat etliche Alternativen zum Standard-Android herausgebracht, sogenannte Custom-ROMs. Diese enthalten per Default keine Google-Apps. Das bekannteste Custom ROM nennt sich CyanogenMod. Es bietet eine wesentlich

möchte, bekommt den Account für Google+ gleich mit angelegt, ob er will oder nicht. Auch Unternehmen, die davon leben, dass ihre Website gefunden wird, kommen um eine Google+-Seite kaum herum, schon um besser in den Google-Suchergebnissen dazustehen.

Ansonsten hat man die freie Auswahl, wie man mit seinen Freunden und Kollegen kommuniziert: Außer Facebook und Twitter, den eher professionellen Netzwerken wie LinkedIn und Xing oder Messenger-Apps wie WhatsApp und Threema stehen noch Dutzende weitere Alternativen bereit. Das Gleiche gilt für das Bloggen via Blogger.com: Der Mikroblogging-Dienst Tumblr oder WordPress eignen sich als Ersatz dafür. Letzteres lässt sich in gehosteter Form nutzen, wie bei Google, oder aber auch selbst auf dem eigenen Webspace hosten. Einen Ersatz für Googles Homepage-Baukasten Sites bieten zum Beispiel Jimdo, Webnode und Weebly.

Wer einen professionellen Web-Auftritt pflegt, kommt um die Webmaster Tools kaum herum, mit denen sich sicherstellen lässt, dass Google alle Seiten korrekt indexiert. Für alle anderen Webmaster-Dienste von Google gibt es Ersatz. Bewerben lässt sich die Seite zum Beispiel auch bei Microsoft. Eine Alternative zu den Cloud-Hosting-Möglichkeiten bieten beispielsweise Amazon oder das deutsche Unternehmen ProfitBricks.

Webmaster, die Wert auf Unabhängigkeit von Google legen, sollten auch darauf achten, keinen der im vorangegangenen Artikel erwähnten Undercover-Dienste zu nutzen. Schriften – auch Googles Fonts – lassen sich ebenso lokal hosten wie JavaScript-Bibliotheken, und Benutzerströme datenschutzkonform analysieren kann man besser mit einer auf dem Webspace selbst installierten Software wie Piwik.

Soziale Netze

Seit Google Facebook als ernsthaften Konkurrenten erkannt und seinen eigenen Dienst, Google+, dagegen gesetzt hat, ist es kaum noch möglich, irgendeinen Google-Dienst ohne Google+-Account zu nutzen. Wer etwa Android-Apps kommentieren möchte, benötigt einen Google+-Account. Wer sich einen Google-Account anlegt, weil er etwa den Mail-Dienst nutzen

Undercover-Dienste

Der Surfer kann zumindest einige der Undercover-Dienste deaktivieren. So stellt Google ein Browser-Add-on zur Deaktivierung von Google Analytics bereit. Ist die Erweiterung installiert, sammelt Google Analytics keine Daten ein. Sie ist für Chrome, Internet Explorer, Safari, Firefox und Opera verfügbar.

Über Googles Anzeigen-einstellungen (siehe c't-Link) kann jeder Surfer das Profil inklusive des Alters und der Interessen einsehen, das Google ihm zuordnet. Dort können Sie auch Angaben löschen. Auch die Anzeigenvorgaben lassen sich mit einer Erweiterung deaktivieren. Diese Erweiterung stellt Google für Chrome, Firefox und Internet Explorer bereit.

Vollständig entkommt man auch mit diesen Hilfsmitteln nicht dem Einfluss von Google. Benutzt zum Beispiel der Webmaster einer besuchten Site die Google Hosted Libraries, um eine JavaScript-Bibliothek einzubinden, dann lädt der Browser sie beim Aufruf einer Seite von Googles Servern. Google erfährt so zum Beispiel die IP-Adresse des Nutzers. Zu versuchen, diesen Aufruf zu unterbinden, wäre indes kontraproduktiv, weil die Seite nicht mehr funktionieren würde.

Fazit

Es geht auch ohne Google – zumindest oft. Google ist nun mal der Suchmaschinen-Primus; jeder Website-Betreiber, dessen

Android, aber bitte ohne Datenkanal zu Google: Das Oppo N1 läuft mit CyanogenMod.



Homepage auch gefunden werden soll, muss sie für Google hübsch machen. Ansonsten gibt es für fast alle Google-Dienste Ausweichmöglichkeiten. Google macht es mit seiner Funktion Takeout sogar einfach, Daten zu aus 20 Diensten zu exportieren.

Es ist zwar am praktischsten, viele Dienste aus einer Hand zu nutzen; die Alternativen hießen in diesem Fall Microsoft, Yahoo, Apple oder Amazon. Sie würden so aber wenig gewinnen, denn auch dort würden Sie letztlich viele Informationen über sich in die Hand eines Werbekonzerns

legen – auf dessen Kundendaten bekanntlich auch die NSA zugreift. Und je mehr Daten aus unterschiedlichen Diensten zusammenkommen, desto besser ist das Bild, das sich daraus zeichnen lässt.

Wer also nicht nur von Google wegkommen will, sondern seine Privatsphäre besser schützen will, sollte seine Informationen auf mehrere Anbieter verteilen, idealerweise bei rein europäischen Diensten außerhalb der Zugriffsmöglichkeiten der NSA. Maximale Unabhängigkeit erhält man, wenn man sein

Daten selbst hostet, etwa mit OwnCloud. (jo)

Literatur

- [1] Jo Bager, Jürgen Schmidt, Briefgeheimnis, So sichern E-Mail-Provider Ihre Privatsphäre, c't 4/14, S. 86
- [2] Ralf Nebelo, Dieter Brors, Wolkenkuckucksbüro, Web-Dienste zum Texten, Rechnen und Präsentieren, c't 10/11, S. 124
- [3] Holger Bleich, Christian Wölbert, Team-Arbeit ohne Cloud, Mail, Kalender, Kontakte und Gruppenorganisation bei deutschen Webhostern, c't 11/13, S. 116
- [4] Stefan Porteck, Alles auf Abruf, Kalender und Kontakte über OwnCloud synchronisieren, c't 11/13, S. 128
- [5] Liane Manuela Dubowy, Eigene Wolke, Cloud-Speicher mit Seafire auf dem eigenen Server einrichten, c't 26/13, S. 196
- [6] Sven Hansen, Wunschkonzert total, 13 Musik-Flatrates im Test, c't 5/14, S. 112
- [7] Achim Barczok, Ausgegoogelt, Android ohne Google betreiben, c't 2/14, S. 89
- [8] Axel Kossel, Risiko Identitätsklau, Wenn Geld und guter Ruf in Gefahr geraten, c't 24/12, S. 132

www.ct.de/141113

Schaltzentrale für Ihr Profil

Das Dashboard vermittelt Ihnen einen Eindruck darüber, welche Informationen Google über Sie zusammengetragen hat: Angefangen von Basisdaten wie dem Namen, der E-Mail-Adresse oder der Telefonnummern über das Web-Protokoll der Suchanfragen und die Anzahl der mit Chrome synchronisierten Lesezeichen bis hin zu den installierten Android-Apps: Das Dashboard hält detailliert und nach Diensten sortiert fest, welche Informationen Google über Sie speichert.

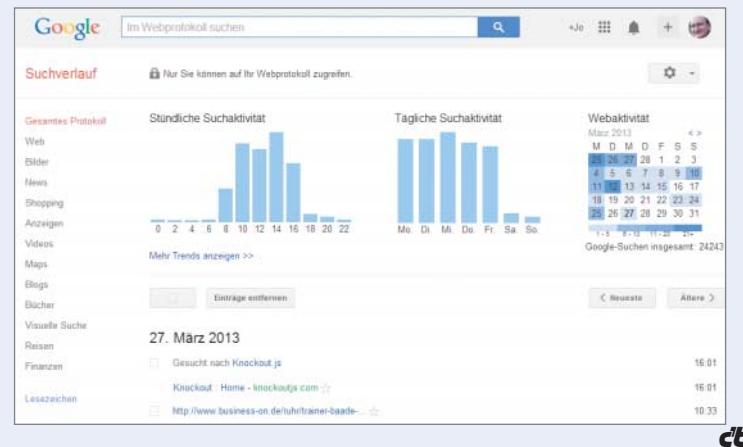
Es lohnt sich, die Detaileinstellungen der einzelnen Anwendungen anzuklicken und so genau zu sehen, welche Informationen Google wo zusammengräbt. So erwähnt zum Beispiel das Web-Protokoll in der Standardübersicht nur die Suchanfragen der letzten 28 Tage. Erst wenn man auf „Webprotokolleinträge entfernen“ klickt, sehen Sie alle gespeicherten Suchen – Desktop und mobil. Im Dashboard verlinkt sind auch die Optionen vieler Dienste, über die sich gespeicherte Daten löschen lassen.

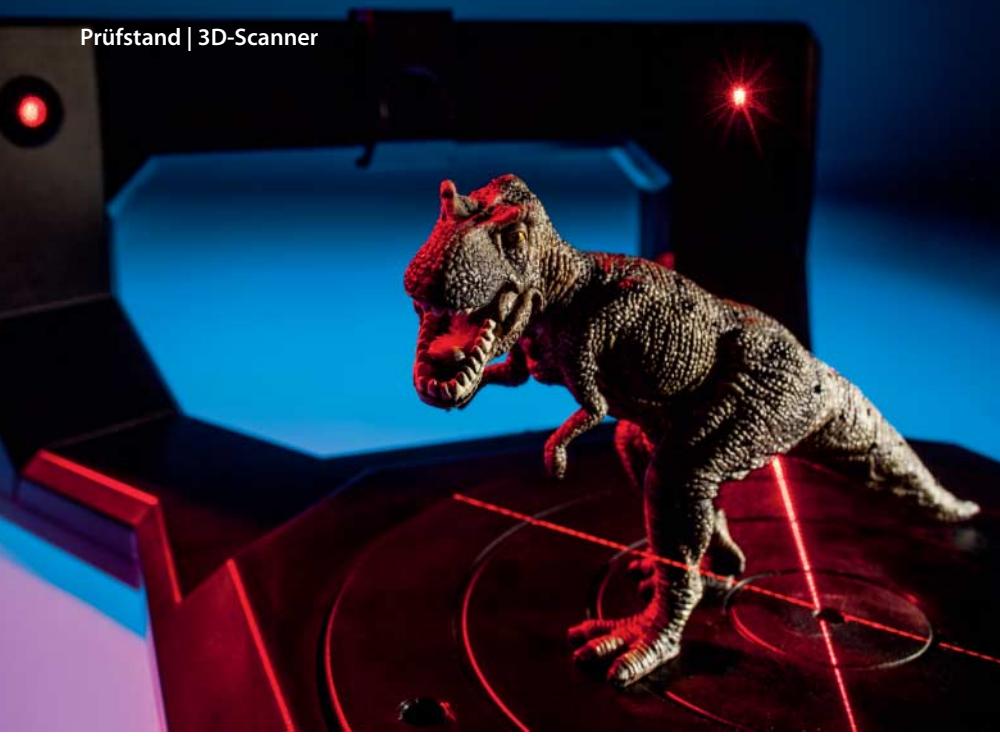
Ganz oben im Dashboard findet sich ein Kontrollkästchen „Ich möchte monatlich daran erinnert werden, meine Kontoaktivität zu überprüfen“. Es lohnt sich, das Häk-

chen zu aktivieren, wenn es bei Ihnen nicht ohnehin gesetzt ist. Diese Erinnerungs-Mails bieten Ihnen einen sinnvollen Anlass, immer mal wieder ins Dashboard zu sehen, und zu kontrollieren, ob Google wirklich alle die dort angezeigten Daten dauerhaft speichert soll.

Die Google-Zugangsdaten sind häufig nicht nur der Schlüssel für viele schützenswürdige Inhalte bei Google selbst; oftmals dient der Google-Account als Single-Sign-

on-Dienst für andere Plattformen [8]. Daher sollten Sie ihn so gut wie möglich schützen. Google bietet dazu die sogenannte Bestätigung in zwei Schritten an, auch Zwei-Faktor-Authentifizierung genannt. Haben Sie diese eingerichtet, so melden Sie sich zunächst mit Ihrem Benutzernamen und Passwort bei Google an. Anschließend fordert Google Sie zur Eingabe eines Codes auf, den Google Ihnen per SMS, Sprachanruf oder über eine mobile App zusendet.





Peter König

Im Visier der Laser

Desktop-3D-Scanner für handliche Objekte

Will man auf einem 3D-Drucker ein Ersatzteil fertigen oder eine Spielzeugfigur in Animationssoftware zum Leben erwecken, braucht man ein 3D-Datenmodell. Das sollen kompakte 3D-Scanner auf Knopfdruck liefern.

Mit einschlägiger Software kombiniert wird zwar auch die Kinect zum passablen 3D-Scanner, speziell bei kleinen Objekten stößt sie aber an ihre Grenzen. Die Faustregel: Was bequem in eine Hand passt, sieht nach dem Kinect-Scan aus wie rundgelutscht [1]. Für Gegenstände in der Größe zwischen Walnuss und Honigmelone sind Desktop-Laserscanner besser geeignet, die nach dem Lichtschnittverfahren arbeiten [2].

Bei diesen Geräten setzt man die Vorlage auf einen Drehteller, der das Objekt vor einer Kamera rotiert. Schräg seitlich davon ist ein Laser angebracht, der eine helle, senkrechte Linie durch die Mitte des Drehtellers projiziert. Durch den seitlichen Versatz des Lasers erscheint die Linie aus der Sicht der Kamera dort verzerrt, wo sie die Oberfläche des Objekts schneidet. Da alle notwendigen Parameter wie Brennweite der Kamera, Distanzen sowie Winkel zwischen Laser und Kamera bekannt sind, kann die Software aus der Verformung der Linie ohne Schwierigkeiten die dreidimensionalen Koordinaten von einigen

Punkten auf der Oberfläche des Objekts ermitteln. Dann wird der Teller ein Stückchen weiter gedreht. Scanner mit zwei Lasern links und rechts der Kamera erfassen noch mehr Details der Form. Nach einigen Minuten und

einer kompletten 360-Grad-Rotation liegt der Scan als 3D-Punktwolke vor. Die mitgelieferte Software eliminiert dann noch Ausreißerpunkte, berechnet aus der Punktwolke ein Polygon-Oberflächennetz und schließt Lücken darin.

Wir haben drei solcher Desktop-Laserscanner ausprobiert, nämlich den Digitizer des etablierten 3D-Drucker-Herstellers MakerBot Industries, einen Prototypen des kanadischen Start-ups „Matter and Form“ sowie das Open-Source-Eigenbaummodell FabScan [3]. Den Digitizer kann man in der getesteten Version kaufen. Das Modell von Matter and Form hingegen steht erst kurz vor der Serienproduktion, nachdem der Hersteller sich im vergangenen Jahr über eine Crowdfunding-Kampagne bei Indiegogo mit dem nötigen Startkapital versorgt hat. Für den FabScan wiederum gibt es eine detaillierte Bauanleitung im Netz und einen Bausatz beim Online-Händler Watterott – selbst bauen muss man ihn in jedem Fall.

Servievorschlag

Leichtes Spiel haben die Laserscanner bei runden Objekten ohne große Vertiefungen und Einschnitte, die eine einfarbige, helle und matte Oberfläche haben. Dinge aus Glas oder spiegelndem Metall kann man fürs Scannen mattieren – zum Beispiel mit abwaschbarem Kreidespray, das man im echten Leben draußen für Markierungen auf Sportplätzen benutzt.

Aber es war auch zum Teil schwer verdauliches Futter, was unsere Testkandidaten auf den Teller bekamen: Vom komplizierten Staubsauger-Ersatzteil über eine Ziegenbockfigur mit gewundenen Hörnern bis zum Plüschtentakel, das alle maximalen Maße sprengt, reichte die Palette der harten Nüsse. Eine Online-Galerie ausgewählter Scans finden Sie über den c't-Link.



Unsere Testobjekte für die 3D-Scanner reichten vom leicht scanbaren Totenschädel-Radiergummi über ein kompliziertes Staubsaugerersatzteil (rot, rechts vorne) bis zu schwierig zu erfassenden Plüschartigen.



Beim MakerBot Digitizer sitzt die Kamera in der Mitte des Querbalkens. Der rote Filter davor erscheint auf dem Foto wegen einer Lichtreflexion weiß.

So schwer wir es den Scannern zum Teil machten, so leicht machten sie es uns: Auspacken, anschließen, einschalten, Software installieren, eine kurze Kalibrierung über bei-liegende Musterstücke – das ist alles in wenigen Minuten erledigt. Zum Scannen setzt man das Objekt mittig auf den Teller, klickt sich durch ein oder zwei Einstellungen und muss dann nur noch warten, bis der Dreh im Kasten ist. Das Ergebnis exportiert man entweder als Punktfolke oder als Polygonmodell. Das Gerät von Matter and Form und der FabScan liefern bunte Punktfolken, der Digitizer erfasst keine Farben.

Etwas diffizil ist die Beleuchtung: Ist es zu dunkel, funktioniert die Farberfassung nicht, ist es zu hell, hebt sich möglicherweise der Laserstrahl nicht genügend ab. Die Hersteller geben Hinweise, wie man ihre Geräte optimal aufstellt. Wir haben im Labor gute Ergebnisse erzielt, indem die Scanner-Kamera auf eine fensterlose weiße Wand in gut

einem Meter Entfernung gerichtet war. Für gleich bleibendes Licht von oben sorgten Leuchtstofflampen an der Decke.

Digitizer

Der MakerBot Digitizer bedient sich zweier Linienlaser, die nacheinander aktiv werden, sodass der Drehsteller pro Scan zwei Volldrehungen absolviert. Das dauert insgesamt 9 Minuten, während derer man fast durchgehend und deutlich den Tellerantrieb hört – das kann nerven.

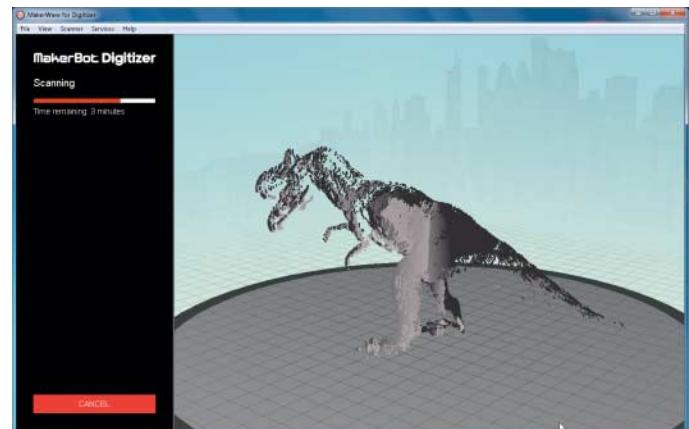
Die zugehörige Software ist betont einfach gehalten: Vor Beginn wählt man lediglich aus, ob das Objekt „hell“, „mittel“ oder „dunkel/schwierig“ ist. Nach dem Scan berechnet die Software automatisch ein Polygonmodell und speichert es im proprietären MakerBot-Format .thing. Wer will, kann zusätzlich eine Kopie in Standardformate wie STL exportieren.

Auf Wunsch kombiniert die Software automatisch mehrere Scans einer Vorlage (Multiscan). So könnten wir beispielsweise unseren T-Rex erst aufrecht und dann auf der

Seite liegend scannen, um auch den Bauch abzutasten. Aus den Punktfolken beliebig vieler Scans eines Objekts berechnet die Software im Anschluss ein zusammenhängendes Oberflächennetz.

Matter and Form

Neben dem etwas wuchtigen Digitizer wirkt der Scanner von Matter and Form geradezu zierlich, dabei kann er ähnlich große Objekte erfassen wie sein Konkurrent. Für den Transport lässt sich das Kunststoffgehäuse kompakt zusammenklappen (Video siehe c't-Link). Beim Scan blitzt erst der eine, dann der zweite der beiden Laser auf, erst dann wird der Teller ein Stück weiter gedreht. Das ist kaum zu hören. Laut wird es allerdings am Ende einer Volldrehung für ein paar Sekunden – dann wandert der gesamte Kopf mit Kamera und Lasern an einer Spindel ein Stück in die Höhe. Von dieser Warte aus nimmt die Software die nächste Umdrehung auf. Das setzt sich fort, bis entweder die Spitze des Objekts oder das Ende der Spindel erreicht ist.



Den Scan aus dem Digitizer-Scan baut die Software MakerWare live als Punktfolke in einer 3D-Ansicht auf, ein Polygonmodell wird erst am Schluss berechnet.



Der 3D-Scanner von Matter and Form erfasst hohe Objekte, indem Laser und Kamera an einer Spindel in die Höhe gefahren werden.



Die Software von Matter and Form präsentiert sich minimalistisch – erst ein Klick auf „Advanced“ stellt beispielsweise drei Qualitätsstufen zur Wahl, die den Drehwinkel des Tellers pro Schritt beeinflussen.

Anzeige

Anzeige

Prüfstand | 3D-Scanner

Während die Hardware unseres Testgeräts bereits einen soliden und fertigen Eindruck machte, wurde an der Software bis zum Redaktionsschluss noch fleißig gebastelt. Auch bei Matter and Form startet der Scan auf einen Klick, der Rest geht automatisch – die Maschine stellt zum Beispiel selbst fest, wie oft sie den Kopf in die Höhe schrauben muss, um das Objekt komplett zu erfassen. Eine Ein-Klick-Automatik entfernt Rauschen aus der fertigen Punktfolge. Diese speichert man in einem von drei Standardformaten. Man soll sie auch mit Bordmitteln in ein STL-Polygonmodell verwandeln können, was im Test allerdings stets mit einer Fehlermeldung ein vorzeitiges Ende fand.

FabScan

Der FabScan war ursprünglich Thema einer Bachelor-Arbeit an der RWTH Aachen und wird jetzt dort von der Media Computing Group weitergeführt. Die Konstruktion ist deutlich simpler als die der beiden kommerziellen Geräte – der FabScan verfügt nur über einen Linienlaser und erfasst auch nur kleinere Objekte. Kalibriert wird mit Augenmaß und Schraubenzieher. Je nach Geduld dabei fallen die Scans präziser oder größer aus. Die ganze Konstruktion ist darauf ausgelegt, dass auch handwerklich mittelmäßig begabte En-

thusiasten zu geringen Kosten ihren eigenen Scanner bauen können. Da alle Baupläne, Schaltbilder und die Software unter Open-Source-Lizenz stehen, eignet sich der FabScan auch als Basis für eigene Weiterentwicklungen, beispielsweise einen bewegten Linienscanner.

Bei der Software hat man die Wahl zwischen einer fertigen Mac-OS-X-Anwendung, einer plattformübergreifenden Implementierung in der Entwicklungsumgebung Proces-

sing oder einer Ubuntu-Live-DVD, die bereits alle notwendigen Treiber und Werkzeuge enthält.

Fazit

Den 3D-Scanner von Matter and Form will man eigentlich nicht mehr hergeben, dafür häuft das niedliche Stückchen Klapp-Hardware zu hübsche bunte Punktwolken an. Wie komfortabel sich der Scanner allerdings im Alltag nutzen lässt, darüber werden die Software-Entwicklungen der Firma in den kommenden Wochen entscheiden. Wir halten Sie nach Möglichkeit darüber auf dem Laufenden, auch über Bezugsquellen und den endgültigen Preis, der auf jeden Fall unter dem eines MakerBot Digitizers liegen soll. Noch günstiger kommt man beim FabScan weg – aber nur, wenn man ebenso gerne bastelt wie scannt und



Dieses Bild des FabScan ist aus einer ähnlichen Perspektive aufgenommen, aus der auch die eingebaute Kamera auf den Drehteller blickt – die durch das Objekt verformte Laserlinie ist gut zu erkennen.

Anzeige

Anzeige

Prüfstand | 3D-Scanner

damit leben kann, dass nicht alles auf Anhieb funktioniert.

Wer jetzt sofort einen Desktop-3D-Scanner für den Dauereinsatz braucht, muss sich nicht entscheiden: Der MakerBot Digitizer ist lieferbar und funktioniert ohne große Einarbeitung. Darüber hinaus mildert seine Multi-scan-Funktion die beiden fundamentalen Probleme jedes Drehtellerscans: Deren räumliche Auflösung nimmt zwangsläufig vom Zentrum zum Rand ab. Und erstaunlich simple Objekte wie eine Tasse mit Henkel lassen sich in einem Umlauf nicht komplett erfassen (Details dazu siehe c't-Link). Allerdings liefert der Digitizer nur einfarbige 3D-Modelle, er hat seinen Preis und auch er kann nicht zaubern: Eine druckfertige Vorlage für unser Staubsaugerteil bekam er nicht hin. Die anderen beiden aber auch nicht. (pek)

Literatur

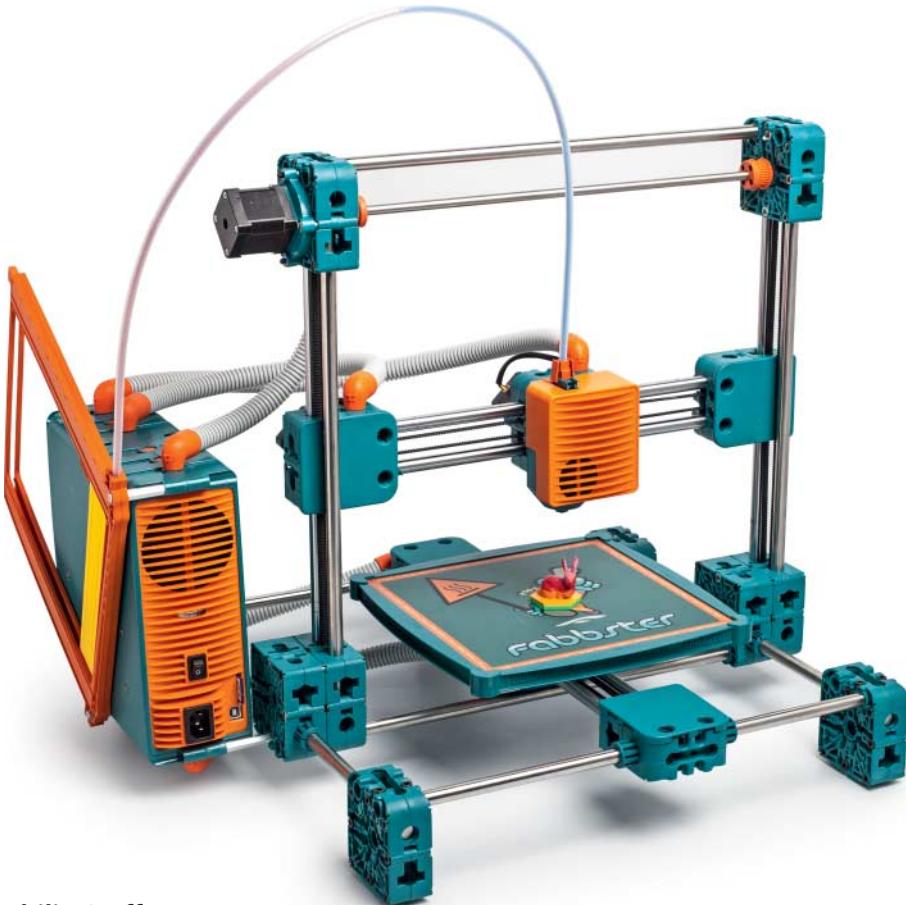
- [1] Peter König, Berührungslos erfassst, 3D-Scansoftware für Kinect & Co., c't 13/13, S. 118
- [2] Daniel Bachfeld, Peter König, Dr. Volker Zota, Kopieren in 3D, Räumlich scannen mit Digital-kamera, Kinect oder Laser-Scanner, c't 11/12, S. 86
- [3] René Bohne, Günstiger 3D-ScanAutomat, c't Hacks 2/13, S. 32

www.ct.de/1411144

3D-Scanner			
Modell	Digitizer	Matter and Form	FabScan Cube
Hersteller	MakerBot Industries	Matter and Form	Media Computing Group, RTWH Aachen
zu beziehen über	Hafner's Büro, http://shop.hafners-buero.com/ 3d-scanner/	https://matterform.net/ (Vorbestellung)	Watterott, www.watterott.com/ (Bausatz)
Systemvoraussetzungen ¹	Windows ab 7, Mac OS X ab 10.7, Linux (Ubuntu ab 12.04)	Windows ab 7 (64 Bit), Mac OS X ab 10.7	Windows, Mac OS X, Linux, Ubuntu-Live-DVD
Hardware			
Größe Gerät (L × B × H), Gewicht	47,5 cm × 20,3 cm × 41,1 cm, 2,1 kg	34 cm (8,5 cm zusammengeklappt) × 21 cm × 34,5 cm, 1,7 kg	30 cm × 33 cm × 29,5 cm, 1,7 kg
Laser	2	2	1, von Hand waagerecht schwenkbar
Kamera	fix, mit Farbfilter	in senkrechte Richtung beweglich	fix
Objekt ¹			
maximale Größe (Ø × H)	20,3 cm × 20,3 cm	18 cm × 25 cm	14 cm × ca. 10 cm
maximales Objektgewicht	3 kg	3 kg	k. A.
Software			
erfasst Farbe	–	✓	✓
Mehrachescan	verschiedene Ausrichtungen des Objekts kombinierbar	auf verschiedenen Höhen	–
Exportformate Punktwolke	–	PLY, PTX, XYZ	PLY
Exportformate Polygonmodell	Thing (MakerBot), STL, OBJ, PLY	STL, OBJ (in Vorbereitung)	STL (je nach Software)
Schritte pro Volldrehung	800 ¹	120 – 720 ¹	ca. 200
Bewertung			
Vorteile	kombiniert mehrere Scans eines Objekts, erzeugt Polygonmodelle	erfasst Farben, mehrere Scans aus verschiedenen Höhen	erfasst Farben, Open-Source-Software und -Hardware, günstig
Nachteile	erfasst keine Farben, kein Export von Punktwolken	Software noch in Entwicklung	nur ein Laser, Software wenig komfortabel
Scandauer	9 Minuten	3 bis 16 Minuten pro Höhenstufe, je nach Qualität	12 Minuten
Preis	949 €	579 US-\$	128 € (Bausatz)

¹ Herstellerangabe ✓ vorhanden – nicht vorhanden





Philip Steffan

3D von der Stange

3D-Drucker FabbsterG von Sintermask

Der FabbsterG in Orange und Blaugrün erinnert auf den ersten Blick ein wenig an Gartenzubehör von Gardena. Ausgerechnet bei diesem 3D-Drucker der 2000-Euro-Klasse kommt das Material aber nicht wie der Gartenschlauch von der Rolle.

Auch wenn man den Schlauchanschluss vergeblich sucht: Die solide Konstruktion aus Kunststoffkassetten und Metallstangen strahlt auf den ersten Blick dieselbe Mischung aus Zuverlässigkeit und intuitiver Bedienbarkeit wie das patentierte Bewässerungssystem aus.

Vor allem merkt man, wie ordentlich eine 3D-Drucker-Konstruktion ohne Gehäuse aussehen kann: Alle Kabel verschwinden in Schläuchen, und die Elektronik sitzt in einem geschlossenen Kästchen. Verglichen damit sehen andere aktuelle Drucker wie zum Beispiel der Protos 2 [1] aus wie ein chaotischer erster Prototyp.

Wer einen FabbsterG kaufen will, hat die Wahl zwischen einem Fertigerät und einem vormontierten Bausatz. Einsatzfertig zahlt man rund 2000 Euro, wer selbst schraubt, spart 300 Euro. Für diesen Test haben wir ein fertig aufgebautes Gerät unter die Lupe genommen.

Der FabbsterG lässt sich problemlos an der obersten waagerechten Stange aus dem

Karton auf den Tisch heben. Die Konstruktion der gesamten Mechanik fühlt sich solide und verwindungssteif an. Links vom Drucktisch sitzt der Kasten mit der Steurelektronik und dem eingebauten Netzteil. Per Kaltgeräte- und USB-Buchse findet der FabbsterG Anschluss an die Stromversorgung und einen PC. Über einen SD-Kartenslot lassen sich vorberechnete Druckdaten auch ohne angeschlossenen Computer drucken.

Wie bei einer komplett offenen Konstruktion zu erwarten, arbeitet der FabbsterG nicht unbemerkt vor sich hin. Auch wenn gerade kein Druck läuft, bewegen zwei Lüfter für Elektronik und Druckkopf mit 3,8 Sone die Luft deutlich hörbar. Beim Drucken kommen noch die singenden Geräusche der Schrittmotoren hinzu: Damit kommt das Gerät auf recht anstrengende 7,3 Sone.

Sticks statt Rolle

Wie alle Geräte, die ABS-Kunststoff schmelzen, sollte man auch den FabbsterG in einer

gut belüfteten Umgebung betreiben. Im Gegensatz zu allen vergleichbaren 3D-Druckern, die Kunststoffdraht von der Rolle verarbeiten, füttert man den FabbsterG mit rund 25 cm langen Kunststoffstäben. Diese haben einen quadratischen Querschnitt und an zwei Längsseiten eine Zahnung. Damit schieben die Zahnräder im Druckkopf den Kunststoff wie eine Zahnstange in die heiße Düse.

Die Stäbe, im Jargon des Herstellers „Like Sticks“, stapelt man in ein Magazin an der linken Seite des Druckers. Sie verketten sich beim Transport automatisch zu einem theoretisch endlos langen Kunststoffdraht. Dadurch ist es auch sehr einfach, Objekte zu drucken, die horizontal die Farbe wechseln: Man legt einfach nacheinander verschiedenfarbige Stäbe ein. Wann der Farbwechsel erfolgt, ist mit dieser Methode allerdings nicht steuerbar und hängt stark vom Aufbau des Druckobjekts und der Druckparameter ab. Einen Nutzen hat dieses Feature also nur bei künstlerischen Objekten, zum Beispiel Vasen, die man – mit einem gewissen Zufallsmoment – geringelt gestalten will.

Sintermask stellt die ABS-Stäbe in einer Reihe von Farben her und verkauft sie in 200-Gramm-Paketen für 16 Euro. Zusätzlich bietet die Firma ein flexibles Material namens „Flex“ und einen Polyetherimid-Kunststoff (PEI) unter dem Namen „HiTem“ an, das bis 200 Grad formbeständig sein soll. Sticks aus PLA gibt es (noch) nicht, der Druckkopf soll dafür aber auch geeignet sein.

Das Druckbett ist, wie für ABS-Druck üblich, beheizt. Damit soll verhindert werden, dass sich das abkühlende Objekt ungleichmäßig verformt. Die Oberfläche der Aluminium-Druckplatte ist mit einer rauen, dicken Kunststofffolie versehen. Bei unseren Tests klebten alle Objekte während des Drucks daran bombenfest und ließen sich danach dennoch mit einem scharfen Spachtel rückstandslos lösen.

Druckqualität: gut

Vor jedem Druck heizt der FabbsterG den Drucktisch auf 75 und den Extruder auf 250 Grad Celsius auf. Die Arbeitstemperatur erreicht der Drucker in zügigen 45 Sekunden und kalibriert währenddessen auch noch



In hoher Druckauflösung sind sogar feine Details wie die Beschriftung dieser Mutter erkennbar.

seine Achsen. Vom Klick auf „Drucken“ bis zum Druckbeginn vergeht so erfreulich wenig Zeit.

Für unser c't-Logo benötigte der FabbsterG 35 Minuten, der Testphase war nach 50 Minuten fertig, jeweils in der Qualitätseinstellung „Standard“, was einer Schichtdicke von 0,1 mm entspricht. Weitere Presets sind „Rough“, „Concept“ und „Fine“, man kann aber auch alle Druckparameter modifizieren und speichern.

Die Hasenohren, bei denen viele Drucker ungenau werden, hatten nur minimale Fehler. Vor allem die abschließende Oberfläche eines gedruckten Objekts gelang dem FabbsterG sehr sauber und glatt. Die Aufschrift unserer M20-Testmutter, gedruckt in feiner Auflösung, ist gut lesbar.

Auch bei sehr hohen Testobjekten saßen die oberen Druckschichten noch genau so bündig aufeinander wie weiter unten. Allerdings kann auch das beheizte Druckbett leichte ABS-typische Verformungen vor allem in den untersten Schichten nicht ganz verhindern.

Problemchen

Ganz wartungsfrei funktioniert auch Fabbsters Stäbchen-System nicht: Bei unseren Tests verpasste einmal ein Häckchen sein Loch, sodass der Drucker trocken lief. Immerhin sorgt in diesem Fall ein Sensor dafür, dass das Gerät pausiert und erst weiter druckt, wenn man Nachschub einlegt. Zweimal kam es außerdem vor, dass aus unbekanntem Grund der Vorschub des Plastikstabs in das „Hot End“ stockte und die Förder-Zahnräder die Zahnung des Kunststoffs zerrieben, bis gar nichts mehr ging, ein Problem, das auch bei herkömmlichen Filamentdruckern immer mal wieder vorkommt.

Einen leichten Unwillen stellten wir auch beim Endschalter der Z-Achse fest: Gleich zwei Mal löste sich vermutlich durch Vibratoren im Betrieb der kleine Kunststoffhebel, der dem Drucker das obere Ende seines Arbeitsbereichs mitteilt. Immerhin kann man das wanderlustige Hebelchen mithilfe der Online-Anleitung, die dieses potenzielle Problem aufführt, schnell wieder an seinen Platz stecken.

Trotz der Möglichkeit, Druckdaten auf der SD-Karte abzulegen, lässt sich der FabbsterG ohne PC nur rudimentär bedienen. Einziges Eingabe-Element ist eine Taste, die gleichzeitig in drei LED-Farben den Betriebszustand des Druckers kommuniziert. Über diese Taste kann man mit kurzen und langen Drücken den laufenden Druck pausieren und fortsetzen sowie eine einzige, speziell benannte Datei von der SD-Karte drucken. Eine unnötige Einschränkung, insbesondere da ein einfaches Display mit Steuerkreuz ein 2000-Euro-Gerät kaum verteuern dürfte.

Software

Als Drucksoftware liefert Sintermask die Software „Netfabb“ [2] aus dem eigenen

Hause in einer auf den Drucker angepassten Version mit. Das Zusammenspiel mit dem FabbsterG funktioniert daher erwartbar gut.

Beim ersten Start führt die Software einen Assistenten aus, mit dem man den Drucker testen und kalibrieren kann. Überwiegend hilfreiche Informationstexte und -grafiken zeigen, welche Handgriffe man vornehmen muss. Uns gefiel vor allem die automatische Ausmessung des Drucktisches mit einem Messtaster, den man dazu am Druckkopf befestigt. Bei vielen anderen Druckern kalibriert man an dieser Stelle mit gefaltetem Papier und Augenmaß. Der FabbsterG misst sich dagegen selbst aus und bat dann in unserem Testfall darum, Schraube 3 noch eine Viertelumdrehung anzuziehen – das war's.

Nach der Berechnung des Arbeitspfads für den Drucker zeigt Netfabb auch an, wie lange der Druck dauert und wie viel Material verbraucht wird. Diese Werte stimmen allerdings in der Praxis nie mit der tatsächlichen Druckdauer und dem Endgewicht des gedruckten Objekts überein. Sintermask untersucht den Bug nach eigener Aussage bereits.

Fazit

Der FabbsterG liefert ordentliche Druckqualität und überzeugt mit seiner stabilen Konstruktion. Wenn man die kleinen Schwachstellen kennt und damit umzugehen weiß, bekommt man einen überwiegend zuverlässigen 3D-Drucker aus deutscher Herstellung. Als Fertigerät ist er dank des Setup-Assistenten durchaus Plug-and-Play-tauglich.

Das einmalige Stick-System hat Vor- und Nachteile: Das ABS von Fabbster kostet rund zwei- bis dreimal so viel wie Filament von der Rolle, dafür hat der Hersteller Software, Hardware und Material aufeinander abgestimmt, was bei der Nutzung positiv auffällt. Wer allerdings eher groß, viel und monochrom drucken will, stapelt sich mit den Sticks aber schnell einen Wolf und wäre mit einem 3D-Drucker mit Standardfilament besser bedient. An der Druckqualität gibt es indes in dieser Preisklasse wenig auszusetzen.

Sintermask bietet das Gerät auch unter dem Namen „Fabbster for Makers“ ohne Elektronik, Netzteil und Extruder für nur 350 Euro an. Zielgruppe sind „Maker“ mit schmallem Geldbeutel und Umsteiger von älteren 3D-Druckern, die die Fabbster-Mechanik mit einer kostengünstigen Open-Source-Steuerung einsetzen wollen. Für 150 Euro kann man auch einen modifizierten Fabbster-Extruder kaufen, der mit handelsüblichem 3-mm-Filament druckt. (phs)

Literatur

- [1] Tim Gerber, Ralf Schneider, Stahlgestell, 3D-Drucker-Bausatz Protos V2, c't 8/14, S. 98
- [2] Peter König, Mathias Poets, Peter Schüler, Kalkulieren, köcheln und konstruieren, c't 6/13, S. 145



Ganz perfekt sind die Hasenohren nicht, aber vollständig.



Sticks statt Endlosfilament: Beim Material setzt Fabbster auf eine Insellösung. Die Stäbe verketten sich automatisch, indem der Haken vorne in ein passendes Loch am Ende des vorigen Stabs greift.

FabbsterG

3D-Drucker	
Hersteller	Sintermask
Abmessungen Rahmen (B × T × H)	63 cm × 47 cm × 54 cm
Platzbedarf im Betrieb (B × T × H)	63 cm × 47 cm × 70 cm
maximale Modellgröße (B × T × H)	22,5 cm × 22,5 cm × 21 cm
Material Drucker / Tisch	Stahl, Kunststoff / Aluminium
Rohmaterialstärke	3 mm × 3 mm mit Zahnung
Durchmesser Druckdüse	0,4 mm
Software zur Druckvorbereitung	Netfabb for Fabbster
unterst. Betriebssysteme	Windows ab XP, OS X ab 10.4, Linux
Standard-Schichtdicken	0,2 mm; 0,1 mm; 0,05 mm
Druck über USB-Kabel / -Stick / SD-Karte	✓ / - / ✓
Druckvorgang unterbrechen und fortsetzen	✓ / ✓
Druckdauer c't-Logo	ABS 35 min
Aufheizzzeit	Druckbett von 25 °C auf 75 °C: 0:45 min; Extruder auf 250 °C: 0:45 min
Geräusch dB(A) / Sone	56,8 / 7,3
verwendbares Material	ABS, flexibles ABS, PEI, PLA
Materialpreis pro kg	ABS 80 €
Preis	Bausatz 1700 €; Fertigerät 2000 €
✓ vorhanden	- nicht vorhanden



Jan Schüßler

Von Elstern und Menschen

Neuerungen für das Steuerjahr 2013

Es gibt zwei Gründe, eine Einkommensteuererklärung zu machen: Entweder man muss es, weil man dem Staat vielleicht Geld schuldet, oder man will es, weil eine Steuerrückzahlung winkt. Zum Glück gibt es jede Menge Programme und Webdienste, die dem Steuerpflichtigen dabei helfen. Im Prüfstand ab Seite 152 nehmen wir zehn Angebote anhand von drei Test-szenarien unter die Lupe – doch vorab einige Hinweise zu steuerrechtlichen Neuerungen.

Heute schon geVaStet?

Seit Anfang 2014 bietet die Finanzverwaltung über die Elster-Schnittstelle die sogenannte „Vorausgefüllte Steuererklärung“ an, kurz VaSt. Damit kann der Bürger seine Steuererklärung per Internet mit den Daten füllen, die das Finanzamt über ihn gespeichert hat. Zurzeit sind

Immer im Frühling trällert die Elster von den Dächern der Finanzämter: Es ist wieder an der Zeit für die Steuererklärung. In diesem Jahr gibts außer einer paar steuerrechtlichen Änderungen auch eine technische Neuerung.

das die Werte aus der Lohnsteuerbescheinigung sowie Daten zu Riester- und Rürup-Verträgen, Rentenbezügen und gesetzlichen Kranken- und Pflegeversicherungen. Vorab sind allerdings ein paar Hürden zu bewältigen. Zunächst muss sich der Anwender bei ElsterOnline, dem Internetportal der Finanzverwaltung, für einen Elster-Basis-Zugang registrieren. Dafür meldet er sich zunächst mit seiner Steuer-ID in Elster Online an und erhält daraufhin eine E-Mail mit einer Aktivierungs-ID und – ein paar Tage später – einen Brief mit einem Aktivierungs-Code. Beide zusammen lassen den Benutzer dann im Portal

ElsterOnline ein Elster-Basis-Zertifikat erstellen. Nach einem ersten Login ist der Elster-Basis-Zugang dann komplett. Damit eine Steuererklärungs-Software an die Daten für die vorausgefüllte Steuererklärung kommt, braucht man noch einen zehnstelligen Abrufcode. Den kann man im Elster-Portal anfordern, und auch er wird innerhalb einiger Tage per Brief zugeschickt.

Eine unmittelbare Zeiterparnis bedeutet die vorausgefüllte Steuererklärung also nicht – der Zeitaufwand für die Beantragung der Codes übersteigt den des Abtipps einiger Belege deutlich. Aber wenn der Zugang erst einmal eingerichtet ist, lässt

er sich – ohne bürokratisches Hickhack – auch in den kommenden Jahren nutzen.

Auch im Hinblick auf die behördliche Transparenz ist die vorausgefüllte Steuererklärung interessant: Sie ermöglicht dem Bürger, die bei der Finanzverwaltung zur eigenen Person gespeicherten Daten einzusehen und zu prüfen. Es gibt keine Garantie dafür, dass alles korrekt ist – wer die vorausgefüllte Steuererklärung nutzt, sollte alle übermittelten Daten anhand der eigenen Belege auf ihre Richtigkeit prüfen.

Der Begriff „Vorausgefüllte Steuererklärung“ ist übrigens nicht ganz korrekt, denn noch ist der Umfang der Belege begrenzt. Außerdem wird die Abgabe einer Steuererklärung meistens erst durch die Angabe diverser steuermindernder Ausgaben richtig interessant, die die Finanzverwaltung gar nicht kennen kann: Werbungskosten, Son-

derausgaben, ungewöhnliche Belastungen und so weiter. Auch wenn der Umfang der bereitgestellten Daten durch die Finanzämter noch erweitert wird, muss der Anwender diese Angaben weiterhin selbst in die Steuererklärung eintragen.

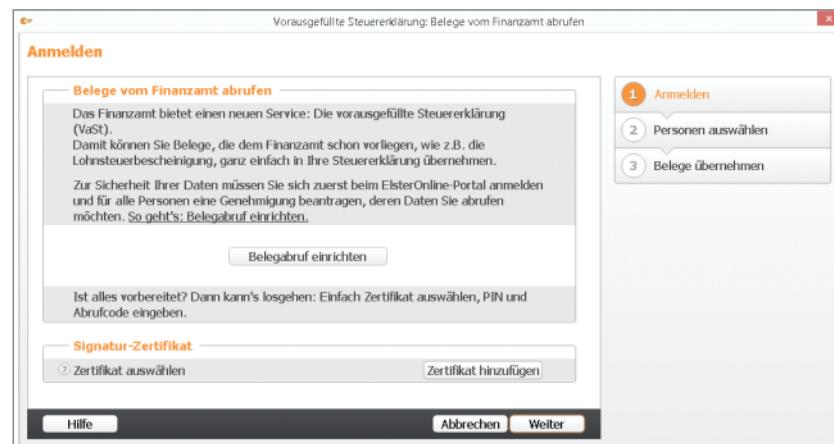
Steuerrechtlich hat sich 2013 nur wenig geändert. Zum Beispiel sind gleichgeschlechtliche Paare mit eingetragener Lebenspartnerschaft nun verheirateten Paaren steuerrechtlich gleichgestellt, der Übungsleiter-Freibetrag wurde auf 2400 Euro und der Ehrenamtsfreibetrag auf 720 Euro angehoben – alle auf den nächsten Seiten getesteten Produkte berücksichtigen diese Änderungen.

Zeit für einen Wechsel!

Wer sich einmal für eine Software für die Steuererklärung entschieden hat, bleibt auch dabei, denn er kann die Daten aus dem Vorjahr komfortabel übernehmen – mit solchen Argumenten möchten die Hersteller ihre Kunden dazu bewegen, ihrem Produkt treu zu bleiben. Aus Sicht der Hersteller ist das logisch – man will ja keine Kunden verlieren. Wir halten das Argument für überbewertet. Speziell wer eine Software verwendet, von deren Bedienung er eigentlich generiert ist, sollte sich einmal fragen: Ist die Datenübernahme es wert, mich jedes Jahr mit hakeliger Bedienung und schlechter Bildschirmschaltung zu plagen? Bin ich wirklich so fest an dieses Produkt gekettet? Und waren die importierten Daten immer hilfreich? Letztlich hat man sie ja doch jedes Mal genau geprüft, um eventuelle Fehler auszuschließen. Es kann sich durchaus lohnen, seine Stammdaten einmalig in eine andere Software oder in einen Webdienst neu einzutippen, wenn man dafür künftig ein viel komfortableres Werkzeug nutzen kann.

PC-Programm oder Webdienst?

Eine grundsätzliche Frage ist die nach den Vor- und Nachteilen der Webdienste gegenüber lokal installierten PC-Programmen. Qualität und Funktionsumfang der Webdienste haben in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Sie müssen nicht



PC-Programme für die Steuererklärung bringen eine Funktion zum digitalen Belegabruf für die vorausgefüllte Steuererklärung mit – hier am Beispiel des Wiso Steuer-Sparbuchs.

erst installiert werden und Updates werden vom Hersteller eingepflegt – das spart Zeit und Nerven. Zudem setzen sie nur einen modernen Webbrowser voraus: Man kann sie mit jedem Windows-, Linux-, Mac OS-Rechner nutzen – und mit jedem Tablet, das Zugang zum Internet hat. Der Vorteil der Nutzung auf Tablets sieht allerdings größer aus, als er ist: Die Zahlenkolonnen einer Lohnsteuerbescheinigung einzutouchen ist anstrengend. Spätestens, wenn der Ausdruck der komprimierten Steuererklärung ansteht, ist in den meisten Fällen doch wieder ein normaler Rechner mit Drucker angesagt. Die signierte und damit papierlose Elster-Abgabe

unterstützt bisher nur ein einziger Webdienst.

Obwohl einige Webdienste bereits einen recht großen Funktionsumfang bieten, ist er bei den getesteten PC-Programmen doch noch ein Stück größer. Die vorausgefüllte Steuererklärung beherrscht noch kein einziger Webdienst; zudem fanden wir keinen Webdienst, der uns wunschlos glücklich gemacht hat. Mal mussten wir eine Eingabemaske zusätzlich freischalten, mal wurde ein Testfall abweichend berechnet, mal kann das Produkt keinen elektronischen Steuerbescheid abholen. Bei PC-Programmen kann der Anwender die Software in besonderen Bedarfssfällen auch

Jahre später noch starten, und Steuerfall-Dateien kann er selbst lokal sichern. Wird ein Webdienst vom Anbieter einmal eingeschlossen, ist der Zugriff futsch. Wer keine Steuersparmöglichkeit ungenutzt lassen will, findet zudem bei den lokal installierbaren Programmen mehr oder weniger umfangreiche Bibliotheken mit Tipps, Gerichtsurteilen, Gesetzestexten und so weiter.

Für aufwendige Steuerfälle empfehlen sich daher immer noch PC-Programme – wenn die Hersteller der Webdienste ihre Produkte auch in Zukunft so rasant weiterentwickeln wie bisher, kann sich das aber schon bald ändern. (jss)

Webdienste laufen auch auf Tablets, hier: smartsteuer auf einem Nexus 10. Aber ausdrucken muss man die Steuererklärung auch noch – da braucht's dann doch wieder den PC.

Jan Schüßler

Steuer? Klasse!

PC-Programme und Webdienste für die Steuererklärung

Für unseren Test haben wir fünf PC-Programme und fünf Webdienste für die Einkommensteuererklärung 2013 untersucht. Bei der PC-Software besteht das Testfeld aus Produkten, die auch Steuererklärungen für Kleinunternehmer und Selbstständige unterstützen. Alle Produktreihen bieten außer den getesteten noch Versionen mit anderem Funktionsumfang. Die **Steuer-SparErklärung 2014** der Akademischen Arbeitsgemeinschaft ist auch als Plus-Version mit umfangreicher Steuertipps-Datenbank sowie als Sonderausgabe für Lehrer oder Rentner erhältlich. Das **Wiso Steuer-Sparbuch 2014** von Buhl Data gibts auch als „Steuer-Office“ inklusive einer Video-DVD mit einer Wiso-Sondersendung; das preiswerte „Wiso Steuer“ bearbeitet nur Steuererklärungen für nichtselbstständige Steuerpflichtige. Ebenfalls von Buhl Data kommt **t@x 2014 Professional**; hier gibts eine günstigere Version für ausschließlich nichtselbstständige Einkünfte und eine Business-Ausgabe für Steuerberater und Lohnsteuerhilfe-Vereine. In beiden Buhl-Paketen steckt ein 432 Seiten starkes Steuerratgeber-Buch. **Taxman 2014** von Lexware kann man auch als Sonderversionen für Ruhestandler oder für Vermieter kaufen. In der Packung liegt ein 700-seitiges Steuerhandbuch. Von **QuickSteuer Deluxe 2014** gibt es auch eine Basisversion, die auf Einkünfte aus nichtselbstständiger Arbeit beschränkt ist.

Bei den Webdiensten sind **SteuerFuchs**, **Taxango** und **smartsteuer** wieder dabei und der Anbieter Forium stellt diesmal neben **Lohnsteuer kompakt** ein zweites Angebot namens **SteuerGo**. Technisch ist das kein völlig neuer Dienst, sondern eine Touch-taugliche Variante von Lohnsteuer kompakt. Es hat weniger Hilfefunktionen, aber einen erweiterten Datenimport. Taxangos Funktionsumfang ist arg begrenzt: Es kann weder mit Kindern über 18, noch mit Pensionä-

Software für die Steuererklärung soll nicht nur alle steuerlich relevanten Einnahmen und Ausgaben ans Finanzamt elstern, sondern vor allem dem Steuerpflichtigen das Thema näher bringen und ihm helfen, so viel gezahlte Steuern wie möglich zurückzuholen.

buchs – da es sich im Funktionsumfang nicht vom lokal installierten PC-Programm unterscheidet, haben wir es nicht gesondert getestet.

Anders als sonst üblich stellen wir in diesem Test nicht jedes Produkt einzeln vor, sondern besprechen sie nach ihren Aufgaben. So wird schnell ersichtlich, was es in den jeweiligen Themenbereichen wie Installation, Dateneingabe und Bedienkomfort für Auffälligkeiten gab und wie sich die Prüflinge mit unseren Testfällen schlugen.

Drei Fälle sie zu testen

Der einfachste Fall ist Silke Singe: Sie ist kinderlos, wurde Mitte 2013 mit ihrem Studium fertig und hat anschließend einen Job angetreten. Mit ihrem Auto fuhr sie zu Bewerbungsgesprächen und später täglich zur Arbeit. Die Nebenkostenabrechnung ihrer Mietwohnung enthält abzugsfähige Posten und sie zahlt in einen Riester-Vertrag ein. Für ehrenamtliche Arbeiten hat sie 600 Euro Aufwandsentschädigung bekommen.

Familie Lange ist eine vierköpfige Patchworkfamilie. Das Ehepaar Markus und Manuela hat eine gemeinsame Tochter: Marina, 17 Jahre alt und Schülerin. Seinen Sohn Max hat Markus aus einer früheren Beziehung mitgebracht. Max ist 24 und studiert. Seine leibliche Mutter ist nicht mehr unterhaltpflichtig, deshalb stehen Markus die vollen Zulagen für Max zu. Beide Elternteile sind Arbeitnehmer, sie werden mit Steuerklasse 3 und 5 zusammen veranlagt. Markus hat in einen Riester-Vertrag eingezahlt.

Rudi und Rita Ruhelos sind im Ruhestand. Rita bezieht eine Altersrente, ihr Mann Rudi ist Pensionär. Er hatte Kapitalerträge in Höhe von 2400 Euro, ein Freistellungsauftrag lag der Bank vor, für die darüber hinausgehenden Erträge hat die Bank die Kapitalertragssteuer abgeführt. Das Paar zahlte außerdem 100 Euro für eine Privat-Haftpflichtversi-



ren oder Kapitalerträgen umgehen. Lohnsteuer kompakt und SteuerGo können das und unterstützen zudem auch Gewerbetreibende und Selbstständige, erstellen jedoch keine Einnahmen-Überschuss-Rechnung. smartsteuer bietet dafür ein separates Modul. Auch SteuerFuchs eignet sich für Gewerbetreibende und Selbstständige.

Buhl Data bietet neben Taxango einen zweiten Webdienst an: das Wiso Internet-Sparbuch. Technisch handelt es sich dabei allerdings nicht, wie bei den an-

deren Webdiensten, um ein HTML-basiertes Angebot. Stattdessen bekommt der Anwender Fernzugriff auf ein Programm mit allen Funktionen des Wiso Steuer-Sparbuchs, das auf Buhls Internetserver läuft. Diese Lösung bietet den großen Funktionsumfang der PC-Software, ohne sie lokal installieren zu müssen. Auch um Updates muss man sich nicht mehr kümmern. Allerdings setzt das Ganze eine Java-Laufzeitumgebung voraus. Die Preise entsprechen denen des normalen Wiso Steuer-Spar-

cherung, 400 Euro für die Kfz-Haftpflicht und 70 Euro für den Schornsteinfeger.

Alle drei Beispiele testen bewusst keine exotischen Sonderfälle, sondern simulieren häufige steuerliche Situationen und überprüfen, wie leicht sie sich in die Steuererklärungs-Produkte eingeben lassen. Uns interessiert nicht nur, wie präzise die zu erwartenden Nach- oder Rückzahlungen errechnet werden, sondern vor allem, wie die jeweiligen Angebote den Steuererklärenden bei der Eingabe unterstützen.

Installation

Das Wiso Steuer-Sparbuch und die SteuerSparErklärung bieten in ihren Installationsroutinen auch eine portable Einrichtung auf einem USB-Stick an. Das kombiniert den Funktionsumfang der Produkte mit einem großen Vorteil der Webdienste – sie lassen sich auf verschiedenen Rechnern nutzen.

Wer Taxman installiert hat und es beim Hersteller registrieren möchte, muss aufpassen: Der Registrierungsassistent bietet die sogenannte Aktualitätsgarantie an, ein Abonnement der jährlich erscheinenden neuen Programmversion. Das passende Häkchen ist serienmäßig gesetzt. Das ist eine verbraucherfeindliche Praxis, denn wer sich arglos durch die Dialoge klickt, schließt unwissentlich einen Vertrag ab und bekommt jedes Jahr die neue Programmversion zugeschickt und in Rechnung gestellt.

Alle Programmpakete lassen sich übers Internet aktualisieren, um Updates für Gesetzesänderungen, Urteile und eventuelle Fehlerbehebungen zu bekommen. Buhls Update-Politik fürs Wiso Steuer-Sparbuch und für t@x wird nicht jedem gefallen: In den Genuss automatischer Updates kommt nur, wer die Software beim Hersteller registriert. Sonst gibts zwar eine Information über neue Updates, man muss diese aber selbst von Buhls Homepage herunterladen und installieren.

smartsteuer, SteuerFuchs und Taxango können die Eingaben für die Steuererklärung zunächst anonym entgegennehmen. Taxango und SteuerFuchs bieten dem Anwender hierbei die größtmögliche Freiheit: Die Daten lassen sich entweder online beim jeweiligen Anbieter oder als verschlüsselte XML-

Datei lokal auf dem PC speichern. Beide Dienste erlauben sogar die Abgabe der Steuererklärung ohne Benutzerkonto. smartsteuer hingegen erfordert ein Benutzerkonto, sobald man die Steuererklärung abgeben möchte. SteuerGo und Lohnsteuer kompakt sind ohne Benutzerkonto nicht verwendbar.

Datenübernahme

Steuerfälle aus den jeweiligen Vorjahresversionen können alle Testkandidaten übernehmen. Die weitgehend identischen Übernahme-Assistenten von QuickSteuer Deluxe und Taxman erlauben für viele Daten sogar das Edi-tieren während der Übernahme. So lassen sich einzelne Angaben korrigieren, bevor sie im neuen Steuerfall landen – eine sehr komfortable Lösung, die Flüchtigkeitsfehler vermeiden hilft.

Unter den Webdiensten bieten Lohnsteuer kompakt und SteuerGo die beste Datenübernahmefunktion. Nach Wunsch werden entweder die Stammdaten wie Namen, Anschriften, Kinder und so weiter übernommen oder die kompletten Daten oder eine individuelle Auswahl: Jeden Themenbereich, den man übernehmen möchte, kann man bei dieser Option einzeln anwählen. SteuerGo bietet zusätzlich einen Import für Elster-PDFs der komprimierten Steuererklärung aus Wiso Steuer-Sparbuch, Taxman, SteuerSparErklärung oder Elster-Formular. Der Anwender lädt die Datei in SteuerGo hoch, und der Dienst extrahiert die enthaltenen Informationen. Im Test klappte das mit PDFs aus Taxman und SteuerSparErklärung für unseren Ruheständler-Testfall nicht vollständig – SteuerGo weigerte sich, die Angaben zu Versorgungsbezügen aus der Anlage N zu übernehmen.

Der Datenabruf für eine vorausgefüllte Steuererklärung ist mit allen PC-Produkten möglich, mit den Webdiensten jedoch nicht.

Dateneingabe per Interview

Die PC-Programme bieten Interview-Funktionen, die der Anwender auf Wunsch zu Beginn seiner Eingaben aktiviert. Bei QuickSteuer Deluxe und Taxman handelt es sich um ein reines Einstiegsinterview. Es wird als kleines Video

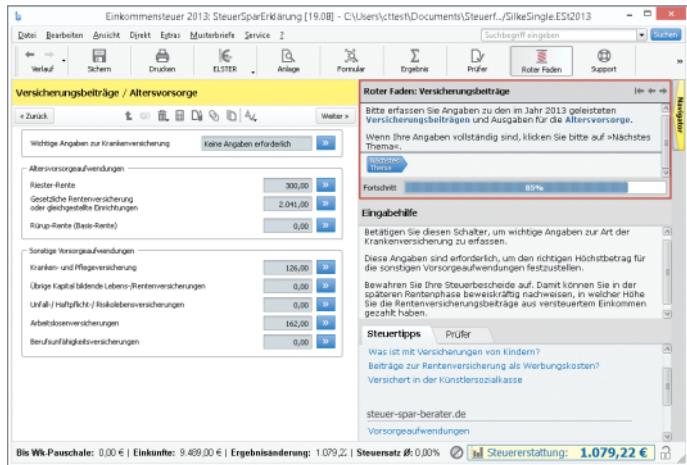
SteuerGo hüllt die Technik von Lohnsteuer kompakt in eine Touch-freundliche Oberfläche. Das Ergebnis erinnert ein wenig an smartsteuer.

Taxango motiviert Leute, die um das Thema Steuererklärung am liebsten einen großen Bogen machen. Wer Ungewöhnliches erfassen will, bekommt Produkte der Wiso-Reihe empfohlen.

Lexwares Übernahmefunktion für Vorjahresdaten – hier in Taxman – ist die beste im Testfeld. Man kann die Daten schon während der Übernahme anpassen.

oder als Textkasten dargeboten und soll den Anwender bei der Vorauswahl der Oberthemen für seine Steuererklärung unterstützen. Überzeugen konnte uns

diese Funktion nicht so recht. Durch die Beschränkung des Interviews auf die Themenauswahl ist der Nutzen begrenzt; zudem wird es – wählt man für das Inter-



Die Interviewfunktion „Roter Faden“ in der SteuerSparErklärung ist die beste der fünf PC-Programme – aber perfekt ist sie auch nicht.

view die Textform – in einem arg kleinen Fenster in winziger Schrift dargestellt.

Wiso Steuer-Sparbuch und t@x Professional bieten einen durchgehenden Interviewmodus – bei t@x den „t@x-Lotsen“ –, mit dem sich der Anwender durch die einzelnen Themenbereiche hangelt. Das funktionierte im Test sehr gut, doch der Anwender muss Geduld mitbringen: Das Interview fragt alle Themen ab, die die Software unterstützt. Ein Extra-Fenster zur Schnellauswahl der relevanten Themenbereiche gibts im Interviewmodus nicht. Im Verlauf des Interviews abgelehnte Themen werden im Navigationsbaum später auch nicht ausgeblendet – die Übersichtlichkeit ist deshalb ohne Interview sogar etwas besser, zumal sich die wirklich hilfreichen Informationen ohnehin im rechten Fensterrbereich finden. Wer schon genau weiß, welche Angaben er machen möchte, kann auf die Interviewfunktion verzichten und stattdessen die Dialoganzahl mit der Themen-Vorauswahl eingrenzen.

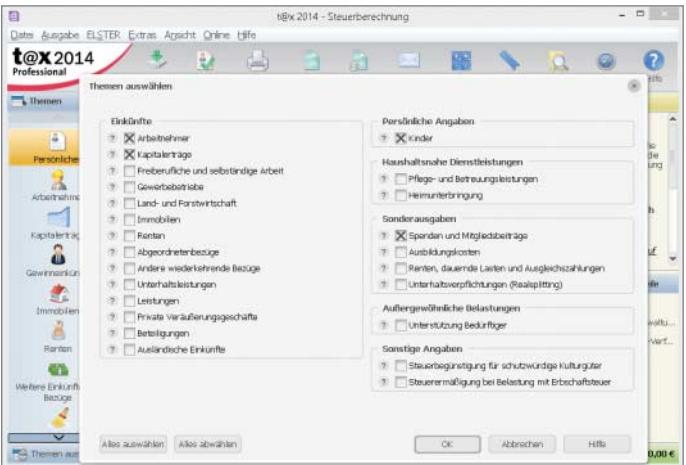
Die SteuerSparErklärung kombiniert Themenauswahl und Interviewmodus. Der Anwender kann die Themen hier vorab festlegen, und sich dann mit dem „Roten Faden“ durch die Dateneingabe führen lassen. Solange er aktiv ist, wird die Themen-Navigation ausgeblendet. Die Hinweise, die der Rote Faden dem Anwender zu jedem Themenfeld bietet, sind sinnvoll und hilfreich. Sobald der Rote Faden komplett abgearbeitet ist, wird der Anwender leider einfach an der letzten

bearbeiteten Eingabemaske stehen gelassen – ohne eine Weiterleitung zur Abgabe oder zu einer Optimierungs-Funktion. Unterm Strich sind die Interviewmodi der SteuerSparErklärung und im Wiso Steuer-Sparbuch beziehungsweise t@x Professional alle gut; mit der Möglichkeit der thematischen Vorabauswahl hat SteuerSparErklärung insgesamt die Nase vorn.

Die Webdienste bieten keine zuschaltbaren Interviews. Taxango und smartsteuer sind jedoch von sich aus schon interviewartig aufgebaut und führen den Anwender sehr komfortabel durch alle Eingaben. Das zeigt, dass es bei guter Benutzerführung auch ohne explizites Interview geht, zumal die Option zum Zu- oder Abschalten des Interviews dem unbedarften Anwender gleich zu Beginn eine Entscheidung abverlangt, die er vielleicht noch gar nicht treffen kann.

Komfort kommt vor

Buhls Produkte, das Wiso Steuer-Sparbuch und t@x Professional, nutzen für ihre Eingabemasken die gleiche Struktur; sie unterscheiden sich lediglich etwas in der Aufmachung und bieten den gleichen hohen Bedienkomfort. Über einen Navigationsbaum auf der linken Bildseite wählt der Anwender Themen oder auch gezielt einzelne Eingabemasken aus. Fertig ausgefüllte Masken bekommen im Navigationsbaum ein grünes Häkchen. Die Masken fassen jeweils recht viele Informationen auf einer Seite zusammen. Da diverse Unterpunkte dynamisch ausklappen, bleiben die



t@x Professional und Wiso Steuer-Sparbuch lassen den Anwender die Themen vorfiltern – wenn man aufs Interview verzichtet.

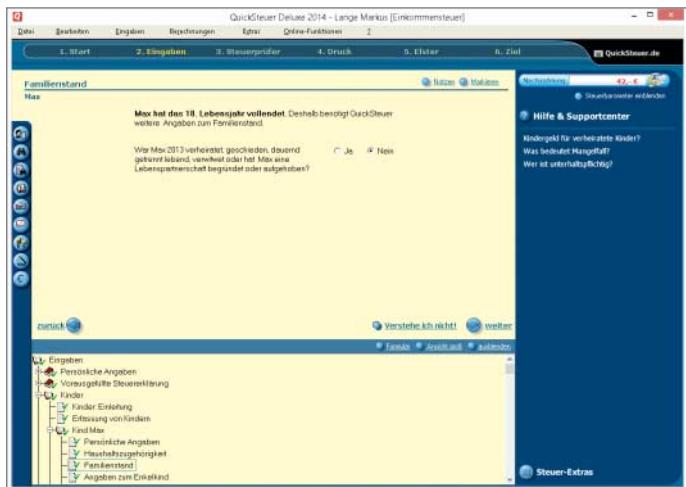
Seiten dennoch übersichtlich. So werden die Eingabefelder für Religionszugehörigkeit und Zeitraum der Kirchensteuerpflicht gar nicht erst eingeblendet, wenn der Anwender die Frage nach der Kirchensteuerpflicht mit „Nein“ beantwortet hat. Im rechten Fenster gibts hilfreiche Erklärungen zum angewählten Eingabefeld. Die Suchfunktion beider Programme erzeugt schon beim Eintippen Begriffsvorschläge und liefert sauber strukturierte Trefferlisten mit Eingabemasken, Hilfetexten, Gesetzen, Gerichtsurteilen und am Bundesfinanzhof anhängigen Verfahren.

Die SteuerSparErklärung lässt sich ähnlich gut bedienen. Fertig ausgefüllte Eingabemasken listet der Navigationsbaum mit einem gelben Quadrat – wer möchte, kann einzelne Dialoge oder ganze Themenzweige auch von Hand als fertig oder unfertig markieren und entsprechend filtern. Im Vergleich zu den Buhls-Programmen verteilt die SteuerSparErklärung die Eingabefelder auf mehr Masken. Das Suchfeld findet Eingabemasken sowie Einträge aus Programmhilfe, Kurzanleitung und dem integrierten Ratgeber SteuerKompass, der die meisten Themenbereiche erläutert. Das Gros der Suchergebnisse verweist allerdings auf Inhalte von steuer-spar-berater.de, der Onlineversion der bekannten „Steuer-Tipps“-Sammlung der Akademischen Arbeitsgemeinschaft. Käufer der regulären SteuerSparErklärung müssen dafür extra bezahlen. In der Plus- und der Lehrerversion der Software sind die Inhalte kostenlos enthalten –

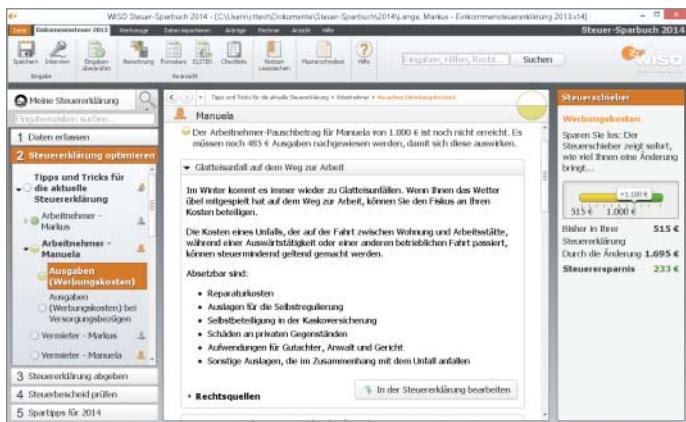
bei der CD-Version als mitgelieferte Datenbank, bei der Downloadversion als kostenloser Login auf steuer-spar-berater.de. Im rechten Fensterrbereich zeigt die SteuerSparErklärung Tipps zur Eingabe; ebenso kann der Nutzer weiterführende Hinweise zum aktuellen Thema aufrufen oder die passenden Kapitel im SteuerKompass oder – ein Nutzerkonto vorausgesetzt – auf steuer-spar-berater.de aufrufen.

Das Taxman-Programmfenster nutzt die aus Wiso Steuer-Sparbuch und SteuerSparErklärung bekannte Aufteilung: Links der Navigationsbaum, rechts der „Ratgeber“ mit Fragen und Antworten zum aktuellen Thema, und in der Mitte die Eingabemaske. Die Software setzt allerdings auf eine kleinteilige Gliederung der Eingabemasken – einige davon stellen lediglich eine oder zwei Fragen. Die Suchfunktion unterbreitet keine automatischen Vorschläge und sucht lediglich in Eingabemasken und Rechenblättern. Ein Klick auf die Bibliothek-Schaltfläche öffnet die Taxman-Bibliothek, eine umfangreiche Tipp-Sammlung im Internet. Die dortige Suche liefert bereits bei der Eingabe Vorschläge und findet Beiträge zu Steuerwissen, Gerichtsurteile, anhängige Verfahren, Gesetzes-texte und konkrete Tipps für die Steuererklärung. Das Bedienkonzept von Taxman erwies sich im Test als altbacken. So lässt sich der Navigationsbaum auf der linken Bildseite nur per Mausrad scrollen, wenn vorher ein Eintrag angeklickt wurde. Im rechtsseitigen Ratgeber kann die Software den reichlich vorhandenen Bild-

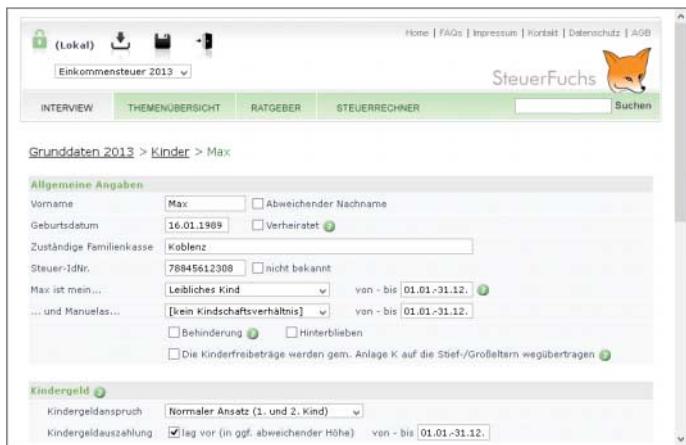
Anzeige



Leider ungeil: Der Preis für die effektivste Platzverschwendug geht an QuickSteuer Deluxe.



Wiso Steuer-Sparbuch macht jede Menge sinnvolle Vorschläge für eine größere Rückerstattung – auf einige Ideen würde man von selbst vermutlich nie kommen.



SteuerFuchs ist sehr klar und logisch aufgebaut, nimmt Anwender aber kaum an die Hand.

schirmplatz nicht sinnvoll nutzen. Die Schrift ist klein, oft bleiben die Hälften bis drei Viertel des Platzes ungenutzt. Auch für Anwender mit guten Augen ist das

auf Dauer unangenehm. Stellt man die Größe der Bildschirmschriften in Windows 8.1 manuell auf 150 Prozent, werden die Schriften komfortabel lesbar – al-

lerdings laufen manche Textelemente dann aus dem Ruder. Taxman lässt in den meisten Eingabemasken keine ClearType-Kantenglättung für die Bildschirmschrift zu – die Lesbarkeit wird dadurch zur schlechtesten im Testfeld.

QuickSteuer Deluxe verwendet die gleiche Struktur für die Eingabemasken wie Taxman. Ohne erkennbaren Grund legt der Hersteller die Fenster für Navigationsbaum und Eingabemasken hier nicht neben-, sondern untereinander, was auf einem modernen Breitbild-Monitor zu einer grotesken Platzverschwendug führt. Die Mausrad-Scrollprobleme im Navigationsbaum und die fehlende ClearType-Glättung tauchen auch in QuickSteuer Deluxe auf.

SteuerGo, Lohnsteuer kompakt und smartsteuer erklären den Zweck der jeweiligen Eingabemasken im Kopfbereich kurz; Eingabefelder werden per Mouseover auf eine Hilfe-Schaltfläche oder per Klick darauf gut verständlich erläutert. Lohnsteuer kompakt bietet am rechten Bildrand Antworten auf gängige Fragen wie „Wann kann ich Fachliteratur absetzen?“, „Wer bekommt Arbeitslohn ohne Steuerabzug?“ und „Wie muss ich Krankheitskosten belegen?“. Lästig ist bei SteuerGo und Lohnsteuer kompakt, dass sie Datumsangaben stets im Format tt.mm.jjjj verlangen. Schön in smartsteuer: Im Navigationsbaum werden die Einträge der Eingabemasken mit blauen Punkten dargestellt – je nach Bearbeitungsstand leer, halb gefüllt oder ganz gefüllt.

Taxango versucht einen lockeren Auftritt und duzt seine Anwender konsequent. Eingabefelder erklärt der Dienst für Laien gut verständlich. Während der Eingabe bleiben kaum Fragen ungeklärt.

In SteuerFuchs baut der Anwender seine Steuererklärung durch Hinzufügen einzelner Arbeitsblätter modular zusammen. Er sollte wissen, was er in seiner Steuererklärung angeben muss und was zusätzlich sinnvoll ist, denn von sich aus weist SteuerFuchs ihn nicht darauf hin. Viele Eingabefelder werden nach Klick auf ein Fragezeichen erläutert. Die Hilfen erscheinen aber nicht als Pop-up, sondern als normale Webseite. Zudem wird die Prognose der Steuer-

rückerstattung nicht – wie bei allen anderen Angeboten – als Live-Info angezeigt, sondern muss per Klick auf die Steuerrechner-Schaltfläche aufgerufen werden. Die Bedienung folgt insgesamt einer klaren Logik, ist aber etwas sperrig.

Kandidaten vs. Testfälle

Die Eingabe unserer Testfälle gelang in allen PC-Programmen vollständig; auch die berechneten Steuererstattungen und -nachzahlungen fielen bei den lokal installierten Produkten gleich aus. Unterschiede waren bei den Webdiensten auszumachen. Unseren einfachen Testfall Silke nahmen alle Dienste an und errechneten die gleiche Rückerstattung.

Nicht mehr ganz so rosig war die Welt bei Rudi und Rita, unserem Ruheständler-Paar: Taxango konnte den Fall nicht erfassen. Die Rechenergebnisse waren ansonsten identisch, doch der Weg dorthin mitunter mühselig: In smartsteuer und SteuerFuchs gelang uns eine korrekte Eingabe von Ritas Kirchensteuer-Rückerstattung erst nach Rücksprache mit den Anbietern der Webdienste. Mit Lohnsteuer kompakt und SteuerGo hatten wir diese Probleme nicht.

Uneinheitlich wurde es dann bei Familie Lange. Taxango hat sich auch hier verweigert und SteuerFuchs stellte der Familie eine um 22 Euro höhere Nachzahlung in Aussicht. Nach Rücksprache mit den Steuerexperten des Anbieters Hartwerk erklärt sich die leichte Differenz durch eine steuerrechtliche Grauzone. SteuerGo und Lohnsteuer kompakt hingegen ermittelten für Markus und Manuela statt einer Nachzahlung von 42 Euro eine Rückerstattung von 33 Euro – bis Redaktionsschluss konnte der Anbieter die Differenz nicht erklären. smartsteuer konnte den Fall erfassen und errechnete die gleiche Steuernachzahlung wie die PC-Programme.

Optimierung und Abgabe

Nach der Eingabe der Steuererklärung will der Anwender wissen, ob er durch zusätzliche Angaben eine größere Rückzahlung herausholen kann. Das Wiso Steuer-Sparbuch ist in dieser wichtigen Phase am hilf-

Anzeige

PC-Programme für die Einkommensteuererklärung					
	QuickSteuer Deluxe 2014	SteuerSparErklärung 2014	t@x 2014 Professional	TAXMAN 2014	WISO Steuer-Sparbuch 2014
Hersteller	Haufe-Lexware	Akadem. Arbeitsgemeinschaft	Buhl Data	Haufe-Lexware	Buhl Data
Webadresse	www.quicksteuer.de	www.steuertipps.de	www.buhl.de	www.taxman.de	www.buhl.de
Softwarevoraussetzung laut Hersteller	Windows ab Vista SP2	Windows ab XP SP2	Windows ab XP SP3	Windows ab Vista SP2	Windows ab XP SP3
Dateneingabe					
Schriftgröße variabel?	–	✓ ¹	✓	–	✓
zusätzlicher Interview-Modus?	✓ ²	✓	✓	✓ ²	✓
Datenübernahme: nur Stammdaten / alle Daten / frei wählbar	–/-/✓	✓/✓/✓	✓/✓/-	–/-/✓	✓/✓/-
Formular-Navigation	✓	✓	✓	✓	✓
Notizblock-Funktion	✓	✓	✓	✓	✓
Prüfung und Optimierung					
Veranlagungsart vergleichen	✓	✓	✓	✓	✓
Was-Wäre-Wenn-Analyse	✓	✓	✓	✓	✓
Werte in der Berechnung verlinken auf Eingabemaske	–	✓	✓	–	✓
Abgabe und Dokumentation					
individualisierte Belegliste / Beleg-Manager	✓/✓	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/-
PDF-Formulare für Elster-freie Abgabe	✓ ³	✓	✓	✓ ³	✓
signierte Elster-Übermittlung	✓	✓	✓	✓	✓
elektronischen Steuerbescheid abholen / Einspruchsbrieft-Assistant	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Bewertung					
Erklärung der Eingabemasken	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Suchfunktion	○	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Funktionsumfang	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Dokumentation der fertigen Unterlagen	○	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Preis	30 €	35 €	40 €	30 €	35 €

¹ Hilfetexte in drei Stufen skalierbar ² nur Einstiegs-Interview ³ nur mit PDF-Treiber eines Fremdanbieters

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

reichsten. Es zählt für viele Bereiche der Steuererklärung reichlich Sparmöglichkeiten auf. Auch wenn sie etwas abwegig sein mögen, animieren sie den Benutzer doch, genauer nachzudenken. So sollte Silke Single sich zum Beispiel einmal fragen, ob sie während der Arbeit kaputtgegangene Privatkleidungersetzen musste, einen Hundesitter engagiert hat oder ob Studiengebühren anfielen, die sie als Werbungskosten geltend machen kann. Praktisch: Per Schieberegler kann man simulieren, wie sich zusätzliche Angaben auf die Steuerersparnis auswirken. Eine nicht ganz so detaillierte Liste der Optimierungsmöglichkeiten bietet auch die Steuer-SparErklärung. Schon während der Dateneingabe informiert die Statusleiste den Anwender hier darüber, wie viele Werbungskosten man noch eingeben muss, um die Pauschale auszuschöpfen. Auch Taxman und QuickSteuer Deluxe halten zum Ende der Eingaben hin ein paar Hinweise bereit. Allerdings animieren sie den Anwender nicht zu prüfen, ob er vielleicht noch ganz andere abzugsfähige Ausgaben hatte – zum Beispiel Versicherungsbeiträge.

Unter den Webdiensten sind Lohnsteuer kompakt und Steuer-Go mit den besten Tipps dabei.

Ähnlich wie im Wiso Steuer-Sparbuch kann man in Lohnsteuer kompakt mittels eines Schiebereglers eine Live-Ansicht der zu erwartenden Steueränderung bekommen. smartsteuer gibt weniger Tipps, weist aber auf ungenutzte Sparmöglichkeiten hin – zum Beispiel, wenn der Anwender keinerlei haushaltssnahe Dienstleistungen angegeben hat. Taxango wies im Test nur auf Silkes ausgeschöpften Werbungskosten-Pauschbetrag hin, aber nicht auf zusätzliche Sparmöglichkeiten wie die Pauschbeträge für Arbeitsmittel ohne Nachweis oder für Kontoführungsgebühren. SteuerFuchs machte gar keine konkreten Steuer-Spar-Vorschläge.

Dokumentiert

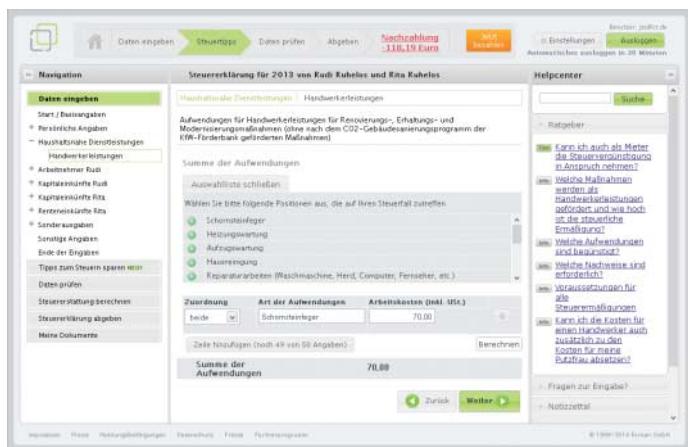
Zu einer vollständigen Steuererklärung gehört auch eine Dokumentation als Ausdruck oder als PDF. Die PC-Programme erstellen eine Steuerzusammenfassung für die eigenen Unterlagen sowie die komprimierte Steuererklärung und erforderliche Anlagen. Auf Wunsch können sie auch die komplette Steuererklärung auf den offiziellen Formularen der Finanzämter ausgeben. Lexware hat dabei geschlamppt: Der Ausdruck der Formulare ist in QuickSteuer Deluxe und Tax-

man nur für jede Seite einzeln möglich, was in eine lästige Klickerei ausarten kann. Zudem installieren beide Programme einen Druckertreiber „Lexware PDF-Export“. Wer den benutzen will, um seine Unterlagen als PDF zu archivieren, bekommt nur eine Fehlermeldung, der Treiber sei für Taxman beziehungsweise QuickSteuer Deluxe nicht freigeschaltet. Wer die Dokumente digital speichern will, muss also auf einen PDF-Exporttreiber eines Fremdanbieters zurückgreifen.

Alle PC-Programme liefern eine an den Steuerfall angepasst-

te Liste der notwendigen Belege. Taxman und QuickSteuer Deluxe vergaßen im Test bei der Belegaufstellung für das Ehepaar RuheLos allerdings den Nachweis über Kapitalerträge – ausgerechnet einer der zwingend notwendigen Belege. Die Webdienste bieten keine individuelle Belegaufstellung, haben aber allgemeine Hinweise zu nötigen Belegen parat.

Fast alle getesteten Produkte sind in der Lage, bei Ehepaaren die Veranlagungsarten gegeneinander zu vergleichen, nur Taxango kann das nicht. Die PC-Programme sowie SteuerFuchs



Hilfreich: Zu jeder Eingabemaske gibt Lohnsteuer kompakt im Helpcenter Tipps und Infos.

Wbdienste für die Einkommensteuererklärung

	Lohnsteuer kompakt	smartsteuer	SteuerFuchs	SteuerGo	Taxango
Hersteller	Forum	smartsteuer	Hartwerk	Forum	Buhl Data
Webadresse	www.lohnsteuer-kompakt.de	www.smartsteuer.de	www.steuerfuchs.de	www.steuergo.de	www.taxango.de
Browser-Voraussetzung laut Hersteller	Chrome, Firefox, IE ab 9, Safari	Chrome, Firefox, IE 11, Safari 7	Alle gängigen	Chrome, Firefox, IE ab 9, Safari	Chrome, Firefox, IE, Safari
Dateneingabe					
Schriftgröße variabel?	✓ ¹	✓ ¹	✓ ¹	✓ ¹	✓ ¹
zusätzlicher Interview-Modus?	-	-	-	-	-
Datenübernahme: nur Stammdaten / alle Daten / frei wählbar	✓/✓/✓	-/-/✓	-/-/✓	✓/✓/✓	✓/✓/-
Formular-Navigation	-	-	-	-	-
Notizblock-Funktion	✓	-	-	-	-
Prüfung und Optimierung					
Veranlagungsart vergleichen	✓	✓	✓	✓	-
Was-Wäre-Wenn-Analyse	-	-	-	-	-
Werte in der Berechnung verlinken auf Eingabemaske	✓	-	✓	✓	-
Abgabe und Dokumentation					
individualisierte Belegliste / Beleg-Manager	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Elsterfreie Abgabe (Formulare als PDF)	✓	-	-	✓	-
signierte Elster-Übermittlung	-	-	✓	-	-
elektronischen Steuerbescheid abholen / Einspruchbrief-Assistent	✓/✓	-/✓	-/-	✓/✓	-/-
Bewertung					
Erklärung der Eingabemaske	⊕	⊕⊕	○	⊕	⊕
Suchfunktion	⊕	○	○	⊕	- ³
Funktionsumfang	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖
Dokumentation der fertigen Unterlagen	○	○	○	○	○
Preis	15 € ²	15 € ²	15 € ²	25 € ²	10 € ²

¹ via Browser-Skalierung ² Preis pro abgegebener Steuererklärung ³ kein Suchfeld vorhanden

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

unterstützen auch den digital signierten Elster-Versand.

Nach der Abgabe

Die PC-Programme können den Steuerbescheid vom Finanzamt in elektronischer Form abholen. Das hat vor allem den Vorteil, dass ein Vergleich mit der Vorabberechnung innerhalb der Software komfortabel möglich ist. Unter den Wbdiensten können lediglich Lohnsteuer kompakt und SteuerGo einen elektronischen Lohnsteuerbescheid vom Finanzamt herunterladen. Wer den Steuerbescheid im Web-

dienst automatisch auf Fehler prüfen lassen möchte, muss in Lohnsteuer kompakt die „Deluxe“-Abgabe der Steuererklärung für 25 Euro kaufen; die Basisversion für 15 Euro kann den Bescheid lediglich beim Finanzamt abholen. Die Abgabe des Steuerbescheids bei SteuerGo ist nur in einer „Plus“-Version für 25 Euro erhältlich, die die Fehlersuche dann gleich mitbringt.

Die PC-Programme haben für Einsprüche gegen den Steuerbescheid Assistenten und vorgefertigte Anschreiben. Sie füllen diese Anschreiben mit den Daten des geladenen Steuerfalls

und exportieren sie als RTF-Datei oder kopieren sie per Klick in die Zwischenablage zur weiteren Bearbeitung. Auch smartsteuer, Lohnsteuer kompakt und SteuerGo können das – sie exportieren die Einspruchsbriebe als PDF-Dateien. Die beiden letzteren Dienste erzeugen dabei die hübschesten Dokumente mit farblich abgesetzten Rändern – bauen aber eine Fußzeile mit Eigenwerbung ein.

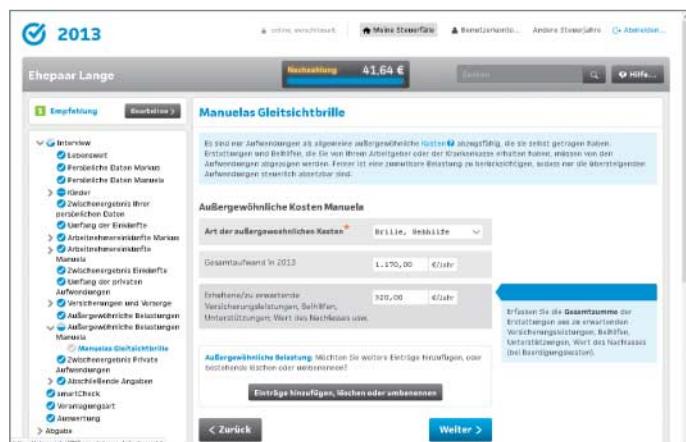
Fazit

Wer einen einfachen Steuerfall erklären möchte, kann das mit den Wbdiensten smartsteuer und Lohnsteuer kompakt komfortabel tun. Beide sind leicht verständlich. Lohnsteuer kompakt bietet mehr Hilfestellungen und kann zudem den elektronischen Steuerbescheid vom Finanzamt abholen. smartsteuer punktete in unserem Test mit einer sehr guten Übersichtlichkeit und – im Familientestfall – der genaueren Berechnung.

Taxango hinterlässt gemischte Gefühle und trotzdem ist es eine Erwähnung wert. Gerade der knappe Funktionsumfang und die wenigen, aber sehr verständlichen Erklärungen können auch Menschen zur Abgabe einer Steuererklärung bewegen, bei denen beim Thema Steuerer-

klärung normalerweise die sprichwörtliche Klappe runtergeht. Vor allem Berufseinsteiger ohne irgendwelche Nebeneinkünfte oder sonstige Einnahmen oder Ausgaben bekommen einen einfachen Weg zur ersten Steuererklärung.

Wer eine aufwendigere Steuererklärung erstellen muss oder keinen Wbdienst nutzen möchte, fährt mit den PC-Produkten Wiso Steuer-Sparbuch, t@x Professional und SteuerSparErklärung am besten. Welches davon letztlich das bessere ist, hängt von den persönlichen Vorlieben des Anwenders ab. Die Qualität des Interviewmodus und die direkten Eingabehilfen sind bei der SteuerSparErklärung ein bisschen besser; zudem verlangt die Software vom Anwender keine Produktregistrierung, um automatische Updates zu bekommen. Das Wiso Steuer-Sparbuch und t@x Professional bieten die ergonomischeren Eingabemasken und mehr kostenlose Hilfestellungen sowie Gerichtsurteile und Gesetzeszitate. Taxman und Quick-Steuer Deluxe sind in puncto Rechengenauigkeit ebenbürtig, doch Bedienung und Darstellung der Programme wirken, als hätten die Programmierer die letzten zehn Jahre verschlafen – hier hat Lexware leider den Anschluss verloren.



Die Navigation in smartsteuer zeigt teilweise und ganz bearbeitete Bereiche mit blauen Halbkreisen und Kreisen an.

Frank Puscher

Stille Verfolger

Unternehmen setzen auf Nutzer-Tracking ohne Cookies

Während sich die öffentliche Debatte zum Webtracking nach wie vor auf Cookies konzentriert, denkt die Werbeindustrie längst weiter und testet Methoden, die ohne Datenspuren auf den Clients funktionieren. Sogar PC-Uhr-Ungenaugkeiten werden zur Identifikation von Nutzerrechnern herangezogen.

Mathias Ehrlich ist ein Mann klarer Worte. Der Präsident des Bundesverbandes Digitaler Wirtschaft (BVDW), der im Wesentlichen die Interessen der Online-Medien und Werbetreibenden vertritt, geht mit seiner eigenen Branche hart ins Gericht: „Ja, wir haben eine Situation, in der Missbrauch geschieht und vor allem Missbrauch geschehen kann.“ Ehrlich meint damit Datenschutz und Tracking mit Cookies, den kleinen Datenpaketen, die jeden Client wiedererkennbar machen sollen.

Man habe es versäumt, in Brüssel bei der Europäischen Union dafür zu werben, dass Nutzer das Recht haben, pseudonym auf Websites unterwegs sein zu dürfen. Verbunden damit müsse man ihnen ermöglichen, sich gegen Tracking über viele Webseiten hinweg zu entscheiden (Opt-out). Vielleicht habe man nun die Chance verpasst, für eine einheitliche europäische Lösung in Sachen Datenschutz zu sorgen – eine Lösung, die vor allem dazu geeignet wäre, den US-Konzernen Google, Facebook, Apple und Microsoft die Stirn zu bieten. Alle vier arbeiten derzeit an eigenen, proprietären Tracking-Methoden.

In Europa kocht jedes Unternehmen sein eigenes Tracking-Süppchen, und jedes Land favo-

riert einen anderen regulatorischen Rahmen. Die Tschechen beispielsweise setzen auf die industriefreundlichste Lösung und erwarten, dass der Nutzer sich wehrt, wenn ihn die Datensammelei stört (Opt-out). Die Niederländer hingegen verlangen die explizite Zustimmung (Opt-in) des Nutzers, sobald eine Website ein Cookie setzen will.

Die oft als „Cookie-Richtlinie“ bezeichnete Ergänzung zur E-Privacy-Richtlinie 2009/136/EG von 2009 verschärfte zwar die Voraussetzungen für das Setzen von Cookies. Aber sie lässt offen, wie die Verbraucher ihre Einwilligung ins Tracking erteilen müssen. „Und jetzt haben wir die Quittung: Ein System, das das Gegenteil erreicht, was eigentlich das Ziel sein sollte, nämlich Transparenz zu schaffen“, kritisiert der BVDW-Präsident.

Weite Teile der Nutzerschaft sehen es negativ, wenn Websites Cookies setzen und auslesen. Je intensiver aber die Diskussion um eine weitere Regulierung der kleinen Datenpakete diskutiert wird, desto intensiver werden die Programmierer der Online-Werbeindustrie an neuen Techniken. Sie sollen es ermöglichen, Nutzer beziehungsweise deren Browser ohne Cookies zu identifizieren, um zielgerichtete Werbung ausspielen zu können oder

zum Surf-Verhalten passende Empfehlungen zu generieren.

Fingerprinting

Die aktuelle Methode der Wahl auf Seiten der Tracker ist das Fingerprinting [1]. Hier sammelt der ausliefernde Server Konfigurations- und Leistungsdaten des Client-PC und bildet daraus ein Profil. Das sind Daten wie Betriebssystem und Browser-Variante, aber auch die verwendete Bildschirmauflösung oder die installierten Schriftarten. Daten also, die sich nicht mal eben aus dem Cache entfernen lassen und die auch dann stabil bleiben, wenn der User hinter einer Firewall, einem Provider mit dynamischer IP-Generierung oder gar einem Anonymisierungs-VPN sitzt.

Das Perfide an dieser Methode: Weder Browser noch Nutzer bekommen mit, wenn die Gegenstelle einen Fingerabdruck erstellt. Deshalb lässt sich dagegen kaum etwas unternehmen. Mit dem Fingerprinting ohne Zustimmung der Nutzer bewegen sich Anbieter zumindest in Europa im juristischen Graubereich. Die EU-Richtlinie sieht ein Opt-in vor, allerdings nur bei Tracking-Techniken, die nach der Art von Cookies funktionieren. Für Methoden wie das Fingerprinting existieren noch keine

klaren Regeln. Es ist wie so oft in der IT: Die Datenschutz-Gesetzgebung hinkt dem technischen Fortschritt um Jahre hinterher.

Und auch wenn es kaum einer zugibt: Die Technik des Browser-Fingerprinting kommt bereits großflächig zur Anwendung, wie aktuelle Analysen belegen. Der Werbevermarkter Zanox etwa hat Ende 2013 zugegeben, das Verfahren schon lange einzusetzen.

Clock Skew

Eine gar nicht so neue Technik erregt erst seit Kurzem die Aufmerksamkeit vieler Werbefirmen und wird in ihren Software-Analyselabors so ausgiebig wie konspektiv getestet. Auch beim sogenannten Clock-Skew-Fingerprinting geht es darum, den Nutzer-Client eindeutig zu identifizieren. Das System wurde bereits 2005 von der Universität San Diego und dem kooperierenden Forschungsinstitut CAIDA vorgestellt und erobert sich wohl bald einen festen Platz im Werkzeugkasten der Tracking-Anbieter.

„Clock Skew“ bedeutet in etwa „Taktabweichung“. Der Begriff beschreibt minimale Drifts eines jeden Taktgebers in PCs oder auch Smartphones. Diese Drifts resultieren aus Fertigungs-differenzen, etwa Unreinheiten in den verwendeten Quarzen oder unterschiedlich langen Leiterbahnen. Längst sind Security-Techniker auf die Idee gekommen, sich diese Differenzen zunutze zu machen, um Geräte zu identifizieren.

Damit ein Webserver den Clock Skew des Clients messen kann, muss er an dessen Zeit erfassungsdaten kommen. Die CAIDA-Forscher aus San Diego um den Doktoranden Tadayoshi Kohno machten sich zunutze, dass Geräte meist von der per RFC definierten Option Gebrauch machen, jedes gesendete TCP-Paket mit einem Zeitstempel zu versehen (TCP Time-stamp, RFC 1323). Als Zeitgeber für die Stempel fungiert hier in aller Regel der Taktgeber des Geräts, und nicht etwa die via NTP ermittelte Systemzeit.

Der Fingerprinter erfasst nun die Differenzen zwischen den Absende-Zeitstempeln eines Clients. Diese vergleicht er mit den Differenzen der Empfangszeitpunkte – und stellt Abweichungen fest. Diese Abweichungen manifestie-



Niederländische Unternehmen müssen eine explizite Zustimmung des Nutzers erfragen, bevor sie Cookies setzen dürfen. Doch dieser hat dennoch keine Gewissheit darüber, dass er nicht verfolgt wird.

TCP-Timestamp-Differenzen

Über längere Zeit summiert sich die Differenz zwischen TCP-Timestamp und Empfangszeitpunkt auf unterscheidbare Werte.



ren sich umso mehr, je länger der Fingerpointer den Messzeitraum wählt. Plottet man die Abweichungen in ein Zeitachsen-Diagramm, erhält man eine Linie mit individueller Steigung. Diese Steigung zeigt den Clock-Skew-Fingerprint über einen Zeitverlauf. Sie wird auch beim nächsten Besuch des Clients dieselbe, individuelle Steigung aufweisen – und damit das Gerät wiedererkennbar machen.

„Unsere Messwerte liefern absolut zuverlässige Ergebnisse“, versicherte ein Tracking-Experte, der anonym bleiben will, gegenüber c't. Sein Unternehmen plant, Clock-Skew-Fingerprinting insbesondere einzusetzen, um mobile Endgeräte zu tracken, bei denen der Einsatz von Cookies zu viele Unschärfen produziert. Eine Gegenwehr der Nut-

zer mit gängiger Anti-Tracking-Software wäre de facto sinnlos, weil die Tracking-Methode direkt auf die Hardware durchgreift. Um das Fingerprinting zu verhindern, müssten die TCP-Zeitstempel unterdrückt werden, was technisch eine simple Angelegenheit ist. Doch dazu müssten man überhaupt erst einmal wissen, dass man verfolgt wird.

Dass Clock-Skew-Fingerprinting einwandfrei funktioniert, haben zuletzt drei Forscher der Universität Los Angeles (UCLA) 2012 in Experimenten bestätigt. Sie konnten probeweise 152 PCs, 48 virtuelle Maschinen und 10 Smartphones zuverlässig von einander unterscheiden und wiedererkennen. Allerdings benannten sie auch Unsicherheitsfaktoren: Eine Rolle hat dem ver-

öffentlichten Bericht zufolge beispielsweise die Umgebungstemperatur gespielt.

Marketing-Druck kontra Datenschutz

Die Diskussion ums Nutzer-Tracking auf den Einsatz von Cookies zu reduzieren, greift mittlerweile viel zu kurz. Im Kern geht es darum, ob der Nutzer dem Werber oder dem Website-Betreiber – unabhängig von der eingesetzten Technik – das Recht einräumen muss, ein Profil von ihm zu bilden oder eben nicht. Es ist absurd: Weitere Hindernisse beim Cookie-Einsatz spielen ausgerechnet Facebook, Google und anderen starken Anbietern in die Hände, weil die über ein Dauer-Log-In ihrer Nutzer ohnehin gut tracken können.

„Die großen Werbenetzwerke spielen möglichst viele Tracking-Verfahren parallel aus, weil sie an der exakten Messung der Conversion interessiert sind“, erläutert Markus Kellermann, Experte für Affiliate-Marketing (Kaufvermittlung). Als Conversion bezeichnen Marketing-Fachleute die Wandlung eines Interessenten in einen Käufer. Conversion-Tracking ist ein wichtiger Mechanismus, weil die Affiliate-Netzwerke erheblichen Aufwand betreiben, um den Nutzer bei dessen Google-Recherchen abzuholen und zum passenden Angebot zu führen. Da die Affiliates in der Regel nur bei Kaufabschluss bezahlt werden, ist hier das Tracking wichtig.

Auch der permanente Preisverfall bei der klassischen Banner-Werbung zwingt die Online-Reklameindustrie, die ausgetretenen Tracking-Pfade zu verlassen. Jedermann ist inzwischen klar, dass er einer permanenten Rasterfahndung der Werber unterliegt. Methoden wie Fingerprinting und Clock Skew, die kaum bekannt, nie in Nutzungsbedingungen erwähnt und schon gar nicht vom Nutzer abschaltbar sind, erhöhen das Misstrauen weiter. (hob)

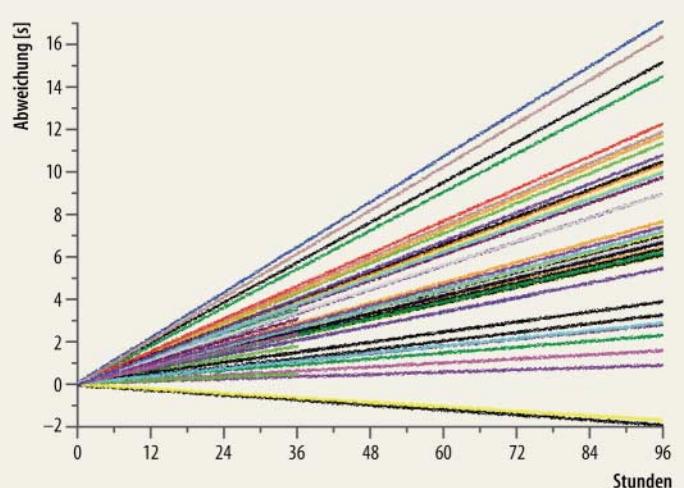
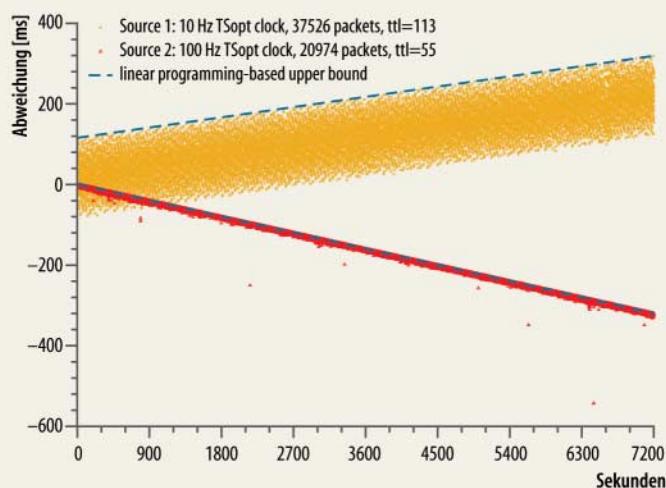
Literatur

- [1] Holger Bleich, Mythos Anonymität, Von der Schwierigkeit, sich unerkannt im Internet zu bewegen, c't 20/13, S. 96



Individuelle Abweichungen

Die im TCP-Timestamp vorhandenen Abweichungen von tatsächlichen Paket-Sendeabständen ergeben über die Zeiten einen Balken (links). Bereinigt zu Linien lassen sich für verschiedene Geräte jeweils individuelle Steigungen ermitteln, anhand derer die Hardware wiedererkannt werden kann.



Quelle: „Remote physical device fingerprinting“ (Tadayoshi Kohno, 2005)

Anzeige

Anzeige

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an xx@ct.de (wobei „xx“ für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an hotline@ct.de.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter www.ct.de/hotline.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/5352-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Mac/Linux-Tastatur-Shortcuts unter Windows

? Ich benutze häufig Mac OS X und Linux, muss mitunter aber auch mal länger Windows verwenden. Dort vermisste ich einige Standard-Tastatur-Shortcuts, etwa, um mit Ctrl+A und Ctrl+E an den Anfang oder das Ende einer Zeile zu springen. Kann ich die nachrüsten?

! Diese Shortcuts, die sich unter Mac OS X in nahezu jedem Eingabefeld und unter Linux zum Beispiel auf der Kommandozeile verwenden lassen, stammen aus dem Texteditor Emacs. Mit XKeymacs (siehe c't-Link) gibt es ein Programm, das diese gängigen Tastenkombinationen auch in der Windows-Welt nutzbar macht. Es lässt sich sehr detailliert vorgeben, welche Tasten in welchem Programm verwendet werden können. Das Programm ergänzt die Eingabeaufforderung sogar um Bash-artige Kommandovervollständigung. (ps)

www.ct.de/1411164

Lebensdauer von Festplatten-Anschlüssen

? In meinen PC habe ich einen Wechselrahmen für SATA-Festplatten eingebaut. Den nutze ich vor allem für Backups. Nun frage ich mich, wie oft ich die Festplatte eigentlich ein- und ausstöpseln darf, ohne dass die Kontakte leiden?

! Das hängt von der individuell verwendeten Festplatte, der Qualität des Steckverbinder im Wechselrahmen und der

Nutzungsweise ab. Die Serial-ATA-Steckverbinder interner Laufwerke sind laut der Firma WD für lediglich 50 Steckzyklen ausgelegt – fest eingebaute Festplatten werden eben selten ausgetauscht. In der Praxis vertragen pfleglich behandelte SATA-Verbinder aber viel mehr Kontaktierungen – schätzungsweise mehrere hundert. Andererseits hören wir ab und zu von c't-Lesern, dass Verschleiß von Steckverbindern in SATA-Wechselrahmen oder an Festplatten zu Problemen führt. Wann das auftritt beziehungsweise wie häufig es sicher klappt, lässt sich nicht vorhersagen.

Für externe Geräte, die häufig gewechselt werden, schreiben die jeweiligen Spezifikationen sehr viel mehr Steckzyklen vor. Für normal große USB-Buchsen sind 1500 Steckzyklen vorgesehen, für eSATA 5000 und für Micro-USB sogar 10 000. (ciw)



SATA-Stecker verschleißen bei häufigem Ein- und Ausstöpseln.

Mehr Auflösungen am Mac

? Unter Mavericks kann ich in den Systemeinstellungen unter „Monitore“ auf „Skaliert“ klicken, um weitere Auflösungen angezeigt zu bekommen. Doch brauche ich für ein Bildschirmfoto ein Pixelverhältnis, das in der Sammlung nicht vorkommt. Wie komme ich zu diesen leicht gestauchten Auflösungen, die unter 10.8 noch möglich waren?

! Wenn Sie beim Klick auf „Skaliert“ die Alt-Taste gedrückt halten, bietet der Mac Auswahlmöglichkeiten an, die nicht dem Sei-

tenverhältnis Ihres Monitors entsprechen. Mit „720p“ und „480p“ sind hier auch die für Video-Tutorials optimalen Standard-Bildgrößen im 16:9-Format dabei. Wenn Sie diese Auflösungen auswählen, wirkt Ihr Monitorbild wahrscheinlich verzerrt, doch Aufzeichnungen und Bildschirmfotos gelingen (im)

Festplatte speichert TLER-Einstellungen nicht

? Mit Hilfe Ihres Hotline-Tipps aus c't 1/13 wollte ich die Time Limited Error Recovery (TLER) bei meiner RAID-optimierten Festplatte abschalten, um im Einzelbetrieb am PC die Wahrscheinlichkeit zu minimieren, dass ein Lesefehler zu Datenverlust führt. Nach Ausschalten oder Neustarten des Rechners setzt die Platte die von mir vorgenommenen Einstellungen aber immer wieder zurück. Was kann ich tun, damit TLER dauerhaft abgeschaltet bleibt?

! Per ATA-Kommando lässt sich TLER leider nicht dauerhaft deaktivieren. Mit dem Ausschalten der Platte kehrt sie wieder zur Default-Einstellung zurück. Auch wenn sie nicht komplett stromlos ist, wenn der Rechner warm neu gestartet wird, passiert das oft – obwohl die ATA-Spezifikation eigentlich Gegenteiliges vorschreibt. Deshalb muss man die TLER-Einstellungen bei jedem Rechnerstart erneut konfigurieren.

Mit Hilfe der smartmontools (siehe c't-Link) lässt sich das automatisieren, wenn Sie den smartd-Daemon als Hintergrunddienst unter Windows einrichten. Dazu öffnen Sie die Windows-Konsole mit Administratorrechten, wechseln in das Verzeichnis, in das Sie die smartmontools installiert haben, und geben den Befehl

smartd install



Klickt man mit gedrückter Alt-Taste auf „Skaliert“, offenbaren die Monitor-Systemeinstellungen weitere Auflösungen.

ein. Von nun an läuft smartd unter Windows dauerhaft im Hintergrund und führt bei jedem Systemstart alle Kommandos der Konfigurationsdatei smartd.conf aus. Diese müssen Sie nun um den Befehl zum Deaktivieren der TLER-Einstellungen ergänzen:

```
/dev/sdX -l sctrc,0,0
```

„X“ ersetzen Sie entsprechend durch „a“, wenn es sich um das erste Laufwerk im System handelt, „b“ fürs zweite Laufwerk und so weiter.

Nach dem Booten dauert es ein wenig, bis der smartd-Dienst unter Windows gestartet ist. Ob die richtigen TLER-Einstellungen vorgenommen wurden, überprüfen Sie anschließend mit:

```
smartctl -l sctrc /dev/sdX
```

Manche Storage-Treiber wie Intels RST-Paket (Rapid Storage Technology) liefern dummerweise nicht die passenden ATA-Output-Register zurück, sondern nur einen Fehler. Beherrscht der Treiber noch CSMI (Common Storage Management Interface), erfahren Sie die aktuellen TLER-Einstellungen durch:

```
smartctl -l sctrc /dev/csmiN,M
```

„N“ steht für die Anschlussnummer, „M“ für die Nummer des SATA-Controllers. In unseren Experimenten mit einer Festplatte an Port 0 der SATA-6G-fähigen Anschlüsse eines Boards mit H77-Chipsatz von Intel führte die Eingabe von

```
smartctl -l sctrc /dev/csmi0,1
```

zum Ziel.

Mit den smartmontools ändern Sie auch unter Linux die TLER-Einstellungen; oft müssen Sie diese aber erst über die Paketverwaltung einspielen. Damit die smartmontools bei jedem Systemstart das Kommando zum Abschalten von TLER an die Platte schicken, können Sie den Befehl

```
smartctl -l sctrc,0,0 /dev/sdX
```

in das Skript etc/rc.local eintragen, das bei jedem Systemstart ausgeführt wird. Bei einer

Handvoll Distributionen funktioniert das allerdings nicht. Dort bietet es sich an, die Einstellung durch smartd setzen zu lassen, wie es oben für Windows beschrieben wurde; die dabei benötigte Konfigurationsdatei smartd.conf finden Sie im Verzeichnis /etc/. Zusätzlich müssen Sie das System anweisen, den Smart-Daemon bei jedem Boot als Hintergrunddienst zu starten. Bei Ubuntu geht das über diesen Befehl:

```
update-rc.d smartmontools enable
```

(boi)

www.ct.de/1411164

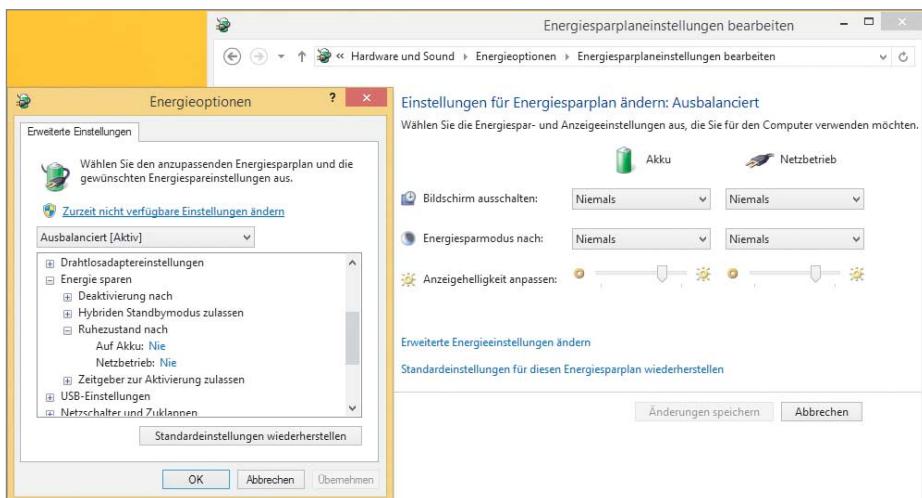
Notebook legt sich ungewollt schlafen

Mein Mobilrechner legt sich nach einer gewissen Zeitspanne automatisch schlafen, obwohl ich den Energiesparmodus in den Energiesparprofilen von Windows 8.1 deaktiviert habe. Ich möchte das Notebook zum Überwachen eines Messsystems nutzen – wie kann ich das Einschlafen vermeiden?

Seit Windows 8.1 gibt es in der Standard-Ansicht für jedes Energieprofil nur noch zwei Optionen mit Drop-Down-Menüs: „Bildschirm ausschalten“ und „Energiesparmodus“. Die früher vorhandene dritte Option „Ruhezustand“ fehlt – vermutlich, weil viele aktuelle Systeme mit ihrem Hybrid-Standby sowie- so eine Mischung aus beiden benutzen.

Das heißt aber nicht, dass es die separaten Einstellungen für den Ruhezustand nicht mehr gibt: In den erweiterten Einstellungen jedes Profils findet man sie weiterhin, nämlich innerhalb des „Energie-Sparen“-Baums. Hat der Notebook-Hersteller dort ebenfalls einen Wert hinterlegt, schlafst das Notebook nach der eingestellten Zeitspanne ohne Nutzer-Interaktion ein. Dass es auch hierbei in den Standby – und nicht wie zu erwarten in den Ruhezustand – wechselt, dürfte wiederum am Hybrid-Standby liegen. (mue)

Anzeige



Die Ruhezustand-Einstellungen tauchen in der Standard-Ansicht eines Windows-Energieprofils nicht mehr auf, sind in den Systemtiefen aber weiterhin aktiv.

Anzeige

Unterwegs Daten sparen

? Ich bin viel unterwegs und benutze einen mobilen UMTS-Hotspot, um mein MacBook mit dem Internet zu verbinden. Dabei stelle ich immer wieder fest, dass das Datenvolumen mit hoher Geschwindigkeit schnell ausgeschöpft ist – ohne dass ich besonders viel surfe. Wie kann ich OS X zur Datensparsamkeit erziehen?

! Apple hat seinen Macs in den letzten Jahren beigebracht, Daten im Hintergrund zu laden, wenn eine WLAN-Verbindung besteht. Dabei kann der Rechner nicht zwischen mobilen Hotspots und solchen mit Festnetzanzbindung unterscheiden. Deswegen sollten Sie unterwegs alle Dienste deaktivieren, die selbstständig große Datenmengen aus dem Netz ziehen. Erste Anlaufstelle dafür sind die Systemeinstellungen: Im Feld „iCloud“ deaktivieren Sie „Fotos“, im App Store die drei Unterpunkte von „Automatisch nach Updates suchen“. In den iTunes-Einstellungen im Reiter „Store“ sollten Sie alle Haken entfernen – bis auf den bei „Ad-Tracking beschränken“. Schließen Sie die Einstellungen, wechseln Sie in den Bereich „Podcasts“ und deaktivieren dort den automatischen Download aktueller Folgen. Damit sind die größten Datenmagneten deaktiviert und Ihre Informationen (Kalender, Kontakte, Erinnerungen, Notizen) weiterhin synchron. Wenn Sie wieder zu Hause sind, können Sie die Inhalte manuell herunterladen oder den Fotostream aktivieren.

Andere Apps und Dienste können ebenfalls große Datenmengen anfordern oder senden. Insbesondere Cloud-Speicher wie Dropbox, Google Drive, Box oder OneDrive schicken bei jedem Speichervorgang innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs alle geänderten Dateien über die Leitung. Sie sollten deshalb Ihrem Cloud-Dienst die Synchronisierung untersagen, wenn Sie Transfervolumen einsparen wollen.

All diese Aufgaben kann Ihnen das Programm „Little Snitch“ (30 Euro) abnehmen – dort eingerichtete Profile schalten Netzzu-

griffe von Programmen automatisch ab, wenn der Mac mit ausgewählten WLANs verbunden ist. Dafür aktivieren Sie in den Programm-Einstellungen von Little Snitch im Reiter „APW“ den automatischen Passwortwechsel und klicken auf „Nachfragen“ im Aufklappmenü darunter. Wählen Sie dann im Menü „Regeln“ den Eintrag „Neues Profil ...“ und benennen es nach Wunsch. Markieren Sie anschließend die Regeln für iTunes, iPhoto, Ihr Cloud-Laufwerk und den App Store im Profil „In allen Profilen wirksam“ und ziehen Sie diese bei gedrückter Alt-Taste auf das neue Profil, um sie dahin zu kopieren. Bearbeiten Sie nun jede einzelne Regel und schalten Sie sie um auf „Verbiete Verbindungen“. Bei jedem WLAN, in das Sie sich daraufhin das erste Mal einwählen, können Sie entscheiden, ob diese Restriktionen in Kraft treten sollen. (imj)

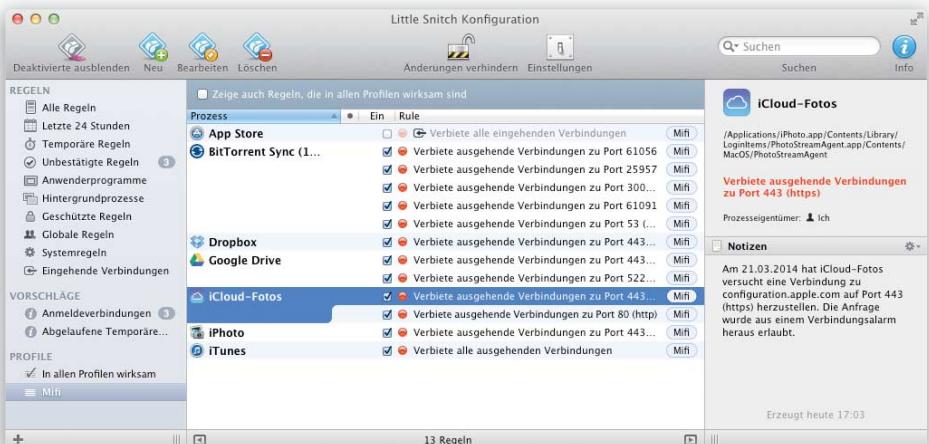
www.ct.de/1411164

Oktale Zahlen in der Browser-Adressezeile

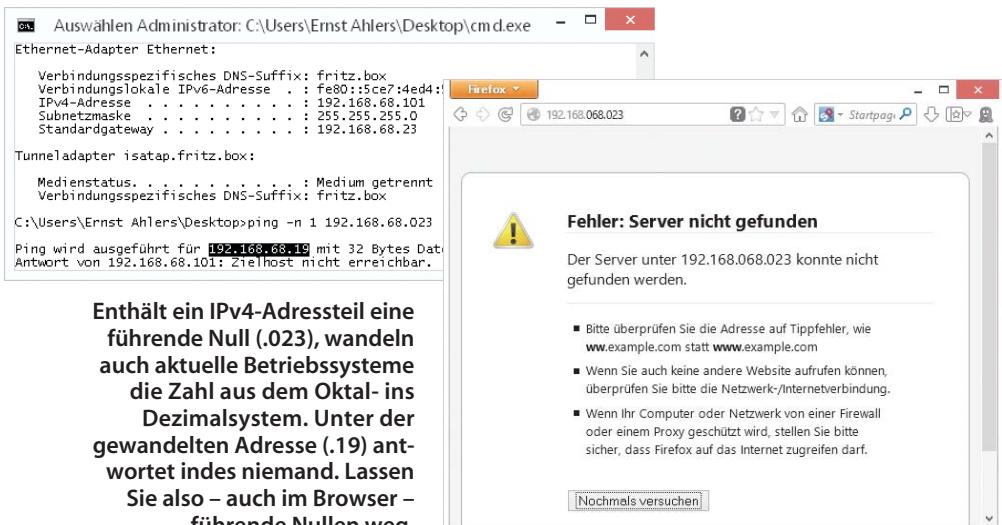
? Ich habe nach Ihren Tipps aus der c't-Ausgabe 9/14 auf Seite 90 die IP-Adresse meines Routers geändert und ihn neu gestartet. Internetzugang habe ich noch. Aber wenn ich jetzt versuche, die Konfigurationsseite des Routers per <http://192.168.068.023/> zu erreichen, meldet der Browser, der Server könnte nicht gefunden werden (Firefox) beziehungsweise die Seite könnte nicht angezeigt werden (Internet Explorer). Was mache ich falsch?

! Da sind Sie einer Konvention aus dem Pleistozän des Internet aufgesessen, die sich schon vor 11 Jahren bei Windows 2000 bemerkbar machte (siehe c't-Link): IPv4-Adressen dürfen auch als Oktalzahlen angegeben werden, die dann mit einer führenden Null gekennzeichnet sind. Auch aktuelle Betriebssysteme wie Windows 8.1, Ubuntu 13.10 oder Mac OS X 10.9 halten sich noch an diese Regel.

Die beim oktalen 068 nicht erlaubte Ziffer „8“ wird dabei stillschweigend zur korrekten



Einmal eingerichtet, spart Little Snitch mit einem angepassten Profil das manuelle Deaktivieren datenungriger Dienste.



Enthält ein IPv4-Adresssteil eine führende Null (.023), wandeln auch aktuelle Betriebssysteme die Zahl aus dem Oktal- ins Dezimalsystem. Unter der gewandelten Adresse (.19) antwortet indes niemand. Lassen Sie also – auch im Browser – führende Nullen weg.

10 gewandelt, womit daraus 56 wird (068 → 070 → 7 × 8+0). Aus 023 wird entsprechend 19 (2 × 8+3). Unter der so entstandenen Adresse 192.168.56.19 findet der PC den Router dann aber nicht. Lassen Sie also die führenden Nullen (in diesem Beispiel bei 68 und 23) weg und alles ist gut.

Während das Shell-Werkzeug ping sich unter Windows, Linux und Mac OS X gleich verhält, ist das bei Browern anders: Firefox und Internet Explorer unter Windows wandeln die Adresse um und scheitern. Unter den anderen Betriebssystemen verwerfen die Brower (Firefox, Chromium, Safari) dagegen einfach die führenden Nullen und zeigen die Router-Seite an. (ea)

www.ct.de/1411164

XP-Updates konservieren

? Nach dem Support-Ende von Windows XP möchte ich dessen letzten Stand mit allen Updates notfalls schnell auf einem Computer installieren können. Gibt es einen Weg, die Updates irgendwie zu sichern oder vielleicht sogar in eine Installations-CD zu integrieren?

! Da sich Microsoft darüber ausschweigt, wie lange die XP-Updates noch online bleiben sollen, ist es durchaus sinnvoll, alle Patches nach dem Service Pack 3 zu sichern. Am einfachsten geht das mit dem Werkzeug WSUS Offline Update von Torsten Wittrock. Es lädt alle Aktualisierungen und Sicherheitspatches für Windows-Versionen ab XP, Windows Server ab Jahrgang 2003 und Office ab Version 2003 herunter und verpackt sie wahlweise in eine ISO-Datei oder bereitet die Dateien für die Installation von einem Stick vor. Zudem erstellt es eine EXE-Datei, die alle Updates automatisch nacheinander installiert.

Laden Sie das Programm herunter (siehe c't-Link) und entpacken es an einem gut zu erreichenden Ort. Starten Sie die Anwendung „UpdateGenerator.exe“ und setzen Sie unter dem Reiter „Altprodukte“ einen Haken bei der Sprache Ihrer Windows-XP-Version.

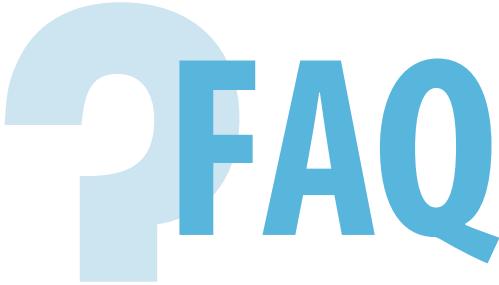
Um eine ISO-Datei zu erzeugen, fügen Sie noch einen Haken bei „pro Produkt und Sprache“ unter „Erstelle ISO-Image(s)“ ein und klicken auf „Start“. Hierbei meldet das Programm möglicherweise, dass es Ihre vertrauenswürdigen Stammzertifikate aktualisieren möchte. Beantworten Sie diese Anfrage mit „Ja“ und warten den Download ab. Danach finden Sie die fertige ISO-Datei im Programmverzeichnis von WSUS Offline Update im Unterordner „iso“. Diese können Sie ab Windows 7 direkt mit Bordmitteln oder unter Vista und XP etwa mit dem kostenlosen ImgBurn auf DVD brennen. Alternativ lassen Sie WSUS Offline Update die Aktualisierungen und Patches einfach in ein Verzeichnis ablegen. Setzen Sie dazu, bevor Sie auf „Start“ klicken, einfach einen Haken bei „Kopiere Updates für gewählte Produkte ins Verzeichnis“ und geben einen Pfad über die daneben gelegene Schaltfläche an.

Bevorzugen Sie den Weg über eine gebrannte DVD, legen Sie das Medium in das Laufwerk Ihres Computers ein und starten das Installationsprogramm über die Autoplay-Funktion. Alternativ führen Sie auf der DVD die Datei „UpdateInstaller“ aus. Das Programm müssen Sie ebenfalls starten, falls Sie die Aktualisierungen in ein Verzeichnis oder auf einem USB-Medium abgelegt haben. Setzen Sie im Installer ein Häkchen bei „Automatisch neu starten und fortsetzen“, damit der Installationsprozess inklusive aller Neustarts automatisch durchläuft und klicken Sie auf „Start“.

Bastlernaturen können auf eigene Gefahr zusätzlich die Updates in eine sogenannte Slipstream-CD integrieren. Dies ist eine bereits vorhandene Installations-CD, die um weitere Aktualisierungen ergänzt wird. Das funktioniert jedoch nur bis zum Service Pack 3 ohne Probleme. Versuche, alle Updates nach SP3 mit dem Tool „nlite“ in eine solche CD zu integrieren, scheiterten. Entweder verweigerte die erstellte Slipstream-CD die Key-Eingabe während der Installation oder Windows Update und die Internet-Aktivierung streikten. (fkn)

www.ct.de/1411164

Anzeige



Joerg Heidrich

Rechtliche Position von Minderjährigen im Internet

Antworten auf die häufigsten Fragen

Elternhaftung

? Man hört und liest ja ständig: „Eltern haften für ihre Kinder“. Was ist da dran?

! Auch wenn sich diese alte Weisheit von Baustellschildern bis ins Online-Zeitalter gehalten hat, stimmt sie nur bedingt. Kinder können auch selbst haften. Das regelt Paragraf 828 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB). Danach gibt es zwei relevante Altersgrenzen: Wer das siebte Lebensjahr noch nicht vollendet hat, ist für einen Schaden, den er einem anderen zufügt, grundsätzlich nicht verantwortlich. Anders sieht es im Alter zwischen 7 und 18 Jahren aus. Wenn ein Kind oder Jugendlicher in dieser Altersspanne die „zur Erkenntnis der Verantwortlichkeit erforderliche Einsicht“ aufweist, so haftet es selbst für Rechtsverletzungen.

Nach den Vorgaben des Bundesgerichtshofs (BGH) müssen Minderjährige bei ihren Handlungen außerdem in der Lage sein, „die Gefährlichkeit beziehungsweise das Unrecht ihres Handelns“ zu erkennen. Diese potentielle Einsichtsfähigkeit steigt normalerweise mit dem Alter. Kommt es zum Gerichtsverfahren, dürfte ein Richter daher im Zweifel prüfen lassen, wie es um den Entwicklungsstand des Minderjährigen bestellt ist.

Entwicklung und Alter des Kindes sind auch entscheidend für die Frage, wie streng die Eltern es beaufsichtigen müssen. Naturgemäß müssen kleine Kinder strenger überwacht werden. Bei Jugendlichen reicht dagegen nach gängiger Rechtsprechung häufig schon eine Belehrung über Gefahren und die Folgen bei Missachtung aus, um der Haftung zu entgehen. Dies gilt beispielsweise bei Abmahnungen wegen widerrechtlicher Tauschbörsennutzung (siehe Frage „Urheberrecht“).

Geschäftsfähigkeit

? Ab welchem Alter sind Kinder im Internet geschäftsfähig?

! Erst wer das siebte Lebensjahr vollendet hat, ist nach dem BGB im Internet wie im normalen Leben geschäftsfähig. Jüngere Kinder dürfen deshalb auf keinen Fall selbstständig Rechtsgeschäfte tätigen, also zum Beispiel Verträge schließen oder kündigen. Sie benötigen einen gesetzlichen Vertreter, in der Regel die Eltern.

Zwischen dem 7. und dem vollendeten 18. Lebensjahr spricht man von einer „beschränkten Geschäftsfähigkeit“, die dazu

führt, dass abgeschlossene Verträge „schwabend unwirksam“ sind. Sie gelten erst als rechtswirksam, wenn die Einwilligung des gesetzlichen Vertreters vorliegt. *De facto* können Eltern also Rechtsgeschäfte ihrer Kinder auch nachträglich widerrufen – und zwar in der Regel innerhalb von 14 Tagen. Eine Ausnahme gilt für Rechtsgeschäfte, die für den Minderjährigen nach Paragraf 107 BGB „rechtlich lediglich vorteilhaft“ ist, etwa im Falle einer Schenkung. Eine weitere Einschränkung bestimmt der „Taschengeldparagraf“ (siehe nächste Frage).

Taschengeldparagraf

? Was genau besagt der ominöse „Taschengeldparagraf“?

! Paragraf 110 BGB, meist „Taschengeldparagraf“ genannt, hebt die beschränkte Geschäftsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen für geringe Kaufbeträge auf. Durch diese Regelung sollen kleine Geldausgaben, etwa der Kauf einer DVD oder Musik-Downloads, ohne Formalitäten und die Zustimmung der Eltern ermöglicht werden. Kauft ein Minderjähriger aber etwas anderes vom Taschengeld, als es mit den Eltern abgemacht war, gilt der Paragraf auch für Kleinbeträge nicht. Taschengeld darf auch angespart werden, so dass es für Online-Käufe theoretisch keine Obergrenze für vom Taschengeldparagrafen abgedeckte Geldbeträge gibt.

Verkäufer tun dennoch gut daran, bei Kaufen teurerer Gegenstände die Erlaubnis der Eltern einzufordern. Das Risiko einer Rückabwicklung in Form des nachträglichen Rückgängigmachens durch die Eltern liegt in jedem Fall beim Verkäufer. Von Paragraf 110 BGB grundsätzlich nicht umfasst sind Ratenzahlungen und Abonnement-Verträge (so genannte „Dauerschuldverhältnisse“). Daraunter fallen insbesondere die berüchtigten Abo-Fallen im Web.

Urheberrecht

? Bei uns ist eine kostenpflichtige Abmahnung für das Anbieten eines Songs über eine Tauschbörse in Haus geflattert. Heruntergeladen hat das unser 13-jähriger Sohn. Müssten wir Eltern die Abmahngebühren zahlen?

! Diese lange umstrittene Frage hat Ende 2012 der Bundesgerichtshof (BGH) im Rahmen seines sogenannten „Morpheus-Ur-

teils“ geklärt (Az. I ZR 74/12). Der verklagte Vater hatte zunächst nachweisen müssen, dass nicht er als Anschlussinhaber, sondern sein Sohn die Rechtsverletzungen begangen hat. Diesen hatte er über die rechtlichen Gefahren des Filesharing belehrt. Nach Ansicht des BGH hat der Vater damit seiner Aufsichtspflicht Genüge getan. Inhalt und nötiger Umfang der Belehrung richten sich dem BGH zufolge nach Alter und Einsichtsfähigkeit des jeweiligen Kindes.

Eine große Rolle spielte in dem wegweisenden Urteil die Frage, was Eltern konkret tun müssen, um nicht in die Haftung zu geraten. Auf jeden Fall sei nicht notwendig, dem Kind den Internetzugang teilweise zu sperren, die Nutzung des Internet ständig zu überwachen und den Computer regelmäßig zu überprüfen, erklärte der BGH. Zu derartigen Maßnahmen seien Eltern nur dann verpflichtet, wenn sie konkrete Anhaltspunkte für eine rechtsverletzende Nutzung des Internetanschlusses durch das Kind haben oder bereits eine Rechtsverletzung stattgefunden hat.

Einen Freibrief für Filesharing stellt die Entscheidung des BGH zwar nicht dar. Familien mit minderjährigen Kindern haben jedoch gute Chancen, die Zahlung von Abmahngebühren abzuwehren. Voraussetzung dafür ist der Nachweis, den Nachwuchs altersadäquat über die Risiken der Nutzung von P2P-Netzwerken belehrt zu haben. Sinnvoll ist es zum Beispiel, im Rahmen des Familienrats ein klarendes Gespräch zu führen und sich darüber eine entsprechende Notiz zu machen. Wer auf Nummer sicher gehen will, kann auch einen Zeugen dazu bitten.

Stibitzte Onlineshop-Konten

? Mein Kind hat meine eBay-Zugangsdaten stibitzt und mit meinem Konto Dinge ersteigert. Muss ich die Einkäufe bezahlen?

! Ja. Dies hat zumindest das Amtsgericht Frankfurt/Main in einem Urteil aus dem Jahr 2010 eindeutig bestätigt (Az. 32 C 2689/09-48) und einen eBay-Kontoinhaber zur Zahlung von 400 Euro für ein Mobiltelefon verurteilt, das der 16-jährige Sohn ohne Einwilligung des Vaters unter dessen Account ersteigert hatte. Dem Gericht zufolge haftet der Inhaber eines Kontos bei eBay grundsätzlich für dessen Benutzung durch Unberechtigte. Dies gelte auch bei minderjährigen Familienangehörigen.

Ohnehin haften Eltern, wenn sie ihrem Filius bewusst ihren eBay-Account zur Verfü-

gung stellen. So verurteilte das Landgericht München 2007 einen Vater zu Unterlassung und Schadensersatz, weil dessen minderjähriger Sohn über seinen Zugang Kopierschutzumgehungssoftware zum Kauf angeboten hatte (Az. 21 S 2042/06). Mit der vorsätzlichen Weitergabe seiner Account-Daten hatte der Vater nicht nur gegen die eBay-AGB verstößen, sondern auch als Störer gegenüber den Inhabern der Rechte an Ton- und Bildträgern fungiert. Eltern sei daher geraten, den Kindern niemals direkt Zugangsdaten zur Verfügung zu stellen. Allenfalls sollten sie nach Absprache Artikel für die Kinder einstellen.

Smartphone-Stores erlaubt?

? Was passiert, wenn mein 10-jähriger Sohn flunkert und sich mit dem Smartphone bei Googles Play Store oder Apples App Store anmeldet, obwohl diese erst für Kinder ab 13 zulässig sind? Hafte ich für Käufe des Kindes?

! Apple und Google erlauben in den Nutzungsbedingungen zu ihren Stores Kindern über 13 Jahren das Anlegen eines Kontos. Apple verlangt als Einschränkung nur, dass die Kinder und Eltern die Nutzungsbedingungen gemeinsam durchsehen und auch verstehen. Weitere Einschränkungen zum Kauf von Apps oder Musik finden sich dort nicht. Daher gelten die gesetzlichen Regelungen: Ein Einkauf bei iTunes oder im App Store von Apple bedarf der Zustimmung der Eltern. Google nimmt in den AGB zum Play Store sogar explizit Bezug auf die deutsche Gesetzgebung: Kinder dürfen auch in Online-Shops einkaufen oder sich Musik beziehungsweise Apps in den jeweiligen Stores kostenpflichtig herunterladen, solange die Eltern dies nicht explizit verbieten.

Mindestalter

? Facebook ist nach seinen eigenen Nutzungsbedingungen erst ab 13, Whatsapp sogar erst ab 16. Unser 11-jähriger Sohn nutzt die Dienste trotzdem. Was kann ihm und uns drohen?

! Der Streit darüber, welches Alter das richtige ist, um einen eigenen Account bei Facebook & Co. anzulegen, dürfte in vielen Familien mit Inbrunst geführt werden. Wer sich bei Facebook oder Whatsapp in jüngerem Alter anmeldet, verstößt dabei gegen die Vertragsbedingungen des Anbieters – aber auch nicht mehr. Ihm droht daher in der Praxis allenfalls eine Sperrung des Kontos bei dem jeweiligen Anbieter. Selbst dies ist allerdings nicht wirklich wahrscheinlich.

Fremde Inhalte nutzen

? Was droht einem Minderjährigen, der auf Social-Media-Plattformen nach Herzenslust fremde Bilder, Sounds oder Text postet?

! Aus juristischer Sicht ist es problematisch, wenn Minderjährige soziale Netzwerke nutzen, denn den Erziehungsberechtigten drohen Abmahnungen. Fremde Fotos, Filme oder Texte etwa sind meist urheberrechtlich geschützt und dürfen nur genutzt werden, wenn der Rechteinhaber zustimmt. Hierüber sollten Eltern ihre Kandidaten für einen eigenen Account vorab belehren, um der Aufsichtspflicht zu genügen.

Auch hier gilt der Grundsatz, dass ein minderjähriger dann selbst haften kann, wenn er bezüglich der Rechtsverletzung einsichtsfähig ist. Bislang sind allerdings wenige Rechtsstreitigkeiten aus diesem Bereich bekannt. Das könnte sich in absehbarer Zeit ändern, da gerade Facebook derzeit neu als Revier für Abmahnung entdeckt wird. Bislang konzentrieren sich die Abmahnung jedoch noch auf Rechtsverstöße im gewerblichen Umfeld.

Tabuzone Klassenzimmer

? An der Schule unserer Kinder gibt es zurzeit große Aufregung um Fotos und Aufnahmen, die im Klassenzimmer angefertigt wurden. Ist die Aufregung berechtigt?

! Wenig bekannt ist, dass man sich Ärger mit dem Staatsanwalt einhandeln kann, wenn man Fotos oder Filme anfertigt oder gar verbreitet. Nach Paragraf 201a des Strafgesetzbuchs (StGB) macht sich derjenige strafbar, der „von einer anderen Person, die sich in einer Wohnung oder einem gegen Einblick besonders geschützten Raum befindet, unbefugt Bildaufnahmen herstellt und dadurch deren höchstpersönlichen Lebensbereich verletzt“. Es droht eine Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder eine Geldstrafe. Hierunter fallen besonders das Anfertigen und Veröffentlichen von versteckten Aufnahmen in Umkleidekabinen oder ähnlich geschützten Räumen, aber unter Umständen auch in Wohnungen. Strafbar macht sich nach Paragraf 201 StGB darüber hinaus auch,

The screenshot shows the 'Registrieren' (Register) page of the Facebook website. It includes fields for 'Vorname' (First name), 'Nachname' (Last name), 'Deine E-Mail' (Your email), 'E-Mail nochmals eingeben' (Enter your email again), 'Neues Passwort' (New password), and 'Geburtstag' (Birthdate). A note at the bottom left says: 'Die Angabe deines Geburtstags hilft uns dabei sicherzustellen, dass du die richtige Facebook-Erfahrung für dein Alter erhältst. Du kannst diese Information später in deiner Chronik verbergen, wenn du möchtest. Weitere Details erhältst du in unseren Datenverwendungsrichtlinien.' A note at the bottom right says: 'Warum muss ich meinen Geburtstag angeben?' and 'Um dich mit unseren bestätigt unserer Bestimmungen in unserer Bestimmungen zu helfen.' There is also a checkbox for accepting terms and conditions.

Facebook fragt bei der Erstanmeldung das Alter ab: Wer hier flunkert, darf durch. Auf diesen Check sollten sich Eltern also nicht verlassen.

wer heimlich nichtöffentliche Gespräche von Dritten aufnimmt und ins Netz stellt. Dies trifft unter Umständen auch auf eine verdeckte Video-, Audio- oder Foto-Aufnahme aus dem Klassenzimmer zu.

Verbotene Aufnahmen

? Wir haben auf dem Handy unseres 17-jährigen Sohnes eindeutige Aufnahmen von minderjährigen Mitschülerinnen gefunden. Kann er deswegen Ärger bekommen?

! Bei der Verbreitung von Gewaltdarstellungen, volksverhetzenden Inhalten, Kinder- oder harter Pornografie droht eine Freiheitsstrafe. Darüber hinaus ist seit einigen Jahren auch die Herstellung und Verbreitung von sogenannter Jugendpornografie verboten. Darunter versteht man die „pornografische Darstellungen sexueller Handlungen von, an und vor Personen über 14 und unter 18 Jahren“. Einem 17-Jährigen etwa, der sehr freizügige Fotos seiner gleichaltrigen Freundin im Netz veröffentlicht, droht sogar bei deren Einverständnis eine Freiheitsstrafe von bis zu drei Jahren – wobei das tatsächliche Strafmaß bei der Anwendung des Jugendschritts geringer ausfallen dürfte. Bis zu einem Jahr Gefängnis sieht Paragraf 184c StGB für denjenigen vor, der „es unternimmt, sich den Besitz von jugendpornografischen Schriften zu verschaffen“, sich derartige Inhalte also herunterlädt.

Mobbing verboten

? Über unser Kind finden sich immer wieder falsche Aussagen oder Beleidigungen im Internet. Können wir juristisch dagegen vorgehen?

! Zu einer perfiden Freizeitbeschäftigung unter Jugendlichen hat sich das gezielte Mobbing von Klassenkameraden oder Lehrern auch auf sozialen Netzwerken entwickelt. Dabei verletzen die Kids nicht selten eine ganze Reihe von gesetzlichen Regelungen. Besonders häufig geschehen Verstöße gegen Vorschriften zum Schutz der Persönlichkeitsrechte, also etwa Beleidigung, üble Nachrede oder Verleumdung.

Eine Beleidigung im Sinne des Paragrafen 185 StGB etwa liegt vor, wenn durch eine Äußerung oder auch durch ein Bild vorsätzlich die Ehre einer Person durch die Kundgabe von Nicht-, Gering- oder Missachtung angegriffen wird. Dies ist durch ein herabsetzendes Werturteil („Vollidiot“) gegenüber dem Betroffenen ebenso möglich wie durch eine ehrenrührige Tatsachenbehauptung („X ist ein Dieb“). Im Gegensatz dazu erfassen die Tatbestände der übel Nachrede und der Verleumdung (Paragraf 187 StGB) die öffentliche Äußerung von ehrenrührigen Tatsachen über eine Person gegenüber Dritten. Diese Äußerungsdelikte können sowohl mit einer Strafanzeige als auch zivilrechtlich mit einer Abmahnung verfolgt werden. (hob)



Daniel Koch

Alles neu mit Neos

Erste Schritte mit dem Content Management System Typo3 Neos

Mit Typo3 lassen sich zwar Webseiten managen, an denen mehrere Redakteure arbeiten. Spaß macht das aber aufgrund des antiquierten Bedienkonzepts nicht. Typo3 Neos soll die Arbeit wesentlich vereinfachen.

Deutschland ist Typo3-Land; in keinem anderen Land der Welt ist das Content-Management-System (CMS) so weit verbreitet wie in Deutschland [1]. Viele große Institutionen wie Forschungseinrichtungen, Newsportale und Kommunen setzen auf das CMS, mit dem sich komplexe und viel besuchte Webseiten anlegen und verwalten lassen.

Zum Einsatz kommt das System vor allem, wenn viele Redakteure an einer Webseite arbeiten, die unterschiedliche Zugriffsrechte erhalten sollen. Gerade der Zugriff durch Redakteure ist aber problematisch, denn das komplexe Backend mit seinem teilweise schwer nachvollziehbaren Bedienkonzept lässt sich nur durch gut geschultes Personal bedienen.

Das haben auch die Typo3-Entwickler eingesehen und schon vor sieben Jahren die Arbeit an einem bedienerfreundlicheren System begonnen. Ende 2013 haben sie Version 1.0 dieses „next-generation open source content management system“ veröffentlicht, kurz Neos.

Neustart

Bei Typo3 Neos handelt es sich also weder um einen Ableger noch um einen Nachfolger

für Typo3, wie oftmals fälschlicherweise beschrieben. Vielmehr ist Typo3 Neos eine eigenständige Neuentwicklung. Beide Systeme werden getrennt voneinander weiterentwickelt, es gibt derzeit auch keine Migrationsmöglichkeit von einem auf das andere.

Typo3 Neos bietet ein komplett neues Bedienkonzept für Administratoren und Redakteure. In Typo3 Neos hat jeder Redakteur einen eigenen sogenannten Workspace. Dort kann der Redakteur seine Beiträge zunächst bearbeiten und in einer Live-Vorschau begutachten. Erst wenn ein Artikel fertig ist, veröffentlicht er ihn. Das funktioniert insbesondere im Zusammenspiel mit dem In-Place-Editing gut. Dabei bearbeitet der Redakteur seine Inhalte direkt in dem Layout, in dem sie auch später veröffentlicht werden. Auch die Konfigurationssprache TypoScript wurde wesentlich erweitert.

Typo3-Kenner werden allerdings einige Funktionen in Typo3 Neos vermissen. So unterstützt es momentan weder mehrere Sprachen noch eine Versionierung der Inhalte. Mehrstufige Freigabeprozesse fehlen derzeit auch. Da Typo3 Neos zudem noch vergleichsweise neu ist, gibt es noch nicht so viele Erweiterungen von Drittanbietern.

Flow und Neos

Die Entwicklung von Neos ist untrennbar mit dem Web-Anwendungs-Framework Typo3 Flow verbunden, das seine Grundlage bildet. Die Laufzeitumgebung Flow entstand aus der Not: Kein bestehendes Framework genügte den Anforderungen der Typo3-Entwickler. Flow folgt streng dem MVC-Prinzip, das das Datenmodell (Model), die Steuerung (Controller) und die Darstellung (View) konsequent voneinander trennt.

Ursprünglich wurde Typo3 Flow ausschließlich als Basis für Typo3 Neos entwickelt. Es lässt sich allerdings auch außerhalb verwenden. So wird das Framework mittlerweile für die Entwicklung komplexer PHP-Applikationen herangezogen. Dazu zählen zum Beispiel Twitcode, ein Dienst zum Teilen von Code-Snippets über Twitter, und Planet Flow, ein Metablog über Typo3 Flow. Die Entwicklergemeinde erhofft sich, dass Flow und Neos von solchen Projekten wiederum profitieren können.

Installation

Wer nur mal mit dem neuen Backend herumspielen will, findet bei mehreren Providern

die Möglichkeit dazu. Bei Mittwald Medien etwa können Sie Typo3 Neos 30 Tage lang unverbindlich kostenlos testen. Und auch launchr bietet ein kostenloses, vorinstalliertes System (siehe c't-Link).

Aber Sie können das System natürlich auch selbst einrichten. Typo3 Neos benötigt einen Apache-Server, auf dem das Modul mod_rewrite läuft. Laut den Entwicklern läuft das System ab PHP-Version 5.3.2. Auf einem Testsystem ließ sich Typo3 Neos hiermit allerdings nicht fehlerfrei betreiben. Besser ist in jedem Fall PHP 5.3.7.

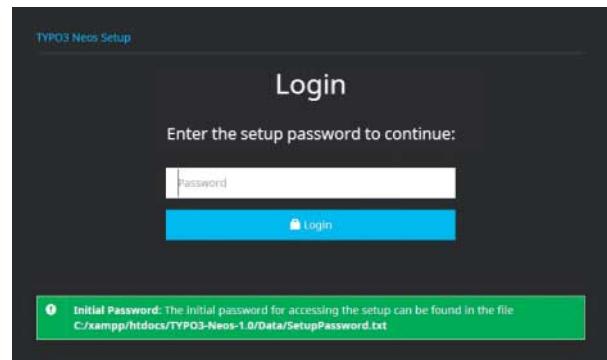
Zudem müssen in PHP die Funktionen system(), shell_exec(), exec(), escapeshellarg(), proc_open() und escapeshellcmd() aktiviert sein. Anpassungen sind außerdem in der php.ini nötig:

```
memory_limit = 512 MB
magic_quotes_gpc = off
xdebug.max_nesting_level = 500
detect_unicode = off
```

Der Speicher kann auch größer sein, 512 MByte sind die Untergrenze. Die xdebug-Zeile ist nur notwendig, wenn xdebug tatsächlich verwendet wird. Typo3 Neos benötigt MySQL ab Version 5.1.50. Prinzipiell sollen jede Doctrine-DBAL-kompatible Datenbank nutzen können.

Typo3 Neos lässt sich wie andere PHP-Anwendungen zu Fuß von der Sourceforge-Projektseite herunterladen, entpacken und auf den Server hochladen. Komfortabler geht es aber mit dem Composer, einem Dependency Manager für PHP-Projekte. Sollten Sie den Composer noch nicht installiert haben, können Sie das unter Linux mit der Zeile

```
curl -sS https://getcomposer.org/installer | php
```



Um Schindluder vorzubeugen, generiert Typo3 Neos ein temporäres Passwort.

nachholen. Anschließend wird die Installation über die phar-Datei gestartet. Die Zeile

```
php composer.phar create-project -s stable --dev typo3/neos-base-distribution <Zielverzeichnis>
```

lädt die aktuelle stabile Version von Typo3 Neos herunter und installiert sie.

Eine Git-Installation ist ebenfalls möglich:

```
git clone git://git.typo3.org/Neos/Distributions/ Base.git
TYPO3-Neos && cd TYPO3-Neos
```

Hier ist allerdings darauf zu achten, auch die Abhängigkeiten zu laden:

```
composer install --dev
```

Als Basis für die Installation unter Windows eignet sich zum Beispiel die Apache-Distribution Xampp. Auch unter Windows lässt sich Typo3 Neos per Composer einrichten, für dessen Windows-Version es einen Installer gibt. Unter Windows wird der Composer direkt aufgerufen mit

```
composer create-project -s stable --dev typo3/
neos-base-distribution <Zielverzeichnis>
```

Während der Installation kann es zu Fehlermeldungen nach folgendem Schema kommen:

Class TYPO3\Flow\Composer\InstallerScripts is not autoloadable, can not call post-package-install script

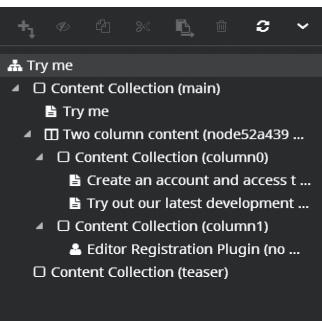
Diese haben keine negativen Auswirkungen auf die eigentliche Installation, Sie können sie also ignorieren. Wird eine VCS-Historie (Version Control System) benötigt, können Sie die Frage „Do you want to remove the existing VCS (.git, .svn..) history? [Y,n]?” nach dem Download mit Y bestätigen.

Server einrichten

Der zweite Teil der Installation findet im Browser statt. Wer lokal unter Windows arbeitet, muss dazu Apache mit Administrationsrechten ausführen.

Eine Besonderheit von Typo3 Neos ist dessen Sicherheitskonzept. Es verhindert, dass das Frontend von einem anderen Verzeichnis aus aufgerufen werden kann. Gleichzeitig bekommen Web-User keinen Zugriff auf die

Schaltzentrale:
Backend von
Typo3 Neos
mit Seiten-
baum, Inline-
Editor und
Inspector



Über den Strukturbaum kann sich der Redakteur die Inhaltsstruktur der aktuellen Seite jederzeit anzeigen lassen.

Angreifer schon während der Installation den Server übernimmt.

Nach Eingabe des Passworts erwartet der Setup-Prozess allgemeine Benutzerdaten und die Datenbankparameter. Typo3 Neos verlangt eine UTF-8-kodierte Datenbank. Die Kontrolle der angegebenen Verbindungsdaten erfolgt direkt per Ajax. Stimmen Daten und Kodierung, wird ein Administrator-Account eingerichtet.

Typo3 Neos bietet zwei Installationsvarianten: Entweder importiert es eine Beispieldatei oder es legt eine neue, leere Site an. Um Typo3 Neos kennenzulernen, empfiehlt sich der Import. Daraufhin schließt Typo3 Neos die Installation ab. Unter der Adresse <http://neos.demo/neos/> findet sich das Backend. Erscheint hier eine Fehlermeldung, hilft das Löschen der im Verzeichnis Data/Temporary liegenden Dateien und Verzeichnisse. Nach erfolgreichem Login hat man als Administrator vollständigen Zugriff auf alle Backend-Funktionen.

Dateien, in denen die eigentliche Logik von Typo3 Neos steckt.

Daher verlangt die Installationsroutine, dass die Domain auf das Verzeichnis „Web“ zeigt. Die anderen Verzeichnisse von Typo3 Neos liegen auf gleicher Ebene im Verzeichnis „htdocs“. Der betreffende VirtualHost-Eintrag in der Apache-Konfiguration steuert den Zugriff von außen:

```
<VirtualHost *:80>
    DocumentRoot "/htdocs/Projekt/Web/"
    SetEnv FLOW_CONTEXT Production
    ServerName neos.demo
</VirtualHost>
```

Dies könnte ein Knackpunkt bei der Installation von Typo3 Neos auf Shared-Webhosting-Paketen sein, denn bei solchen Paketen haben Kunden in der Regel keinen Zugriff auf die Apache-Konfiguration.

Beim ersten Aufruf der Installationsroutine über <http://neos.demo/> meldet Typo3 Neos einen Datenbank-Fehler. Diese Meldung kann man mit „Goto setup“ überspringen. Die Laufzeit des Installationsskripts kann übrigens bis zu einer Minute betragen.

Anschließend generiert die Routine automatisch ein initiales Passwort und speichert es in einer Datei. Den Speicherort der Datei zeigt es im Browser an. Dies ist eine Sicherheitsmaßnahme, die verhindern soll, dass ein

```
TYP03.Neos.NodeTypes:TwoColumn':
properties:
  'layout':
    defaultValue: '6-6'
  ui:
    inspector:
      editorOptions:
        values:
          '50-50': -
          '75-25': -
          '25-75': -
          '66-33': -
          '33-66': -
          '6-6':
            label: '50% / 50%'
          '8-4':
            label: '66% / 33%'
          '4-8':
            label: '33% / 66%'
...
...
```

Dieser Knotentyp für zweispaltige Layouts ermöglicht unterschiedliche Spaltengewichtungen.

ein und verwaltet Benutzer. Typo3 Neos kennt derzeit nur zwei Benutzerrollen: Administrator und Redakteur.

Redakteure werden vor allem im Bereich „Content“ arbeiten. Dort finden sich auch technisch wenig versierte Anwender schnell zurecht. Links steht der Seitenbaum, über den sich sämtliche Seiten der Site aufrufen lassen. Dort lassen sich Seiten mit einem Klick löschen, per Drag and Drop verschieben und neue Seiten anlegen. Wählt der Redakteur im Baum eine Seite aus, öffnet Typo3 Neos sie in der Großansicht, die zugleich ein Editor ist. Hier kann er auch gleich über einen Dialog neue Inhaltselemente in die Seite einfügen.

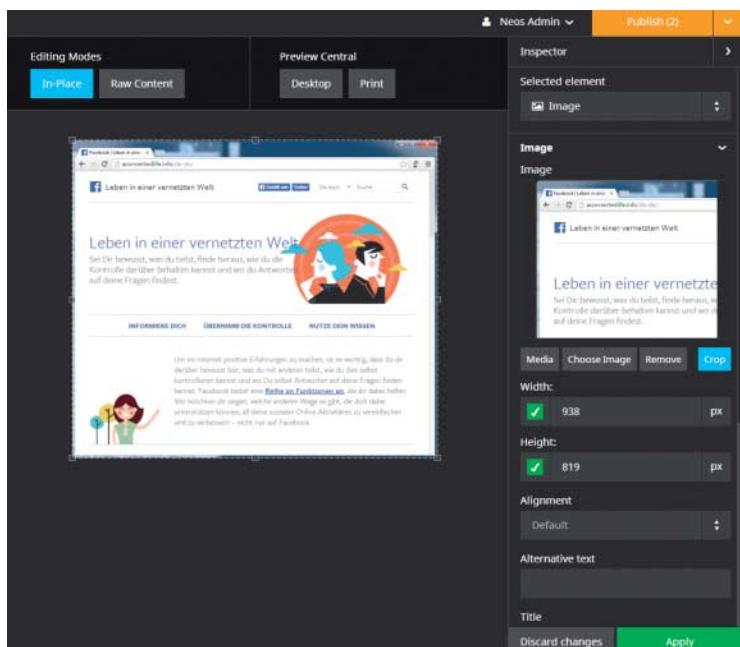
Unterhalb des Seitenbaums liegt der Bereich „Structure“. Er listet alle Inhaltselemente der Seite hierarchisch auf, bis hin zur einzelnen Spalte und zum einzelnen Bild. Die in den Seiten enthaltenen Elemente lassen sich anklicken, um sie direkt zu bearbeiten.

Rechts vom Editor-Fenster findet sich der sogenannte Inspector. Damit bearbeitet der Redakteur Metadaten einzelner Inhalte oder der gesamten Seite. So kann er bestimmte Inhalte zum Beispiel zeitgesteuert freischalten. Fügt er ein neues Bild in eine Seite ein, kann er es hier gleich beschneiden.

Bei der Bearbeitung der Seitelemente hat der Redakteur immer die Wahl zwischen einem sogenannten In-Place-Editor auf Basis des aktuellen Templates und der Raw-Content-Ansicht ohne Design. In beiden Ansichten kann der Redakteur die Inhalte bearbeiten. Ein Klick blendet Seitenbaum und Inspector aus, damit man sich voll auf die Inhalte konzentrieren kann.

Typo3 Neos überträgt Änderungen nicht sofort auf die Live-Site. Nimmt ein Redakteur Änderungen vor, sind diese zunächst ausschließlich in seinem Arbeitsbereich zu sehen. Damit sie für Besucher sichtbar werden, müssen sie veröffentlicht werden. Dafür gibt es im oberen rechten Fensterrbereich die Schaltfläche „Publish page“.

Mitunter fallen die ersten Gehversuche mit dem Backend ein wenig träge aus. Neos



Fügt der Redakteur ein neues Bild in eine Seite ein, kann er es im Inspector gleich beschneiden.

```
<!DOCTYPE html>
{namespace ts=TYPO3\TypoScript\ViewHelpers}
{namespace bootstrap=TYPO3\Twitter\Bootstrap\ViewHelpers}
<html lang="en">
    <head>
        <f:section name="metadata">
            <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
        </f:section>
        <f:section name="stylesheets">
            <link rel="stylesheet" href="{f:uri.resource(path: '3/css/bootstrap.min.css', package:
                'TYPO3.Twitter.Bootstrap')}" media="all" />
            <link rel="stylesheet" href="{f:uri.resource(path: 'Styles/NeosDemo.css', package:
                'TYPO3.NeosDemoTypo3Org')}" media="all" />
        </f:section>
    </head>
```

Das Standard-Layout der Beispiel-Site. Neos kümmert sich um die f:section-Elemente.

```

include: NodeTypes/Carousel.ts2
include: NodeTypes/ChapterMenu.ts2
include: NodeTypes/Form.ts2
include: NodeTypes/MultiColumn.ts2
include: NodeTypes/MultiColumnItem.ts2
...
namespace: TypoScript=TYPO3.TypoScript
/**
 * Haupt-Template Der Neos-Demo-Website
 */
page = Page {
    head {
        stylesheets {
            site = TypoScript:Template {
                templatePath =
                    'resource://TYPO3.NeosDemoTypo3Org/Private/Templates/Page/Default.html'
                sectionName = 'stylesheets'
            }
        }
        metadata = TypoScript:Template {
            templatePath = 'resource://TYPO3.NeosDemoTypo3Org/Private/Templates/Page/Default.html'
            sectionName = 'metadata'
        }
    titleTag {
        // das Title-Tag mit einer Collection für die Breadcrumb-Navigation ersetzen
        content = TYPO3.TypoScript:Collection {
            // alle Vater-Knoten außer der Homepage einsammeln
            collection = ${q(documentNode).add(q(documentNode).parents()).slice(0, -1).get()}
            itemName = 'node'
            iterationName = 'nodeIterator'
            // Knoten-Titles zusammenfassen
            itemRenderer = ${q(node).property('title') + (nodeIterator.isLast ? ' : ' - ' )}
            // Immer einen generellen Site-Namen anhängen
            @process.siteName = ${value ? value + ' - ' : ''} + 'TYPO3 Neos'
        }
    }
}

```

TypoScript und der modulare Aufbau mit Knoten ermöglichen zum Beispiel, sehr elegant auf alle Vater-Knoten zuzugreifen, wie hier beim Title-Tag.

aktiviert standardmäßig die Dateiüberwachung (engl. File Monitoring). So überprüft Flow bei jedem Klick, ob sich Dateien geändert haben. Ist die Site zu langsam, trägt man die Anweisung SetEnv FLOW_CONTEXT Production in die Datei .htaccess ein, um die Dateiüberwachung abzuschalten.

Templates

TYPO3 Flow besitzt seine eigene Template-Engine mit dem Namen Fluid, die die Ausgabe der Inhalte steuert. Die Konfigurationssprache TypoScript war bereits eine Besonderheit von TYPO3. TYPO3 Neos erweitert die Sprache um die prototypenbasierte Objektorientierung, wie man sie von JavaScript kennt. Außerdem erhält TypoScript 2 eine an jQuery angelehnte Abfragesprache für Inhaltsobjekte: Die Evaluated Expression Language (Eel).

Um die Arbeit mit Fluid-Templates und das Zusammenspiel von Templates, Typo-Script und Inhalten unter Typo3 Neos besser verstehen zu können, hilft es, die mitgelieferte Demo-Site zu installieren, die ein Template mitbringt.

In Typo3 Neos bestehen Seiten aus Knoten (engl: nodes). Bei einem solchen Knoten kann es sich um ein beliebiges Inhaltselement handeln, etwa um einen Absatz, aber auch um eine komplette Seite. Dieses Knotenmodell erlaubt eine beliebig tief verschachtelung von Inhalten. Diese Knoten entsprechen den Verästelungen im Seiten- und Strukturabaum des Content-Bereichs.

Neos enthält eine Reihe vordefinierter Node-Typen. TYPO3.Neos:Content ist der Node-Typ für alle Standard-HTML-Elemente wie text oder image. Darüber hinaus lassen sich durch TypeScript 2 eigene Elementtypen definie-

ren. Das Listing auf Seite 172 zum Beispiel definiert einen neuen Inhaltstypen TwoColumn. Beschrieben wird dieser Inhaltstyp – der im Endeffekt nichts anderes als ein Objekt ist – über Eigenschaften, sogenannte Properties. TwoColumn lässt sich anschließend in TypoScript verwenden.

Das Listing ist ein kleiner Ausschnitt der Datei `NodeTypes.yaml`, in der mehrere eigene Inhaltselemente definiert werden. Sie befindet sich im Verzeichnis „Configuration“. Darin liegen sämtliche Konfigurationsdateien, die man auch am Suffix „`yaml`“ erkennt. Das Unterverzeichnis „Classes“ wird nur benötigt, wenn die Site eigene Neos-Plugins enthalten soll.

Ganz zentral dagegen ist die Datei Default.html im Verzeichnis „Resources/Private/Template/Page“ (siehe Listing links oben). Hierbei handelt es sich um das Fluid-Template für das Standard-Layout der Site. Neben ganz normalen HTML-Auszeichnungen enthält es f:section-Elemente.

Die Inhalte dieser fsection-Elemente render Typo3 Neos beim Einlesen der Default.html. Die zugehörigen Dateien liegen unter Projekt/Packages/Sites/TYPO3.NeosDemoTypo3Org/Resources/Private/TypoScripts/Library. Bei der standardmäßig vorhandenen Root.ts2 handelt es sich um das Root-Template der Seite (siehe Listing links unten).

Es bettet zunächst die benötigten Inhalstypen ein und definiert einen Namensraum. Anschließend legt es das eigentliche Root-Template an, welches das HTML-Dokument mit den bekannten Bereichen head und body abbildet. Innerhalb der jeweiligen Bereiche werden die entsprechenden HTML-Templates eingebunden, die letztendlich die Art der Ausgabe bestimmen.

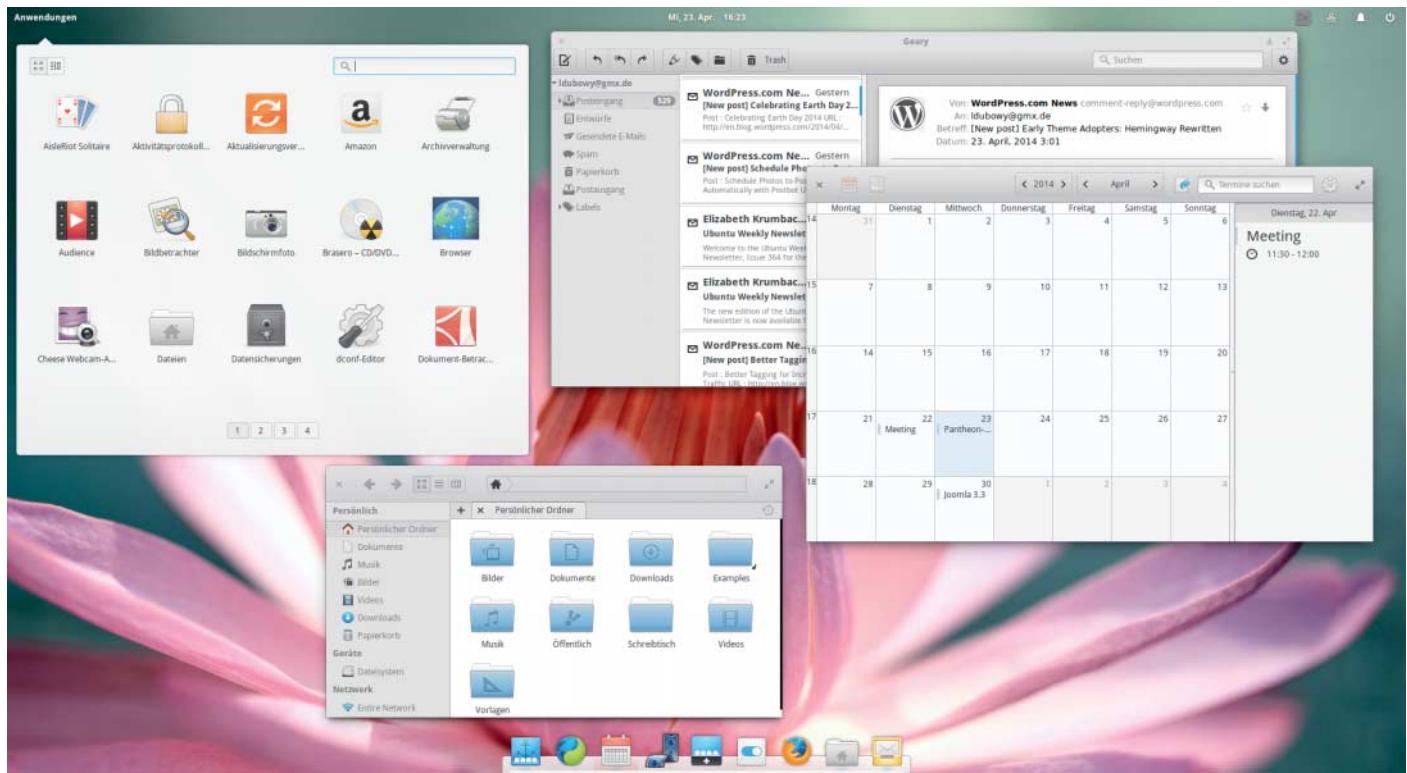
Für das Rendern der Fluid-Templates ist die Funktion TYPO3.TypoScript:Template verantwortlich. Mit TYPO3.TypoScript:Collection lässt sich eine Sammlung an Elementen (meistens Nodes) rendern. Dabei wird mit collection das zu rendernde Element als Kollektion übergeben, wobei hier normalerweise ein FlowQuery übergeben wird, also der Inhalt einer Abfrage in der Evaluated Expression Language.

Um auf das aktuell durchlaufende Element zuzugreifen, wird ein Item-Name definiert. Würde also itemName auf myItem gesetzt, wäre das aktuelle Element innerhalb einer Flow-Query über \${q(myItem)} ansprechbar. Der Ausdruck im Listing bestimmt alle Vaterknoten eines Elements außer dem Wurzelknoten.

Fazit

Typo3 Neos bietet viele neue Funktionen und hat mit dem klassischen Typo3 nicht mehr viel zu tun. Wen das etwas altbackene Bedienkonzept von Typo3 stört, der sollte unbedingt Typo3 Neos testen. Vor allem das Inline-Editing weiß zu überzeugen. Tiefere Einblicke in Flow und TypoScript 2 liefert die Typo3-Neos-Dokumentation. (io)

www.ct.de/1411170



Liane M. Dubowy

Linux veredeln

Pantheon-Desktop in Ubuntu 14.04 einrichten

Ubuntu gilt zwar als anwenderfreundliche Distribution, Canonicals eigenwilliger Standard-Desktop Unity ist jedoch nicht jedermann's Geschmack. Zum Glück lässt er sich einfach austauschen. Wer schon mal neidisch auf einen Mac-OS-Desktop geschielt hat, kann stattdessen den schicken Pantheon-Desktop von ElementaryOS einrichten.

Bei dem Desktop lässt Ihnen Linux die Wahl: Das anwenderfreundliche Ubuntu lässt sich ganz nach Gusto mit einem anderen Desktop ausstatten, der optisch und funktional die gewünschten Voraussetzungen erfüllt. In den Standard-Paketquellen sind unter anderem Gnome, KDE, Xfce, LXDE und Cinnamon verfügbar, weitere lassen sich aus externen Quellen nachinstallieren. Besonders schön ist der Pantheon-Desktop samt seiner Anwendungen, der sich ebenfalls in Ubuntu einrichten lässt. Dabei wirken sich viele der Änderungen allerdings auch auf Unity aus, sodass Sie diese erst mühsam manuell wieder rückgängig machen müssen, sollten Sie zum Ubuntu-Standard-Desktop zurückkehren wollen.

Pantheon

Die schlanke, modulare Desktop-Umgebung Pantheon gehört zur Linux-Distribution Ele-

mentaryOS. Das Design von Pantheon sieht wirklich gut aus mit seinen fein gezeichneten Icons, Schaltflächen und Fensterdekorationen und den ausgewählten Schriften. Hier zeigt sich deutlich, dass das Elementary-Team keinen Mangel an Designern hat, auch kleinen Schattenwürfen, Rundungen und anderen Details schenkt das Entwickler-Team viel Aufmerksamkeit.

Pantheon bringt einen Anmeldemanager (Pantheon-Greeter) und ein Set an Anwendungen und Desktop-Komponenten wie

Panel (Wingpanel) und Dock (Plank) mit. Ein wichtiger Bestandteil der Pantheon-Shell ist der auf libmutter aufsetzende Windowmanager Gala, der auch für das Zeichnen von Schattenwürfen und die Arbeitsflächenverwaltung zuständig ist. Gala organisiert Arbeitsflächen in einer horizontalen Leiste am unteren Bildschirmrand, wobei kleine Vorschaubilder und Programm-Icons die geöffneten Fenster zeigen. Die Tastenkombination Super(Windows)+S schiebt die Übersicht über vorhandene Arbeitsflächen von unten ins Bild, der restliche Desktop rückt dabei einfach nach oben. Alternativ lässt sich ein Icon im Dock unten einrichten, das diesen Job übernimmt. Mit den Pfeiltasten oder per Mausklick wählt man dann die gewünschte Arbeitsfläche. Werden alle Fenster auf einer Arbeitsfläche geschlossen, beendet Gala diese automatisch.

Den unteren Bildschirmrand zierte das Plank-Dock mit Programmstartern. Ein eigenes Theme (plank-theme-pantheon) und das Elementary-Iconset passen das Dock perfekt in den Desktop ein. Den oberen Bildschirmrand zierte das Wingpanel, das wie in Unity Indikatoren wie den Lautstärkeregler und den Netzwerk-Manager anzeigen, allerdings ganz traditionell auch ein Anwendungs-menü (Slingshot) enthält. Unter Ubuntu



Der Fenstermanager Gala zeigt die aktiven Arbeitsflächen bei Bedarf am unteren Bildschirmrand unter dem Plank-Dock an.

ElementaryOS mit Pantheon-Desktop

Die elegante Linux-Distribution ElementaryOS hebt sich vor allem durch ihr Design von anderen Linux-Systemen ab. Unter der an Mac OS X erinnernden Oberfläche arbeitet ein solides Ubuntu-System, wobei die ElementaryOS-Entwickler Canonicals Standard-Oberfläche Unity durch ihren eigenen Pantheon-Desktop mit dem Fenstermanager Gala ersetzt haben. Die Distribution setzt auf eigene Anwendungen wie das Slingshot-Menü, den Kalender Maya, den E-Mail-Client Geary, den Musikplayer Noise und den Texteditor Scratch. Dabei verwendet ElementaryOS die Paketquellen von Ubuntu und ergänzt sie um eigene PPAs.

ElementaryOS verwendet die eigens entwickelte Granite-Widget-Library, die die besten Widgets und Utilities sammelt,

allen Anwendungen zur Verfügung stellt und damit weiter zu einem einheitlichen Look & Feel beiträgt. Richtlinien zur Oberflächengestaltung tragen ihr Übriges zu einheitlichen Bedienelementen bei. Der Desktop, die Programme und ihre Bedienelemente wirken hier gut aufeinander abgestimmt. Aber auch die Usability profitiert, wenn Schaltflächen stets an derselben Stelle zu finden sind.



Die aktuelle ElementaryOS-Version 0.2 „Luna“ basiert noch auf Ubuntu 12.04 LTS, die nächste Ausgabe 0.3 mit dem Spitznamen „Isis“ ist aber bereits in Arbeit und wird das neue Ubuntu 14.04 LTS als Grundlage nutzen. Einen Veröffentlichungstermin gibt es bislang noch nicht.

14.04 passt das Wingpanel seine Transparenz an das verwendete Hintergrundbild an; wird ein Programmfenster maximiert, färbt es sich ganz schwarz. Das Anwendungsmenü Slingshot oben links im Panel zeigt standardmäßig alle installierten Programme alphabetisch in einem Raster an, über eine Schaltfläche oben links schalten Sie auf die Kategorieansicht um. Ein Suchfeld hilft dabei, schnell Anwendungen aufzustöbern und zu starten.

Installation

Der elegante Pantheon-Desktop lässt sich auch auf einem gewöhnlichen Ubuntu einrichten. Die nötigen Komponenten liefern einige Launchpad-Paketquellen. Ubuntus Standard-Desktop Unity bleibt dann zwar parallel installiert, sieht danach aber auch anders aus. Prinzipiell funktioniert die Installation von Pantheon sowohl unter Ubuntu 13.10 als auch unter dem aktuellen Ubuntu 14.04 Trusty Tahr. Getestete Pakete im stabilen Launchpad-Repository (ppa:elementary-

os/stable) gibt es bislang aber nur für Ubuntu 12.04, da diese Version die Grundlage der aktuellen ElementaryOS-Version Luna bildet. Nach der Veröffentlichung von ElementaryOS 0.3 Isis sollte sich diese Paketquelle auch mit Ubuntu 14.04 nutzen lassen.

Experimentierfreudige, die nicht auf die Veröffentlichung passender Pakete im Stable-Repository warten wollen, können Pantheon bereits jetzt aus dem daily-PPA des ElementaryOS-Teams installieren. Neben den Elementary-Paketen liefert diese Paketquelle allerdings auch einige neuere GTK-Bibliotheken, was durchaus die Systemstabilität beeinträchtigen kann. Die Installation von Pantheon ist auf diesen Ubuntu-Versionen daher bisher nur etwas für experimentierfreudige User. Die Paketquelle lässt sich mit folgendem Befehl hinzufügen:

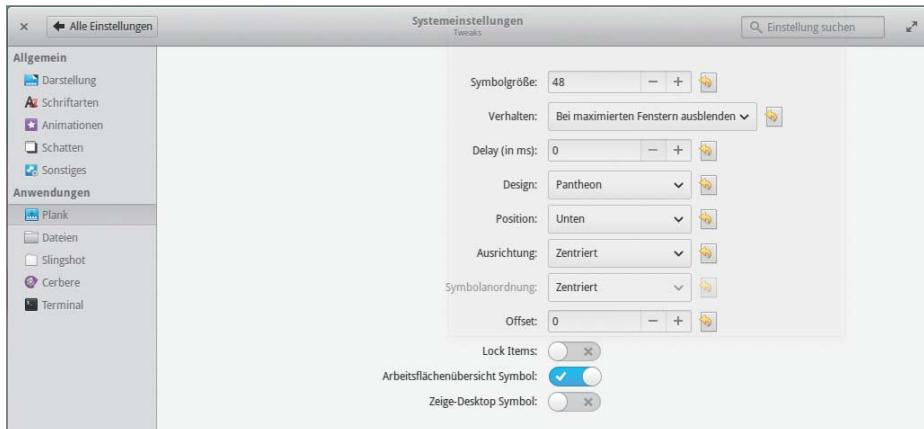
```
sudo add-apt-repository ppa:elementary-os/daily
```

Anschließend aktualisieren Sie die Paketlisten mit sudo apt-get update. Das Metapaket elementary-desktop sorgt dann für die Instal-

Anzeige



Das Pantheon-Anwendungsmenü heißt Slingshot und zeigt die Programme wahlweise als Raster oder in Kategorien.



Elementary Tweaks nistet sich als neue Rubrik „Tweaks“ in den Systemeinstellungen ein.

lation der Pantheon-Pakete samt Elementary-OS-Artwork, Gala-Fenstermanager, Plank-Dock und Wingpanel und schaufelt auch einige ElementaryOS-Anwendungen wie den Kalender Maya und das Mail-Programm Geary auf die Festplatte:

```
sudo apt-get install elementary-desktop
```

Rund 58 MByte werden dabei heruntergeladen, etwa 200 MByte Platz müssen Sie auf der Festplatte einrechnen.

Nach der Installation melden Sie sich vom Desktop ab und wählen vor dem erneuten Anmelden über das Ubuntu-Icon neben dem Benutzernamen „Pantheon“ als Desktop-Session. Der schlichte blaue Desktop, der sich nun öffnet, hat noch nicht viel von der erhofften ElementaryOS-Eleganz, um Pantheon zur Geltung zu bringen, müssen Sie noch etwas Hand anlegen. Das Wingpanel am oberen Fensterrand enthält bisher nur das Anwendungsmenü Slingshot und einen Indikator zum Umschalten der Tastaturbelegung. Das Plank-Dock mit einigen wenigen

Programmstartern am unteren Fensterrand wird sichtbar, sobald sich ihm der Mauszeiger nähert.

Modden

In den Systemeinstellungen können Sie nun unter „Schreibtisch“ zwar das Hintergrundbild wechseln, doch um den Desktop weiter anzupassen, brauchen Sie das Tool Elementary Tweaks. Zur Installation fügen Sie unter Ubuntu 13.10 die Paketquelle ppa:versable/elementary-update hinzu – unter Ubuntu 14.04 das PPA ppa:versable/elementary-tweaks-isis –, aktualisieren die Paketlisten und installieren das Paket elementary-tweaks. Das Tool nistet sich als „Tweaks“ in den Systemeinstellungen ein und liefert Optionen zur Konfiguration des Desktop-Themes und Iconssets, der verwendeten Schriftarten, Animationen und des Plank-Docks.

Hier können Sie nun unter „Schriftarten“ die Ubuntu-Schrift durch die schmalere Droid Sans ersetzen, indem Sie jeweils auf

den Button neben den Auswahlfeldern klicken. Als Dokumentenschrift sieht Pantheon Open Sans vor, als nichtproportionale Schrift Droid Sans Mono und als Font für den Fentertitel Droid Sans Bold. Unter Darstellung sollten Sie in allen Auswahlfeldern (ausgenommen das für den Mauszeiger) den Eintrag „elementary“ aktivieren, falls das nicht bereits voreingestellt ist. In den weiteren Punkten unter „Allgemein“ lässt sich das Verhalten des Desktops weiter anpassen und etwa die Sichtbarkeit der Scrollbalken und akustische Warnungen konfigurieren. Unter „Darstellung“ legen Sie über das Auswahlfeld neben „Fensterbuttons“ fest, welche Schaltflächen – etwa zum Schließen, Minimieren und Maximieren – die Fensterleiste wo zeigen soll. Im Test ignorierte Pantheon diese Einstellungen jedoch in einigen Fällen noch.

Daneben lassen sich hier weitere Details des Desktops modifizieren, etwa die Position, Größe und das Verhalten des Docks. Hier lassen sich auch das Icon zum Wechsel der Arbeitsfläche und eins für den schnellen Zugriff auf den Desktop aktivieren. Ob Dateien im Dateimanager mit einem einfachen oder einem Doppelklick geöffnet werden, legen Sie unter „Dateien“ fest, wo sich auch die Größe der Icons in der Seitenleiste anpassen lässt. Das Raster des Anwendungsmenüs konfigurieren Sie unter „Slingshot“.

Weitere Feinheiten des Desktops lassen sich mit dem Dconf-Editor konfigurieren, den Sie aus den Standard-Repositorien nachinstallieren. Über den Schlüssel com/canonical/indicator/keyboard schalten Sie mit der Option „visible“ beispielsweise den Umschalter für die Tastaturbelegung im Wingpanel an oder ab. Unter com/canonical/indicator/date-time lässt sich die Anzeige von Datum und Uhrzeit weiter anpassen. Unter org/pantheon finden sich weitere Einstellungen des Desktops und seiner Anwendungen.

Anzeige®



Die Installation von Pantheon bringt auch die Elementary-Hintergrundbilder mit.

Troubleshooting

Nach der Installation ist das Wingpanel oben noch recht leer. Bis auf den Umschalter für die Tastaturbelegung fehlen Indikatoren wie Lautstärkeregler, Netzwerk-Manager, Anwendungssymbole oder Datum und Uhrzeit. Um diese anzuzeigen, müssen Sie nur einige Dateien bearbeiten. Unter Ubuntu 14.04 öffnen Sie dazu mit root-Rechten die mit „indicator“ beginnenden Dateien im Verzeichnis /etc/xdg/autostart in einem Texteditor und ergänzen in der Zeile „OnlyShowIn=“ in allen Dateien am Ende „Pantheon;“:

OnlyShowIn=Unity;GNOME;Pantheon;

In Ubuntu 13.10 trat dieses Problem mit den fehlenden Indikatoren im Test nicht auf. Fehlen trotzdem welche, dann finden Sie in dieser Distributionsversion die entsprechenden Konfigurationsdateien im Verzeichnis /usr/share/applications/ mit der Bezeichnung „indicator“ im Namen. Melden Sie sich schließlich vom Desktop ab und wieder an, dann zeigen sich die so aktivierte Indikatoren im Wingpanel.

Passen einige Icons im Plank-Dock noch nicht zum Desktop, rüstet das Paket elementary-thirdparty-icons passende Symbole für Anwendungen wie Firefox, Chrome, VLC, Steam, Skype und einige andere nach. Neue Starter im Dock legen Sie an, indem Sie das gewünschte Programm über das Menü starten und anschließend im Kontextmenü seines Dock-Symbols „Im Dock behalten“ aktivieren.

Schöner anmelden

Zum Anmelden am Desktop kommt auch nach der Installation von Pantheon noch der von Ubuntu standardmäßig verwendete Anmeldemanager zum Einsatz. Um den Ubuntu-Look auch hier loszuwerden, können Sie alternativ den Pantheon-Greeter des Elementary-Projekts verwenden. Dieser wird bereits standardmäßig installiert, kommt aber noch nicht zum Zug. Das lässt sich leicht ändern: In einem Terminal benennen Sie dazu mit Administratorrechten die Datei 40-pantheon-greeter.conf im Verzeichnis /usr/share/lightdm/lightdm.conf.d/ so um,

dass sie zu einem späteren Zeitpunkt ausgelesen wird:

```
sudo mv /usr/share/lightdm/lightdm.conf.d/7  
40-pantheon-greeter.conf 60-pantheon-greeter.conf
```

Verwenden Sie noch Ubuntu 13.10, müssen Sie stattdessen die Konfiguration in /etc/lightdm/lightdm.conf anpassen und die Zeile greeter-session=unity-greeter ändern in greeter-session=pantheon-greeter.

Work in Progress

Wer sich auf Pantheon einlässt, sollte auch einen Blick auf die ElementaryOS-Anwendungen werfen, da sie gut zum Desktop passen. Nicht alle sind bereits ausgereift, der Musikplayer Noise, der Texteditor Scratch und der Mailclient Geary lassen sich aber bereits gut nutzen. Der elegante Kalender Maya hat in seiner aktuellen Fassung noch einige Bugs, kann jetzt aber auch Google- und Caldav-Kalender einbinden – vorausgesetzt die Plug-ins maya-calendar-plugin-caldav und maya-calendar-plugin-google sind installiert. Allerdings funktioniert das nur mit der aktuellen Version aus dem Daily-PPA. Noch nicht vorinstalliert ist die Elementary-Notizverwaltung Footnote.

Pantheon gibt dem Ubuntu-Desktop ein völlig neues Gesicht und besticht durch sein schönes und durchdachtes Design. Der Desktop ist bereits einsetzbar, von gelegentlich auftauchenden Bugs darf man sich allerdings nicht aus der Ruhe bringen lassen. Gelegentlich machen sich im Anwendungsmenü oder in Fenstern falsche Farben oder unerwünschte Transparenz bemerkbar und einige deutsche Übersetzungen fehlen noch. Die Entwicklung geht hier zügig voran, bis zur Veröffentlichung der nächsten ElementaryOS-Version dürften Pantheon & Co. noch einige Fehler einbüßen. Nach Erscheinen von ElementaryOS 0.3 sollten sich statt der Daily-Paketquellen auch die stabilen PPAs einbinden lassen. Schade ist, dass sich Unity und Pantheon nicht ohne Weiteres parallel nutzen lassen, da die Konfiguration des einen Desktops die des anderen durcheinanderbringt. (lmd)

www.ct.de/1411174

ct

Anzeige



Mirko Dölle

Brandmelder im Eigenbau

Raspberry Pi überwacht Funkrauchmelder

Rauchmelder verhindern, dass die Hausbewohner im Schlaf von Flammen und Rauch überrascht werden – sofern die Batterien nicht leer sind oder das Gerät den Geist aufgibt. Für mehr Sicherheit sorgt ein Raspberry Pi, der die Rauchmelder permanent überwacht und Sie im Brandfall sogar alarmiert, wenn Sie außer Haus sind.

Bereits einfache Rauchmelder sorgen für ein Plus an Sicherheit: Wer sich in Hörweite befindet, bekommt frühzeitig mit, wenn es in einem Zimmer brennt. Mit Funkrauchmeldern bemerkt man auch in der Mansardenwohnung rechtzeitig, wenn es im Keller brennt. Dabei geben sämtliche Rauchmelder im Gebäude Alarm, wenn auch nur ein einzelner Rauch entdeckt – allerdings muss man das ganze Haus absuchen, um den auslösenden Melder zu finden. Mit einem Raspberry Pi als Brandmeldezentralkomputer finden Sie auf Anhieb den richtigen Raum. Außerdem schickt er Ihnen eine E-Mail, wenn es brennt, und überwacht die Batterien und die Funktion Ihrer Rauchmelder.

Bei den Funkrauchmeldern gibt es große Unterschiede. Günstige für unter 30 Euro warten nur darauf, selbst Rauch zu entdecken oder das Alarmsignal eines anderen Rauchmelders zu empfangen – regelmäßige Lebenszeichen oder Statusmeldungen gibt es nicht. Wesentlich schlauer sind Rauchmelder mit HomeMatic-Protokoll, die sich über Funk ansprechen lassen und darüber hinaus regelmäßig Lebenszeichen aussenden. Allerdings sind solche Rauchmelder mit 50 bis 60 Euro deutlich teurer – wir empfehlen den Dreierpack von BidCos oder eQ-3, der bei verschiedenen Versendern rund 140 Euro kostet.

Die für den Raspberry Pi erforderlichen Funkmodule sind ebenfalls keine Schnäppchen, wir entschieden uns für das CUL-Funkmodul von Busware (siehe c't-Link am Ende

des Artikels) mit zusätzlichem Touchscreen für 90 Euro. Für Gehäuse und Antenne sind weitere 20 Euro fällig. Der Raspberry Pi nebst SD-Speicherkarte und Netzteil sowie Versand kostet noch einmal 70 Euro, sodass die private Brandmeldezentralkomputer mit drei Rauchmeldern mit gut 300 Euro zu Buche schlägt.

Gut eingerichtet

Für das Touchscreen-Funkmodul des Raspberry Pi steht ein angepasstes Raspbian-Image zum Download bereit (siehe c't-Link am Ende des Artikels), dessen Kernel bereits um die benötigten Treiber erweitert wurde. Dieses kopieren Sie auf eine SD-Karte und starten den Raspberry Pi mit angeschlossener USB-Tastatur, Monitor und Netzwerkkabel – letzteres brauchen Sie zum Nachinstallieren von Paketen aus dem Internet.

Der erste Start endet im Programm raspi-config, mit dem Sie die Sprach- und Tastatureinstellungen ändern, den SSH-Zugang aktivieren und den noch verbleibenden Platz Ihrer SD-Karte nutzbar machen können. Anschließend besorgen Sie sich mit dem Befehl sudo su – Root-Rechte und ändern die Bootparameter in der Datei /etc/cmdline.txt auf folgende Einträge, etwa mit dem vorinstallierten Editor pico:

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=tty1 root=/dev/7  
mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline rootwait  
fbcon=map:10 fbcon=font:ProFont6x11
```

An die Datei /etc/modules fügen Sie außerdem folgende Zeilen an:

```
fbtft_device  
fb ili9341  
snd-bcm2835  
lirc_rpi  
ads7846_device
```

Als Nächstes entfernen Sie in der Datei /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf die Blacklist-Einträge für die Module i2c und sil. Indem Sie folgende Zeile aus der Datei /etc/init.d entfernen, geben Sie das Funkmodul frei:

```
T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyAMA0 115200 vt100
```

Für die Initialisierung sorgt künftig die Datei cul.sh, die Sie über den c't-Link am Ende des Artikels herunterladen und ins Verzeichnis /etc/init.d kopieren. Die beiden folgenden Befehle sorgen dafür, dass das Init-Skript beim nächsten Start automatisch ausgeführt wird:

```
chmod a+x /etc/init.d/cul.sh  
update-rc.d cul.sh defaults
```

Zudem laden Sie noch die Datei busware-ccd.conf herunter (siehe c't-Link) und kopieren sie ins Verzeichnis /etc/modprobe.d. Sie enthält etliche Modulparameter für die Initialisierung des Touchscreens. Damit werden beim nächsten Neustart, den Sie nun mittels reboot veranlassen, sowohl das Funkmodul als auch das Display initialisiert.

Damit die grafische Oberfläche ebenfalls auf dem Touchscreen startet, müssen Sie in der Datei /usr/share/X11/xorg.conf.d/99-fbturbo.conf den Framebuffer für /dev/fb1 anstatt von /dev/fb0 konfigurieren:

```
Option "fbdev" "/dev/fb1"
```

Die nächste Anpassung betrifft die Sensorfolie: Bei ihr ist die Y-Achse gespiegelt, was Sie mittels xinput korrigieren. Dazu installieren Sie zunächst das Paket xinput nach und legen dann die Datei /etc/X11/Xsession.d/45x11-raspberrypi_touchscreen mit folgendem Inhalt an:

```
xinput --set-prop 'ADS7846 Touchscreen' 'Evdev Axis7  
Inversion' 0 1
```

Sie finden die Datei auch über den c't-Link am Ende des Artikels zum Download.

Heimautomation für Rauchmelder

Für die Ansteuerung der Rauchmelder verwenden wir FHEM, das neben vielen anderen Protokollen auch HomeMatic unterstützt. Rauchmelder sind nur einer von vielen Sensoren, die FHEM kennt, Sie können das System leicht mit weiteren Sensoren und Akten zur Heimautomationzentrale ausbauen.

FHEM ist nicht in den Raspbian-Repositorien enthalten, Sie müssen das Debian-Paket für die armhf-Plattform von der Projektseite herunterladen (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Nachdem Sie mit sudo su – Root-

Rechte erlangt haben, installieren Sie das Paket mit folgendem Kommando:

```
dpkg -i fhem*.deb
```

Dabei bemängelt dpkg fehlende Pakete, die Sie mit folgendem Befehl nachinstallieren:

```
apt-get -y -f install
```

FHEM wurde im Verzeichnis /opt/fhem installiert, die zentrale Konfigurationsdatei ist die Datei fhem.cfg, die Sie mit dem Texteditor pico öffnen. Sie enthält eine Dienste-Definition für Telnet auf Port 7072 und drei für verschiedene Web-Frontends auf den Ports 8083 bis 8085. Wichtig ist, dass Sie in der Dienste-Definition des Telnet-Zugangs das Schlüsselwort global entfernen, damit der Zugang nur noch lokal vom Raspberry Pi aus erreichbar ist:

```
define telnetPort telnet 7072
```

Die drei Web-Frontends erreichen Sie mit dem PC auf Port 8083, der Port 8084 zeigt eine für Smartphones optimierte Oberfläche und auf Port 8085 finden Sie das Frontend für Tablets. Für alle drei müssen Sie einen Benutzernamen und ein Passwort festlegen, um FHEM vor unautorisierten Zugriffen zu schützen. Dazu geben Sie zunächst folgenden Befehl im Terminal ein:

```
echo -n benutzer:passwort | base64
```

Das Ergebnis ist eine kodierte Zeichenfolge aus Benutzernamen und Passwort – indem Sie „benutzer“ und „passwort“ gegen den gewünschten Benutzernamen und das zugehörige Passwort ersetzen, erzeugen Sie die Zeichenfolge für die FHEM-Konfigurationsdatei und tragen sie folgendermaßen ein:

```
attr WEB basicAuth Zeichenfolge
attr WEBphone basicAuth Zeichenfolge
attr WEBtablet basicAuth Zeichenfolge
```

Das Wort „Zeichenfolge“ ersetzen Sie einfach durch die kodierte Zeichenfolge aus Ihrem Benutzernamen und Passwort. Sie können auch drei verschiedene Benutzernamen und Passwörter für die einzelnen Web-Frontends vergeben. Am Ende der Konfigurationsdatei müssen Sie noch die beiden folgenden Zeilen anfügen, damit FHEM künftig den Funkadapter findet und korrekt betreibt:

```
define CCD CUL /dev/ttyAMA0@38400 1234
attr CCD rfmode HomeMatic
```

Speichern Sie die Datei; damit die Änderungen wirksam werden, müssen Sie FHEM neu starten:

```
/etc/init.d/fhem stop
/etc/init.d/fhem start
```

Nun werden die Rauchmelder angelernt. Da der Raspberry Pi kein hochverfügbares System ist, raten wir Ihnen, zunächst nur die Rauchmelder untereinander bekannt zu machen – wie das geht, steht in der Bedienungsanleitung der Geräte. Damit sind die Rauchmelder autark und signalisieren einen Alarm auch dann, wenn der Raspberry Pi einmal ausfallen sollte. Erst im zweiten Schritt

paaren Sie jeden ihrer Rauchmelder mit FHEM. Mit dem Web-Frontend ist dies recht umständlich, weshalb Sie dazu am besten die Kommandos über den Telnet-Port an FHEM übertragen. Beginnen Sie damit, FHEM in den Pairing-Modus zu versetzen:

```
echo "set CCD hmPairForSec 60" | nc 127.0.0.1 7072
```

Innerhalb der 60 Sekunden müssen Sie nun den ersten Rauchmelder in den Lernmodus versetzen – die LED am Rauchmelder zeigt Ihnen an, wenn der Vorgang erfolgreich abgeschlossen ist. Wiederholen Sie dies für alle weiteren Rauchmelder. Anschließend finden Sie Ihre Rauchmelder im Web-Frontend unter „CUL_HM“ aufgelistet. Die Namen der Rauchmelder, etwa CUL_HM_HM_SEC_SD_22CB03, sind ziemlich kryptisch. Deutlich handlicher sind solche, die den Anbringungsort enthalten, etwa „EG_Flur_RM1“ für den ersten Rauchmelder im Flur des Erdgeschosses. Mit folgendem Befehl benennen Sie den Rauchmelder um:

```
echo "rename CUL_HM_HM_SEC_SD_22CB03_7
EG_Flur_RM1" | nc 127.0.0.1 7072
```

Großalarm

Mit den Notifications von FHEM sorgen Sie dafür, dass Sie bei Vorfällen aller Art sofort informiert werden. Hier ein Beispiel für eine Benachrichtigung, die ausgelöst wird, wenn ein Rauchmelder Alarm schlägt:

```
define RauchmelderAlarm notify EG_*_RM.:7
smoke-Alarm_* { system ("/usr/local/bmz/bin/_set_status $NAME alarm") }
```

Den Namen der Notification, „Rauchmelder-Alarm“, können Sie frei wählen. Hinter „notify“ folgt der reguläre Ausdruck, bei dem die Notification auslösen soll – sie besteht aus dem Teil für den Gerätename, einem Doppelpunkt und dem Teil für die Statusmeldung. Dahinter ist das auszuführende Perl-Kommando aufgeführt – in diesem Fall wird das Skript set_status im Verzeichnis /usr/local/bmz/bin aufgerufen. Als Parameter erhält das Skript den Namen des auslösenden Geräts und „alarm“ übergeben.

Indem Sie mehrere Notifications mit dem gleichen Suchmuster in die FHEM-Konfigurationsdatei eintragen, können Sie auf mehreren Wegen gleichzeitig informiert werden – etwa per E-Mail. Neben der Variablen \$NAME für das auslösende Gerät können Sie auch die Variable \$EVENT nutzen, um den Grund für die Auslösung mit zu übertragen. Um eine Benachrichtigung per E-Mail versenden zu können, benötigen Sie allerdings einen fertig konfigurierten MTA, zum Beispiel Exim. Wie das geht, ist in [1] beschrieben.

Für die Brandmeldezentrale haben wir drei Notifications vorgesehen: Einmal die bereits beschriebene für den Alarmfall, eine zweite, wenn eine Batterie zur Neige geht, und eine dritte, wenn ein Rauchmelder nicht mehr erreichbar ist. Drei weitere Notifications geben Entwarnung, wenn die Probleme behoben sind. Diese recht komplexen

Notifications finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels zum Download, Sie fügen sie lediglich ans Ende der FHEM-Konfigurationsdatei an.

Um die Nachrichten auf dem Display des Raspberry Pi anzuzeigen, nutzen wir einen Trick aus: Der X-Server wird ohne Desktop aufgerufen und das Hintergrundbild zeigt den Status der Rauchmelder an. Zudem haben wir den Touchscreen so konfiguriert, dass er bei Berührung die Hintergrundbeleuchtung an- und ausschaltet. Ein Deb-Paket mit allen dafür nötigen Dateien können Sie über den c't-Link herunterladen, die beiden nachfolgenden Befehle erledigen die Einrichtung:

```
dpkg -i bmz*.deb
apt-get -y -f install
```

Selbstgezeichnet

Der Statusbildschirm entsteht aus mehreren Grafiken mit einer Auflösung von 320 × 240 Pixeln, die im Verzeichnis /usr/local/bmz/pics gespeichert sind und übereinandergelegt werden. Das Hintergrundbild normal.png enthält lediglich die Hintergrundfarbe, wir haben ein frisches Steingrau gewählt. Die Datei grundriss.png enthält den Grundriss mit den Rauchmeldern vor einem transparenten Hintergrund – indem normal.png und grundriss.png übereinandergelegt werden, entsteht die Standardansicht der Brandmeldezentrale, sie wird als /usr/local/bmz/stack/status.png gespeichert.

Ist der dritte Rauchmelder nicht mehr erreichbar, wird die Standardansicht mit der Bilddatei rm3-offline.png überlagert – das rote X muss natürlich an genau der richtigen Stelle positioniert sein, damit es den Rauchmelder verdeckt. Bei einem Alarm von Rauchmelder 1 würde die Datei rm1-alarm.png mit rotem Rand hinzugefügt, und bei einer schwachen Batterie in Rauchmelder 2 das Bild aus rm2-lowbatt.png. Das Skript update_status aktualisiert das Hintergrundbild und zeigt so den aktuellen Status nach jeder Veränderung an. Indem Sie die Bilder bearbeiten, können Sie Ihren Wohnungsgrundriss und Ihre Rauchmelder einzeichnen.

In der Standardkonfiguration würden Sie allerdings erst sehr spät erfahren, wenn ein Rauchmelder nicht mehr erreichbar ist – ein Lebenszeichen alle drei Tage genügt FHEM. Um häufiger nach dem Rechten zu sehen, sollten Sie einen Cron-Job einrichten, der das Skript /usr/local/bmz/bin/status_request regelmäßig aufruft und die Rauchmelder aktiv abfragt. Dazu müssen Sie lediglich im Skript die Namen Ihrer Rauchmelder eintragen. Sie sollten sich aber mit einer Anfrage pro Stunde begnügen, um die Batterien der Rauchmelder nicht zu sehr zu belasten. (mid)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Briefkästchen, Raspberry Pi als LAMP- und IMAP-Server, c't 17/13, S. 164

www.ct.de/141117

Florian Klan

Abnicker

UAC-Abfragen von Windows automatisch zustimmen

Seit Vista verlangt Windows von seinen Nutzern eine Bestätigung über die Benutzerkontensteuerung (User Account Control, UAC), um bestimmte Programme mit Administrator-Rechten zu starten. Bei häufig genutzten Anwendungen kann das stören. Wir zeigen, wie Sie Windows dazu bringen, der UAC-Abfrage bei ausgewählten Programmen automatisch zuzustimmen. Das klappt wahlweise zu Fuß oder mit kostenloser Software.

Unter Windows benötigen viele ältere Spiele oder Produktiv-Anwendungen Administratorrechte, um korrekt zu laufen. Wer solche Programme nutzt, ohne dabei immer wieder der UAC-Abfrage zu begegnen, kann diesen Schritt über die Aufgabenplanung automatisieren. Normalerweise dient sie dazu, Systemaufgaben wie etwa Viren-Scans oder Updates zu einem eingestellten Zeitpunkt auszuführen. Genauso kann sie aber auch eine Anwendung direkt mit erhöhten Rechten starten. Hierzu genügt ein Eintrag in der Aufgabenplanung und eine dazugehörige Verknüpfung. Letztere führt das gewünschte Programm mit Administratorrechten aus, ohne dem Nutzer die UAC-Rückfrage zu präsentieren. So können Sie einige Abfragen übergehen, ohne UAC komplett abschalten zu müssen.

Um eine solche Aufgabe anzulegen, drücken Sie die Windows-Taste und tippen „Aufgaben planen“ entweder in das Suchfeld oder blind auf der Startseite. In der Aufgabenplanung klicken Sie auf „Aufgabe erstellen...“ und benennen im nächsten Fenster den Eintrag nach der Anwendung, die künftig ohne UAC-Abfrage starten soll. Optional nimmt das Feld „Beschreibung“ einen kurzen Kommentar entgegen.

Setzen Sie in jedem Fall einen Haken bei „Mit höchsten Privilegien ausführen“, damit die Aufgabe mit Administratorrechten startet. Unter dem Reiter „Aktion“ definieren Sie das gewünschte Programm, indem Sie auf „Neue Aktion“ klicken und bei „Programm/Skript“ die EXE-Datei auswählen. Zum Abschluss bestätigen Sie alle Fenster mit OK.

Wenn Sie planen, viele Aufgaben zur Automatisierung von UAC-Abfragen zu erstellen, können Sie die Einträge in einem gemeinsamen Unterordner ablegen. Der Befehl „Neuer Ordner“ unter „Aktionen“ erstellt ein solches Verzeichnis. Diese Entscheidung sollten Sie auf jeden Fall vor dem Anlegen

der ersten Aufgabe treffen, da sich erzeugte Einträge nicht nachträglich verschieben lassen. Haben Sie alle benötigten Aufgaben angelegt, sind Sie in der Aufgabenplanung fertig und können auf den Desktop zurückkehren.

Zum Start des gewünschten Programms erzeugen Sie an einem beliebigen Ort im System eine Verknüpfung über das Kontextmenü unter dem Punkt „Neu“. Geben Sie dort wie folgt den Pfad zur Aufgabe ein:

C:\Windows\System32\schtasks /run /tn "Name des UAC-Ausnahmen-Verzeichnisses (falls vorhanden)\Name der Aufgabe"

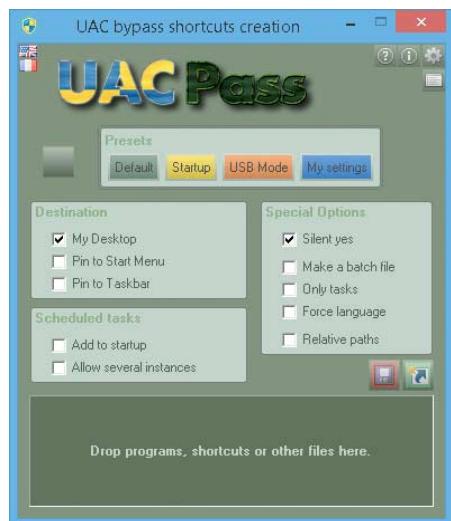
Haben Sie die Aufgabe in einem Ordner untergebracht, so müssen Sie vor dem Namen der Aufgabe den Unterordner mit einem Backslash voranstellen. In allen anderen Fällen genügt es, nach dem Parameter „/tn“ den Namen der Aufgabe in Anführungszeichen einzugeben. Mit einem Klick auf „Weiter“ bestätigen Sie die Verknüpfung und bestätigen den Vorgang über die Schaltfläche „Fertigstellen“.

Um der Verknüpfung ein passendes Programmsymbol zuzuweisen, öffnen Sie den Eigenschaftendialog des Symbols über das Kontextmenü, klicken dort auf „Anderes Symbol“ und bestätigen die Meldung mit „OK“. Über „Durchsuchen“ navigieren Sie im nächsten Fenster in das Verzeichnis des verknüpften Programms und wählen dessen Icon aus. Zum Schluss bestätigen Sie alle offenen Fenster. Mit der so erstellten Verknüpfung startet die gewünschte Anwendung nach einem Doppelklick zwar mit Administrator-Rechten, aber ohne UAC-Meldung.

Der leichte Weg

Wem die beschriebene Prozedur zu umständlich ist, der kann die Aufgabenerstellung einem Programm wie „UAC Pass“ übergeben. Das kostenlose Werkzeug erzeugt automatisch Einträge in der Aufgabenplanung und legt eine dazugehörige Verknüpfung an. Als Quelle dient ihm etwa eine bereits vorhandene Verknüpfung, die es umwandelt. Alternativ erstellt es auch eine Verknüpfung direkt zu einer EXE-Datei.

Die Bedienung verläuft denkbar einfach: Ziehen Sie ein beliebiges Programmsymbol auf die EXE-Datei von UAC Pass. Bestimmen Sie im daraufhin auftauchenden Fenster, ob die Verknüpfung auf dem Desktop, im Start-



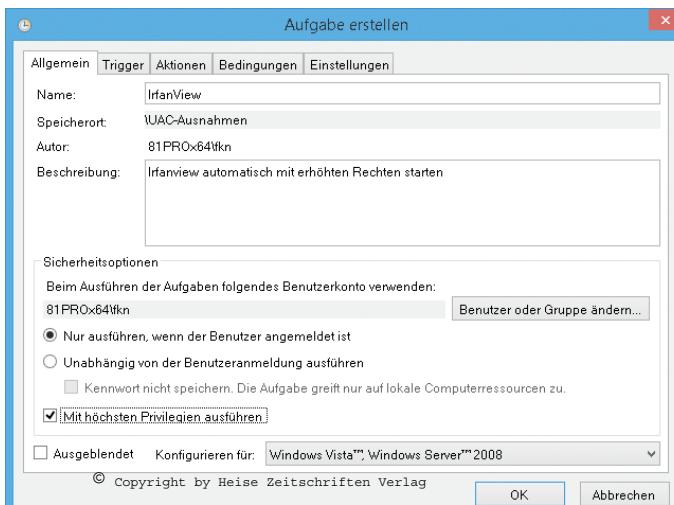
Das kostenlose „UAC Pass“ erstellt per Drag & Drop Verknüpfungen zu Programmen und unterdrückt dabei automatisch die Abfragen der Benutzerkontensteuerung per Aufgabenplanung.

menü (bei Windows 7 und Vista), auf der Taskleiste oder an allen drei Stellen auftauchen soll. Nach einem Klick auf „OK“ erledigt das Werkzeug alle weiteren Arbeiten und übernimmt sowohl den Namen als auch das Symbol der vorherigen Verknüpfung.

Eine Umwandlung funktioniert auch umgekehrt: Wenn Sie eine mit UAC Pass erzeugte Verknüpfung auf das Programm ziehen, fragt es, ob es den vorherigen Zustand wiederherstellen soll. Auf Wunsch erstellt das Werkzeug auch nur einen Eintrag in der Aufgabenplanung oder fügt die gewünschte Anwendung dem Autostart hinzu. Zudem läuft UAC Pass auch portabel von USB-Laufwerken.

Jeder Wandlung muss der Nutzer per UAC-Abfrage zustimmen; so hebelt der automatische Zugriff das Sicherheitskonzept der Benutzerkontensteuerung nicht aus. Der händische Weg über die Aufgabenplanung stellt ebenso wenig ein Sicherheitsrisiko dar: Nur echte Nutzer können eine mit erhöhten Privilegien laufende Aufgabe einrichten, ohne dabei eine UAC-Abfrage zu erhalten. UAC Pass finden Sie im c't-Link. (fkn)

www.ct.de/1411180



Der Haken bei „Mit höchsten Privilegien ausführen“ verschafft beliebigen Programmen oder Skripten erhöhte Systemrechte.

Anzeige



Oliver Lau

Making of ...

Programmierung des Puzzles anlässlich der 600. Ausgabe der c't

Ein Browser-Game zu programmieren, wie das auf dem Lights-Out-Prinzip basierende c't-Cover-Puzzle, ist gar nicht so schwer. Man braucht dafür nur ein paar Kenntnisse über HTML und JavaScript. CSS-3D-Animationen bringen Bewegung ins Spiel.

Lights Out – das ist ein 1995 auf den Markt gekommenes elektronisches Spiel, bei dem es darum geht, eine 5×5 -Matrix aus Leuchtknöpfen auszuschalten. Zum Start des Spiels sind einige davon eingeschaltet. Drückt man auf einen Knopf, wechseln dieser und seine Nachbarn ihren Zustand.

Das Puzzle zu dieser Ausgabe (siehe S. 80) ahmt dieses Spielprinzip nach. Jedoch ist die Größe der Matrix in drei Schwierigkeitsstufen wählbar: 3×4 (leicht), 4×5 (schwer) und 7×10 (extrem schwer). Und statt Lämpchen, die an und aus gehen, stel-

len die Felder der Matrix Ausschnitte aus zwei c't-Titelseiten dar.

Die Web-Applikation zu diesem Artikel, deren Code Sie wie gewohnt über den c't-Link am Artikelende herunterladen können, geht noch einen Schritt weiter: Die Felder können nicht nur zwischen zwei Zuständen wechseln, sondern rotieren durch bis zu sechs.

Es ist superschwierig, das große Puzzle mit sechs Zuständen zu lösen. Deutlich weniger Hirnschmalz erfordert die Implementierung des Spiels. Man braucht ein HTML-Grundgerüst für das Spielfeld, ein bisschen Java-

Script zum Generieren des Puzzles und um auf Mausklicks reagieren zu können sowie Cascading Style Sheets (CSS) für hübsche dreidimensionale Drehungen der betroffenen Felder bei jedem Spielzug. Außerdem muss man ein paar Geometriekenntnisse hervorholen.

Grundgerüst

Der HTML-Code des Spiels ist unspektakulär. Im Kopfbereich (`<head>`) binden `<script>`-Tags den benötigten JavaScript-Code ein:

```
<script src="js/jquery-2.1.0.min.js"></script>
<script src="js/lightsout.js"></script>
```

Die frei verfügbare Bibliothek jQuery dient vor allem der Navigation durch den HTML-Elemente-Baum (Document Object Model, DOM) und dessen Manipulation [1]. Die Datei `lightsout.js` enthält die eigentliche Spiellogik.

Die Cascading Style Sheets (CSS) zur Ausgestaltung der HTML-Elemente lädt die Zeile

```
<link rel="stylesheet" href="css/lightsout.css" />
```

Außerdem steht im `<head>`-Bereich:

```
<meta name="viewport"
      content="initial-scale=1.0, user-scalable=no" />
```

Diese Definition sorgt für eine möglichst bildschirmfüllende Darstellung des Spiels in

Mobil-Browsern. Sie besagt, dass ein definiertes Pixel einem dargestellten Pixel auf dem Bildschirm entspricht und der Anwender die Größe nicht skalieren kann. Auf Desktop-Browsern hat dieses Meta-Tag keine Wirkung.

Im Hauptbereich (<body>) sind folgende Zeilen von Belang:

```
<div id="puzzle"></div>
<div id="controls">
  <button id="hint">Hilfe!</button>
  <button id="new-game">Neu</button>
  <select id="difficulties"></select>
  <button id="again">Noch mal</button>
  <button id="solve">Lösen</button>
</div>
<div id="info">
  <span id="game-number"></span>
  <span id="moves"></span>
</div>
```

In das Element mit der ID "puzzle" hängt der JavaScript-Code die Puzzle-Felder ein, sobald die Seite fertig geladen ist. Außerdem verknüpft er die Schaltflächen (<button>) mit den entsprechenden Aktionen. Die Elemente mit den Kennungen "game-number" und "moves" enthalten später die Spielnummer und die Anzahl der Züge, die der Spieler bislang unternommen hat. Aus der Spielnummer berechnet der JavaScript-Code, welche Felder welchen Zustand zu Spielbeginn haben.

Sobald lightsout.js geladen ist, startet der Browser den darin enthaltenen Code. Dabei handelt es sich um eine anonyme Funktion, die sofort ausgeführt wird. Grob sieht sie wie folgt aus:

```
(function () {
  "use strict";
  // ganz viele Deklarationen von
  // Variablen und Funktionen ...
  function init()
    /* Initialisierung ... */
  $(document).ready(init);
})();
```

Das hat den Sinn, die darin definierten Funktionen und Variablen von der Außenwelt abzuschotten. Auch wenn das für das konkrete Spiel nicht erforderlich ist, empfiehlt sich dieses Vorgehen grundsätzlich.

Der Aufruf von \$(document).ready(init) – einer Funktion aus dem jQuery-Framework – garantiert, dass die Funktion init() genau dann aufgerufen wird, wenn das DOM vollständig geladen wurde, also das HTML-Grundgerüst steht. Das ist wichtig, weil in init() HTML-Elemente wie beispielsweise die Puzzle-Felder erzeugt und in das DOM eingehängt werden. Das würde nicht gelingen, wenn das DOM nicht existierte.

Parametrisieren

Die Funktion init() sucht zunächst in der Browser-Adresszeile nach Parametern im URL-Anker-Fragment, also in dem Teil hinter dem Doppelkreuz, weil sich dort für das Spiel wichtige Parameter befinden könnten. Die

Browser-Variable document.location.hash enthält diesen Teil inklusive des Doppelkreuzes. Lautet die URL zum Beispiel „http://localhost/lightsout/#game=279;difficulty=0;n=2“, setzt der folgende Code die Spielnummer in der Eigenschaft game des Objekts opts auf 279, den Schwierigkeitsgrad in difficulty auf 0 (leicht) und die Anzahl der möglichen Zustände in n auf 2:

```
var opts = {
  game: undefined,
  difficulty: undefined,
  n: 2
};
document.location.hash.substring(1).split(';')
.forEach(function (arg) {
  var p = arg.split('=');
  opts[p[0]] = parseInt(p[1], 10);
});
```

Fehlt ein Parameter im Anker-Fragment, wird der voreingestellte Wert in der Variablen opts beibehalten. Wenn opts.game oder opts.difficulty nach dem Parsen immer noch undefined sind, werden sie später durch gültige Werte ersetzt.

Anschließend befüllt init() das <select>-Tag mit den Optionen für die Schwierigkeitsgrade:

```
DIFFICULTIES
.forEach(function (val, idx) {
  $('#difficulties')
    .append($('' + val + '')
      .attr('value', idx)
      .text(val.d));
});
```

Das ruft mit jedem Element im Array

```
var DIFFICULTIES = [
  { d: 'leicht' },
  { d: 'schwer' },
  { d: 'extrem' }
];
```

die definierte anonyme Funktion auf, die das HTML-Element mit der ID "difficulties" um die gewünschten <option>-Elemente ergänzt.

Diese Auswahliste hätte man natürlich auch als statischen HTML-Code formulieren können, doch dann müsste man an zwei Stellen (HTML und JavaScript) etwas ändern, falls man Schwierigkeitsgrade entfernen oder hinzufügen möchte.

Vorladen

Es kann bei langsamem Netzverbindungen passieren, dass der Browser im Hintergrund noch die Titelbilder lädt, während er das DOM anzeigt. Das würde den Nutzer unnötig irritieren, der in diesem Augenblick eigentlich ein fertiges Puzzle erwartet, stattdessen aber nur eine leere Fläche sieht. Damit das nicht passiert, ist es sinnvoll, bandbreitenfressende Elemente wie große Grafiken vorab zu laden. Das geschieht in der von init() aufgerufenen Funktion preloadImages() (siehe Listing rechts).

Sie generiert eine Liste mit den Dateinamen der zu ladenden Titelbilder in zwei Grö-



Das Ziel unseres Jubiläumspuzzles:
Blenden Sie eine Titelseite vollständig ein.
Mit einem Klick auf ein Feld wechseln
dieses und seine Nachbarn zu der jeweils
anderen Titelseite.

ßen mit 388 und 582 Pixel Höhe und weist sie IMAGES zu. Die Höhen sind nicht willkürlich: Mit den Bedienknöpfen unterhalb des Puzzles erscheint das Puzzle damit flächen-deckend auf 480 beziehungsweise 640 Pixel hohen Smartphone-Bildschirmen.

Anschließend durchläuft die while-Schleife diese Liste und erzeugt ein Image aus jeder Datei. Sobald das Image mit den Bilddaten gefüttert ist, wird der mit onload angegebene Handler ausgeführt. Der zählt die Anzahl der fertig geladenen Bilder in der Variablen loaded hoch.

```
function preloadImages() {
  var IMAGES = (function () {
    var images = [], i = opts.n;
    while (i--) {
      images.push('img/cover' + i + '-582.jpg');
      images.push('img/cover' + i + '-388.jpg');
    }
    return images;
  })(),
  N = IMAGES.length,
  i = N,
  loaded = 0,
  promise = $.Deferred();
  while (i--) {
    var img = new Image();
    img.onload = function () {
      if (++loaded === N)
        promise.resolve();
    };
    img.src = IMAGES[i];
  }
  return promise;
}
```

preloadImages() lädt die Titelbilder parallel im Hintergrund. Weiter gehts aber erst, wenn alle geladen sind.



Wenn die gewünschte Zahl in der Variablen N erreicht ist, sind alle Bilder geladen und das Programm kann fortschreiten. Da die Bilder asynchron geladen werden, kann die zweite while-Schleife längst beendet sein – und damit gegebenenfalls auch preloadImages() –, obwohl noch kein einziges Image fertig bestückt ist. Es darf aber erst weitergehen, wenn alle Bilder im Speicher liegen. Zur Lösung dieses Problems bietet jQuery sogenannte Promises (Versprechen) an. Ein solches Promise-Objekt generiert der Aufruf von \$.Deferred().preloadImages() gibt es an seinen Aufrufer zurück. Und nun kommt der Clou: Dieses Promise hat eine Methode done(), die als Parameter ein Callback erwartet, das erst dann ausgeführt wird, wenn das Versprechen (hier: alle Bilder geladen) tatsächlich in Erfüllung geht. Diesen Moment zeigt der obige Aufruf der Methode resolve() an.

Damit sieht der Aufruf von preloadImages() wie folgt aus:

```
preloadImages().done(
  function () { /* ... */ }
);
```

Die weitere Initialisierung des Spiels findet somit in der an done() übergebenen anonymen Funktion statt, zum Beispiel die Verknüpfung von Mausklicks mit Funktionen, die daraufhin ausgelöst werden sollen:

```
$('#again').on('click', restart);
$('#difficulties').on('change', function () {
  newGame(parseInt($('#difficulties').val(), 10));
});
```

Betätigt der Nutzer also den Knopf mit der ID "again", wird die Funktion restart() ausgeführt, die das aktuelle Spiel erneut startet. Wählt der Nutzer einen neuen Schwierigkeitsgrad aus, führt das zur Auslösung des Ereignisses "change" und die damit verknüpfte Funktion beginnt ein Spiel mit dem gewählten Schwierigkeitsgrad.

Konfigurieren

Nach weiteren Vorbereitungen dieser Art startet der Aufruf von newGame() ein neues Spiel:

```
newGame(
  typeof opts.difficulty === 'number'
    ? opts.difficulty.clamp(0, DIFFICULTIES.length - 1)
    : 1,
```

Aus dem richtigen Blickwinkel auf das Puzzle sieht man, dass sich jedes Feld aus so vielen HTML-Elementen zusammensetzt, wie es Zustände annehmen kann. Bei zwei Zuständen liegen die Elemente mit den Rücken aneinander. Bei mehr Zuständen verteilen sie sich im Raum wie die Flächen eines Prismas. Für mehr als vier Zustände überlappen sich die Flächen benachbarter Felder. Aber das stört in der Spielansicht nicht weiter, weil die Frontfläche sie verdeckt.

```
typeof opts.game === 'number'
  ? opts.game.clamp(0, RNG.MAX_VALUE)
  : undefined
);
```

Die Funktion clamp() ist eine Erweiterung des JavaScript-Number-Objekts und zwingt dessen Wert in den angegebenen Wertebereich.

In newGame() wird der übergebene Schwierigkeitsgrad in difficulty nach opts.difficulty übertragen, falls er gesetzt ist, sonst bleibt es bei der ursprünglichen Einstellung:

```
function newGame(difficulty, game) {
  opts.difficulty = (typeof difficulty === 'number')
    ? difficulty
    : opts.difficulty;
```

Wenn sich keine Spielnummer in game befindet, „denkt“ sich die Funktion mit Hilfe des JavaScript-Zufallszahlengenerators einfach eine aus:

```
opts.game = (typeof game === 'number')
  ? game
  : Math.floor(Math.random() * RNG.MAX_VALUE);
```

Die globalen Variablen N und M erhalten Breite und Höhe des Spielfelds für den gewählten Schwierigkeitsgrad.

```
N = DIFFICULTIES[opts.difficulty].n;
M = DIFFICULTIES[opts.difficulty].m;
```

Für die gleich folgenden Aktionen wird die Anzahl der Felder und die gewünschte Anzahl der Züge berechnet:

```
nFields = N * M;
nTurns = nFields / 2;
```

Das Array moves enthält die bisher gemachten Züge und wird daher zu Spielbeginn auf eine leere Liste gesetzt:

```
moves = [];
$('#moves').text(moves.length);
```

Der zweite Befehl setzt das HTML-Element mit der Anzahl der Züge auf 0 zurück.

Anschließend aktualisieren die folgenden Zeilen das Anker-Fragment in der Adresszeile mit den Spieloptionen in opts, damit man den Link daraus kopieren kann, um ein bestimmtes Spiel jederzeit reproduzieren zu können:

```
document.location.hash =
$.map(opts,
  function (value, key) {
    return key + '=' + value;
  }
).join('');
```

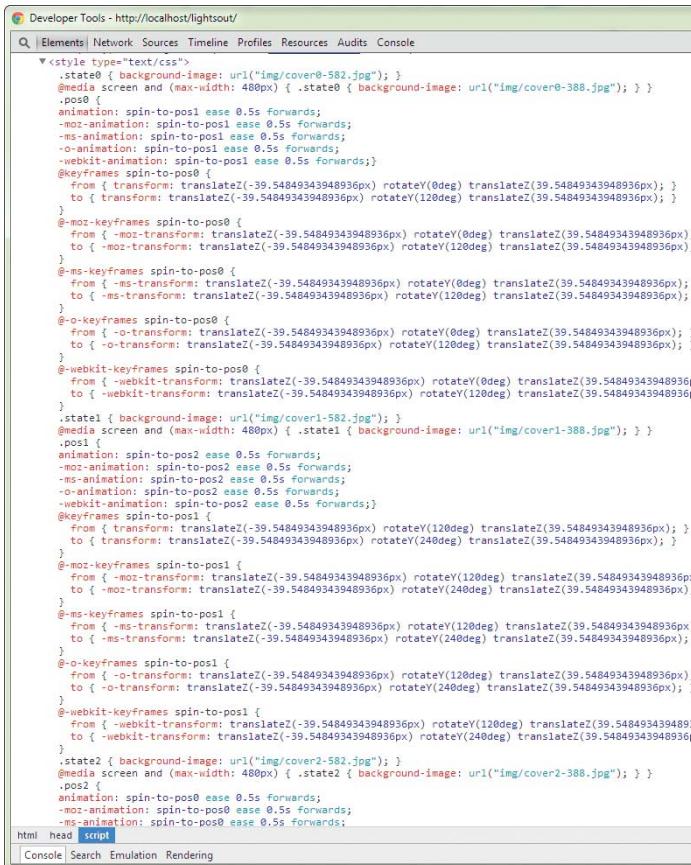
Die Parameterübergabe im Anker-Fragment hat gegenüber der klassischen Methode mit URL-Parametern im Query-String den Vorteil, dass man document.location.hash im JavaScript-Code verändern kann, ohne damit ein Neuladen der angezeigten Seite auszulösen.

Weiter gehts mit dem Aufruf initPuzzle(). Diese Funktion springt zunächst die Funktion clearPuzzle() an, die ein zweidimensionales Array in der globalen Variablen puzzle anlegt, in dem jedes Element mit einem Feld der Spielmatrix korrespondiert:

```
function clearPuzzle() {
    var x, y;
    puzzle = new Array(N);
    for (x = 0; x < N; ++x) {
        puzzle[x] = new Array(M);
        for (y = 0; y < M; ++y)
            puzzle[x][y] = 0;
    }
}
```

Damit hat jedes Feld den Wert 0. Das bedeutet, dass dieses Feld einen Ausschnitt aus

```
function generateStyles() {
    var state, nextState, styles = '',
        n = opts.n, a = cellW, deg1, deg2,
        r = (n > 2) ? a / (2 * Math.tan(Math.PI / n)) : 0,
        t1 = 'translateZ(' + (-r) + 'px)',
        t2 = 'translateZ(' + r + 'px)';
    for (state = 0; state < n; ++state) {
        nextState = (state + 1) % n;
        deg1 = state * 360 / n;
        deg2 = (state + 1) * 360 / n;
        styles +=
            '.state' + state + '{' +
            'background-image: url("img/cover' + state + '-582.jpg");' +
            '}' +
            '.pos' + state + '{' +
            'animation: spin-to-pos' + nextState + ' ease 0.5s forwards;' +
            '}' +
            'keyframes spin-to-pos' + state + '{' +
            'from {' +
            'transform: ' + t1 + 'rotateY(' + deg1 + 'deg)' + t2 + ';' +
            '}' +
            'to {' +
            'transform: ' + t1 + 'rotateY(' + deg2 + 'deg)' + t2 + ';' +
            '}' +
            '}';
    }
    $('head')
        .append($('<style type="text/css"></style>')
            .text(styles));
}
```



dem ersten geladenen Titelbild enthält. Eine 1 entspräche dem zweiten Titelbild, eine 2 dem dritten und so weiter.

Initialisieren

Nun gilt es, aus diesem Array basierend auf der Spielnummer in opts.game einen Startzustand herzustellen, mit dem sich das Puzzle lösen lässt. Man könnte die Puzzle-Felder dazu mit Zufallswerten zwischen 0 und opts.n-1 füllen und dann mit einem Lösungs-

findungsalgorithmus (Solver) erneutieren, ob der Zustand lösbar ist. Aber das ist viel zu umständlich. Leichter gehts, indem man die gewünschte Anzahl von Zügen auf zufällig gewählten Feldern ausführt. Das Ergebnis dieser Züge ist dann der Startzustand.

Wichtig für den Zufallszahlengenerator: Er muss deterministisch sein und sich mit einem Startwert füttern lassen. Das heißt: Ein Startwert führt stets zu einer identischen (pseudo-)zufälligen ganzzahligen Zahlenfolge. Weil die JavaScript-Funktion Math.random() diese Kriterien nicht erfüllt, musste ein eigener Pseudozufallszahlengenerator her. Ein einfacher linearer Kongruenzgenerator (LCG) genügt [2]:

```
var RNG = function (seed) {
    this.seed(seed);
}
RNG.MAX_VALUE = 4294967296;
RNG.prototype.seed = function (seed) {
    this._X = seed;
}
RNG.prototype.next = function () {
    this._X = (1664525 * this._X + 1013904223) %
    RNG.MAX_VALUE;
    return this._X;
};
```

Eine Instanz von RNG landet zum Programmstart in den Variablen rng. Die Funktion initPuzzle() initialisiert den Generator mit der Spielnummer und überträgt sie auch gleich in das dafür vorgesehene HTML-Element:

```
rng.seed(opts.game);
$('#game-number').text(opts.game);
```

Für den Fall, dass die Puzzle-Felder mehr als zwei Zustände annehmen können, führt initPuzzle() danach die gewünschte Anzahl zufälliger Züge durch:

```
i = nTurns;
while (i-- > 0) {
    f = rng.next() % nFields;
    turn(f % N, Math.floor(f / N));
}
```

Im Quelltext finden Sie in der Datei lightsout.js darüber hinaus eine ausgeklügelte Variante für Felder mit zwei Zuständen: Ein paar mathematische Kniffe, die Kollege Harald Bögeholz ersonnen hat, garantieren, dass das leichte Puzzle stets in 6 Zügen, das schwere in 10 und das extrem schwere in 35 Zügen lösbar ist, und zwar in beide Richtungen. Mehr dazu in einem der folgenden Hefte.

Die Funktion turn() erwartet die x- und y-Koordinate des Feldes, auf dem der Zug ausgeführt werden soll:

```
function turn(x, y) {
    flip(x, y);
    if (y > 0)      flip(x, y - 1);
    if (y + 1 < M)  flip(x, y + 1);
    if (x > 0)      flip(x - 1, y);
    if (x + 1 < N)  flip(x + 1, y);
}
```

Das schaltet das ausgewählte Feld und dessen Nachbarn mit Hilfe der Funktion flip() in den nächsten Zustand:

```
function flip(x, y) {
    puzzle[x][y] = (puzzle[x][y] + 1) % opts.n;
}

Das ändert nur den Zustand in der Variablen
puzzle, wirkt sich aber nicht auf die Darstellung des Puzzles im Browser-Fenster aus. Das erledigen folgende Zeilen in derselben Funktion:
```

```
for (pos = 0; pos < opts.n; ++i) {
    cell = $('#pos' + pos + '-' + x + '-' + y);
    match = cell.attr('class').match(/pos(\d+)/);
    cell
        .removeClass(match[0])
        .addClass('pos' +
            (parseInt(match[1], 10) + 1) % opts.n));
}
}
```

Um zu verstehen, was dort passiert, braucht es einen kleinen Exkurs: Jede Fläche im Puzzle wird durch mehrere HTML-Elemente repräsentiert, die so im Raum verteilt sind,

```
function drawPuzzle() {
    var x, y, state, p = $('#puzzle'), cell;
    p.empty();
    for (y = 0; y < M; ++y) {
        for (x = 0; x < N; ++x) {
            cell = $('');
            .attr('id', 'cell-' + x + '-' + y)
            .addClass('cell')
            .on('click', clickTile.bind({}, x, y));
            for (state = 0; state < opts.n; ++state) {
                cell.append($('')
                    .addClass('three-d')
                    .attr('id', 'pos' + state + '-' + x + '-' + y)
                    .addClass('pos' + state)
                    .addClass('state' + (opts.n - puzzle[x][y] + state) % opts.n));
            }
            p.append(cell);
        }
    }
    resize();
}
```

dass sie die Seitenflächen eines regelmäßigen Prismas (Polyeder mit einem regelmäßigen Polygon als Grundfläche) ergeben. \$('#pos' + pos + '-' + x + '-' + y) referenziert eine solche Fläche über eine eindeutige Kennung, die sich aus dem String "pos", der Flächennummer pos sowie ihren Feldkoordinaten x und y zusammensetzt, also beispielsweise "pos0-1-2" für die erste Fläche (0) des Feldes in der zweiten Spalte (1) der dritten Reihe (2).

Für jede Fläche definiert eine CSS-Klasse die Transformation im Raum. Ist die erste Fläche vorne – was bedeutet, dass sie sich im Zustand 0 befindet –, hat sie die Klasse "pos0". Ist sie im Zustand 1, hat sie die Klasse "pos1" und so weiter. Bei einem Zustandswechsel muss also die an "pos" angehängte Zahl in den nächsten Zustand befördert werden. Die String-Methode match(/pos(\d+)/) verwendet einen darauf passenden regulären Ausdruck, der den gesamten Klassennamen sowie die Zahl (\d+) aus dem class-Attribut extrahiert und zwei Feldern in dem Array match zuweist. removeClass() entfernt daraufhin die gefundene Klasse (zum Beispiel "pos0") und addClass() fügt

die nächste hinzu (dem Beispiel folgend "pos1").

Da die Winkel, um die die Flächen zu drehen sind, von deren Anzahl abhängt und diese wiederum von der Anzahl möglicher Zustände, werden die CSS-Klassen nicht aus einer statischen CSS-Datei geladen, sondern beim Aufruf des Spiels generiert. Das passiert in der Funktion generateStyles() (siehe Listing auf der vorigen Seite).

Achtung: Im abgedruckten Listing fehlt der Übersichtlichkeit zuliebe die Generierung der Browser-spezifischen CSS-Stile wie -webkit-animation, -moz-animation oder -ms-animation, wie sie im Screenshot der Developer Tools zu sehen sind. Stattdessen werden nur die generischen Stile animation und @keyframes erzeugt.

Animieren

Der Stil animation benennt die für den Übergang von einer Position zur nächsten ablaufende Animation. Das Attribut from gibt den Startzustand an, to den Endzustand. Eine Fläche an Position 0 (CSS-Klasse "pos0") soll sich auf Position 1 drehen, mithin erhält sie die Animation spin-to-pos1. Die Rotation um die y-Achse sorgt dabei dafür, dass die Fläche ihre Vorderseite zum Betrachter dreht (von 180 Grad nach 360 Grad).

CSS-Rotationen erfolgen übrigens standardmäßig um die x- beziehungsweise y-Achse, die durch die Mitte der Fläche geht. Das entspricht der CSS-Definition transform-origin: 50% 50% oder transform-origin: center center. Möchte man lieber beispielsweise um die rechte und obere Kante rotieren, lautet sie transform-origin: 100% 0% oder transform-origin: right top.

Bei mehr Zuständen wirds ein bisschen komplizierter, weil die Fläche im Raum verschoben werden muss. Das geschieht durch eine Rotation um den Mittelpunkt des Inkre-

Zum Start eines neuen Spiels generiert die Funktion drawPuzzle() die Felder des Puzzles. Dazu wird ein HTML-Element als Container für die Prismaflächen absolut innerhalb des Spielfelds positioniert. Der Container erhält einen Handler für Mausklick-Ereignisse.

ses der Grundfläche. Den Radius r berechnet die Formel $a / (2 * \text{Math.tan}(\text{Math.PI} / n))$ in `generateStyles()`, wobei a die Kantenlänge der Grundfläche ist (also die Breite eines Feldes in Pixeln) und n die Anzahl der Zustände. Im CSS-Code sieht das für drei Zustände auszugsweise wie folgt aus:

```
@keyframes spin-to-pos1 {
/* ... */
to {
  transform:
    translateZ(-39.5485px)
    rotateY(120deg)
    translateZ(39.5485px);
}
}
```

Um nachzu vollziehen, was diese Transformation bewirkt, stellen Sie eine c't-Ausgabe vor sich hochkant bündig an die Tischkante. Da sie eine Breite von 21 Zentimeter hat, müssen Sie sie gemäß der obigen Formel um circa 6 Zentimeter von sich weg schieben, also auf den Mittelpunkt des Inkreises (erstes `translateZ()`). An dieser Stelle rotieren Sie das Heft um 120 Grad gegen den Uhrzeigersinn um seine Mittelsenkrechte. Nun ist das gedachte Koordinatensystem um 120 Grad gedreht. Die zweite Verschiebung entlang der z-Achse um daselbe Maß wie eben, nur in entgegengesetzter Richtung, muss daher lotrecht zur Heftvorderseite stattfinden. Wenn Sie alles richtig gemacht haben, liegt die rechte Kante des Hefts genau an der Stelle, wo sich vor der Transformation die linke Kante befunden hat, also genau an der Tischkante. Wenn Sie das Ganze mit einer weiteren c't und einer Rotation um 240 Grad wiederholen, haben Sie die hinteren Prismenflächen in Position gebracht. Die vordere liegt an der ursprünglichen Position. Dieses Verfahren funktioniert für beliebige regelmäßige Prismen.

Dekorieren

Eins ist noch nicht geklärt: wie die Ausschnitte der Titelseiten auf die einzelnen Felder kommen. Es ist zum Glück nicht erforderlich, die Titelbilder mit einem Bildbearbeitungsprogramm in $N \times M$ gleich große Teile zu schneiden, um damit die Felder zu „bekleben“. Das Zerschneiden geht allein mit CSS-Mitteln, und zwar mit dem CSS-Stil `background-image: url(...)`, der den jeweiligen Hintergrund (eine JPG-Datei des Titelbilds) definiert. Der Stil `background-position` verschiebt den Hintergrund an die gewünschte Stelle; `width` und `height` definieren zusammen mit `overflow: hidden` den sichtbaren Ausschnitt.

Das geschieht in der Funktion `resize()`, die zum Programmstart aufgerufen wird:

```
cellW = Math.floor(411 / N);
cellH = Math.floor(582 / M);
for (state = 0; state < opts.n; ++state)
  $('.pos' + state)
    .css('width', cellW + 'px')
    .css('height', cellH + 'px');
```

Außerdem positioniert sie die Felder absolut innerhalb des Puzzle-HTML-Elements:

Beim Anklicken eines Feldes wechselt es zusammen mit seinen Nachbarn in den jeweils nächsten Zustand. Eine rein mit CSS-Mitteln implementierte 3D-Animation dreht dazu die Flächen des Prismas (hier ein Würfel) im Raum weiter, sodass die jeweils nächste Fläche vorne liegt.



```
for (y = 0; y < M; ++y) {
  for (x = 0; x < N; ++x) {
    left = x * cellW;
    top = y * cellH;
    $('#cell-' + x + '-' + y)
      .css('left', left + 'px')
      .css('top', top + 'px');
    for (state = 0; state < opts.n; ++state)
      $('#pos' + state + '-' + x + '-' + y)
        .css('background-position',
          (-left) + 'px' + (-top) + 'px');
  }
}
```

Damit sind die Vorbereitungen abgeschlossen.

Die Funktion `drawPuzzle()` kann nun endlich das Puzzle auf den Bildschirm bringen (siehe Listing links). Dabei versieht sie jedes Feld mit dem Mausklick-Handler `clickTile()`:

```
function clickTile(x, y) {
  turn(x, y);
  moves.push({ x: x, y: y });
  // ...
}
```

Um die Koordinaten `x` und `y` in `clickTile()` transportieren zu können, darf man sie nicht einfach so als Handler angeben, sondern muss mit der Function-Methode `bind()` eine Funktion daraus erzeugen, die bereits die Koordinaten als Argument enthält. Der erste an `bind()` übergebene Parameter repräsentiert den `this`-Kontext der erzeugten Funktion, die weiteren sind die Funktionsparameter.

Die Funktion `clickTile()` wird somit bei jedem Spielzug aufgerufen. Das ist ein guter Anlass, um zu prüfen, ob das Spiel beendet ist:

```
setTimeout(checkFinished, 250);
```

Die Funktion `checkFinished()` wird mit einer Verzögerung von 250 Millisekunden aufgerufen, weil die 500 Millisekunden dauernde Animation zum Drehen der Felder wenigstens zur Hälfte abgeschlossen sein soll, falls `checkFinished()` meldet, dass der Spieler das Puzzle gelöst hat:

```
function checkFinished() {
  if (allTheSame()) {
```

```
    alert('Juhuu! Du hast das Puzzle mit ' +
      moves.length + ' Zügen gelöst!');
    newGame();
  }
}
```

In dem Fall meldet sich `allTheSame()` nach Prüfung auf Gleichheit der Zustände aller Felder mit `true` zurück.

Spielen

Das Beispielprogramm zu diesem Artikel wartet im Unterschied zur Variante auf www.heise.de mit einem hübschen Gimmick auf: Es blendet die Lösungen neben dem Puzzle ein und aktualisiert sie mit jedem Zug. Das bewerkstelligt der Solver in der gleichnamigen JavaScript-Datei, der dazu ein lineares Gleichungssystem löst.

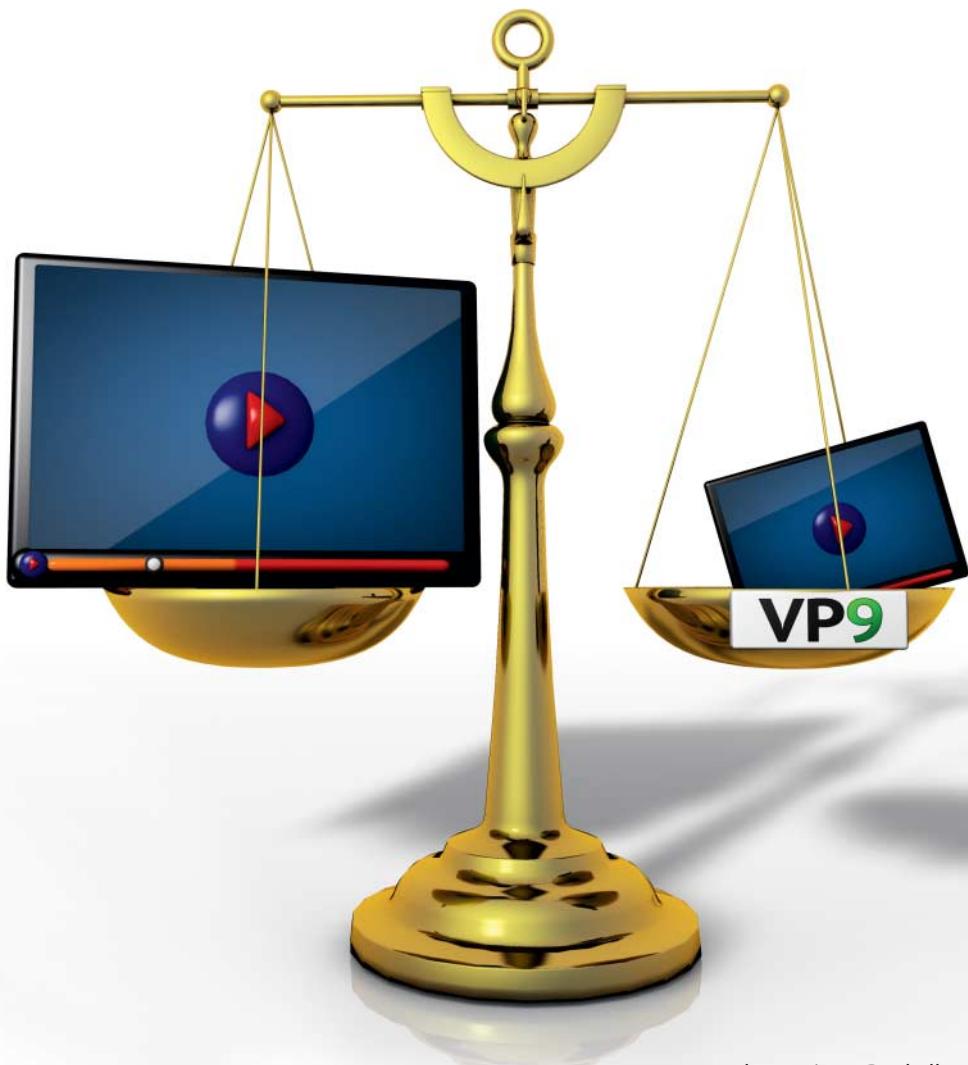
Es ist übrigens keine Schande, wenn Sie selbst für das leichte Puzzle ein paar Dutzend Züge brauchen, obwohl es stets in sechs lösbar ist. Der dümmstmögliche Affe, der ohne Sinn und Verstand (lies: zufällig) auf die Felder tatscht, braucht dafür nämlich im Schnitt rund 2300 Züge – und für das schwere Puzzle bereits weit mehr als eine halbe Million. Das können Sie leicht mit dem Programmchen `klickaffe.js` nachprüfen, das auf der Kommandozeile mit der JavaScript-Laufzeitumgebung `Node.js` läuft.

Ob mit oder ohne Mogeln: Viel Spaß beim Spielen! Und vergessen Sie darüber bitte nicht, an der Verlosung teilzunehmen. (ola)

Literatur

- [1] Herbert Braun, Skriptbaukasten, Einstieg in das JavaScript-Framework jQuery, c't 10/13, S. 176
- [2] Pseudozufallszahlen mit einem linearen Kongruenzgenerator: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kongruenzgenerator>
- [3] Oliver Lau, Action ohne Skript, HTML-Elemente animieren – nur mit Cascading Style Sheets, c't 17/12, S. 168
- [4] Oliver Lau, Web mit Tiefgang, 3D-Transformationen und -Animationen mit HTML und CSS, c't 18/12, S. 178

www.ct.de/1411182



Dr. Maik Merten, Dr. Volker Zota

Mit mehr Schmackes

Googles offener Web-Videocodec VP9

Zwar dominiert das Videokompressionsformat MPEG-4 AVC (H.264) auch im Internet, dennoch ist der Kampf um einen Webvideo-Standard nicht vorüber. Mit seinem offenen, patentkostenfreien Videocodec VP9 tritt Google gegen H.264 an und will sogar dessen effizienterem Nachfolger Paroli bieten.

Videos machen inzwischen den größten Anteil des Internet-Datenverkehrs aus. Routinemäßig laden Nutzer täglich tausende Stunden Videomaterial auf Plattformen wie YouTube hoch; Abermillionen gucken zu. HD-Auflösungen sind mittlerweile üblich und mit der viermal höheren Auflösung 4K (Ultra HD, QFHD) steht schon die nächste Evolutionsstufe in den Startlöchern – endlich Katzenvideos in vollendet Flauschqualität.

Längst hat das World Wide Web Consortium (W3C) dem wachsenden Stellenwert von Webvideos in HTML5 mit dem <video>-Tag Rechnung getragen. Allerdings kam es bisher zu keiner Einigung für einen Webvideo-Stan-

dard. Auf der einen Seite stehen die Verfechter der von ITU und MPEG entwickelten Industriestandards, auf der anderen das von Google angeführte Open Web Media Project (WebM).

H.264 dominiert den Videomarkt von der Smartphone-Kamera über Blu-ray und HDTV bis hin zum Internet, hat aber einen Makel: Der Algorithmus ist „durchpatentiert“, sodass für Produkte, die H.264-kodierte Videos erzeugen oder abspielen können, ein kostenpflichtiges Lizenzabkommen erforderlich ist. Dieses ist zu freier Software inhärent inkompatibel. So muss man etwa über die Anzahl der vertriebenen Einheiten Auskunft geben können, wenn man sich nicht durch die Zah-

lung eines Deckelbetrags im Millionenbereich einen Freischein erkauft.

Als Gegenentwurf präsentierte WebM Googles offenen, lizenzkostenfreien Video-codec VP8. Dieser reichte allerdings nicht an die Kodiereffizienz von H.264 heran, außerdem musste Google sich mit Ansprüchen von Patentinhabern herumschlagen – siehe dazu Kasten auf Seite 190.

Mit dem verbesserten VP9 (auch VP-Next, Next Gen Open Video) unternimmt Google nun einen neuen Anlauf. Der Codec soll nicht nur effizienter kodieren als das schon über ein Jahrzehnt alte H.264, sondern auch dessen modernem Nachfolger High Efficiency Video Coding (HEVC, H.265) auf den Pelz rücken. Ausführliche Details zur Technik von HEVC finden sich in c't 14/12 [1]. Hier werfen wir einen Blick auf die Algorithmen von Googles VP9, der zusammen mit dem flexiblen Audiocodec Opus (zusätzlich zu Vorbis, siehe Kasten) als neues Team für WebM antritt [2].

Kleine und große Blöcke

Auch VP9 hält an einem bei der digitalen Verarbeitung von Bild- und Videodaten etablierten Erfolgsrezept fest: Anstatt Pixel bei der Komprimierung direkt zu betrachten, unterteilt der Algorithmus Einzelbilder in Blöcke und transformiert sie in eine Frequenzdarstellung. Hierbei wechselt die Darstellung

der Bilddaten der Blöcke von örtlich angeordneten Pixeln hin zu Koeffizienten. Diese beschreiben, wie die Bilddaten durch Zusammenmischung verschiedener Frequenzen einer Basisfunktion rekonstruiert werden können. Bei der Bildkomprimierung hat sich dabei die Diskrete Kosinustransformation (englisch abgekürzt DCT) bewährt.

Der wesentliche Vorteil des Verfahrens ist, dass die Transformation der Bilddaten meist vergleichsweise wenige Koeffizienten mit großem Zahlenwert erzeugt, sich der überführte Bildausschnitt also aus einer Überlagerung weniger Frequenzen beschreiben lässt. Koeffizienten mit kleinem Zahlenwert kann man häufig unter den Tisch fallen lassen, ohne dass sich der Bildinhalt signifikant ändert. Gegenüber den Koeffizienten für die höheren Frequenzen – sprich Details – ist das menschliche Auge besonders nachsichtig. Unterm Strich erhält man eine Menge von Koeffizienten, die sich je nach gewünschter Bildqualität in größeren oder feineren Schritten abspeichern lassen (Quantisierung) oder sogar überhaupt nicht gespeichert werden müssen. Damit ist die Zahl der tatsächlich zu speichernden Koeffizienten variabel, obwohl jeder Block eine konstante Pixelzahl enthält.

Die Anzahl der relevanten Koeffizienten ist besonders gering, wenn die Bilddaten innerhalb eines Blockes sehr gleichmäßig sind, etwa über ein halbwegs regelmäßiges Muster verfügen. Die Transformation „erkennt“ die Ähnlichkeit der Bilddaten eines Blocks und findet eine kompakte Beschreibung. Variiert das Bild innerhalb eines Blockes stark, werden viele hochfrequente Koeffizienten benötigt, um die Bildteile voneinander abzugrenzen. Speichert man diese hochfrequenten Koeffi-

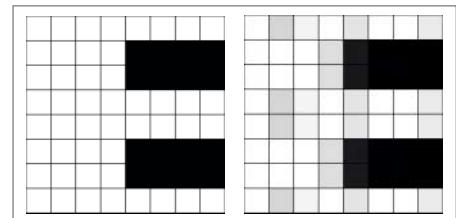
zienten bei der Kompression mit geringer Präzision oder runden sie weg, beeinflussen die unterschiedlichen Bildteile im Block einander.

Diesen Effekt kennen Sie beispielsweise von JPEG, welches mit DCT-Blöcken von 8×8 -Pixeln arbeitet. Im Bild rechts ist ein 8×8 -Block in zwei sehr unterschiedliche Hälften geteilt. Wird dieser nun sehr stark komprimiert, was viele Koeffizienten entfernt, so findet sich das periodische Muster der rechten Hälfte plötzlich auch auf der linken Seite. Dieser Effekt wird „Ringing“ genannt – Bildinhalte „hallen nach“.

Codec-Entwickler stecken in einer Zwickmühle: Je größer die transformierten Blöcke sind, desto größer ist die Chance, große Bildbereiche mit wenigen Koeffizienten (und somit kompakt) zu beschreiben. Allerdings werden Blöcke mit uneinheitlichem Inhalt durch das Ringing zunehmend hässlich, wenn man an der Kompressionsschraube dreht. Hier braucht man also kleine Blöcke, um das Ringing darin zu „verstecken“.

Darum nutzt schon H.264 zusätzlich zu den herkömmlichen 8×8 -Blöcken die kleinere Blockgröße von 4×4 , die besonders an Kanten (also Grenzen zwischen Bildteilen) eingesetzt wird. Mit steigender Auflösung (wie beim Schritt von SD zu HD, oder von HD zu Ultra HD) lassen sich jedoch auch größere Blöcke mit hoher innerer Homogenität finden: Während sich beispielsweise in einem Bild geringer Auflösung innerhalb eines Blocks Teile des Himmels, des Rasens und eines Baumes tummeln können, finden sich in einem hochauflösten Bild viele Blöcke, die „nur“ Rasen enthalten.

Deshalb führt VP9 zusätzlich zu den Größen 4×4 und 8×8 Transformationen der



Ringing veranschaulicht: Ein 8×8 Pixel großer Block mit harten Kontrasten im Original (links) und rekonstruiert nach starker Quantisierung der DCT-Koeffizienten.

Größe 16×16 und sogar 32×32 ein, was eine sehr flexible Einstellung auf die lokalen Bildeigenschaften ermöglicht. Im Unterschied zu H.265 können Blöcke auch rechteckige Formate wie 8×4 oder 16×32 haben, was zusätzliche Flexibilität bringt.

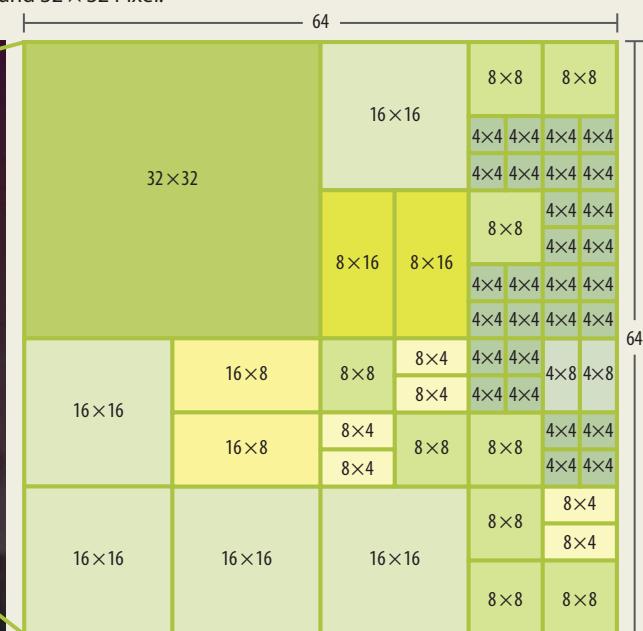
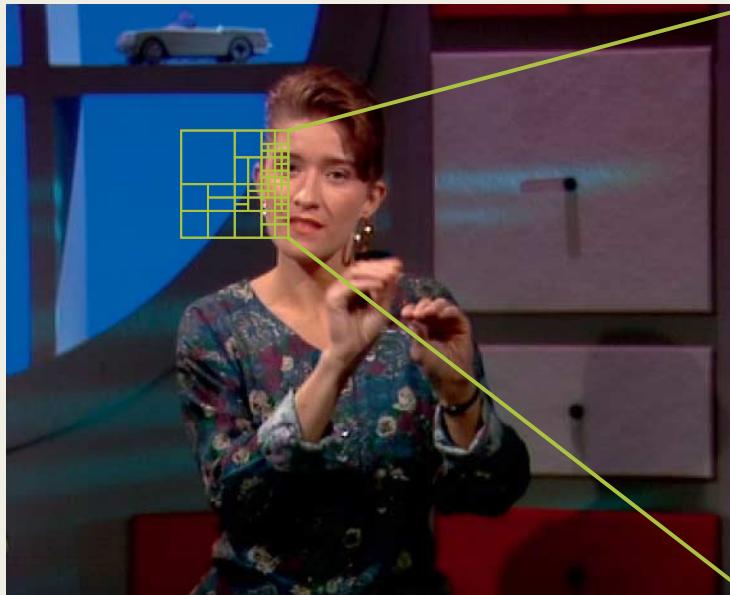
Ähnlich- und Neuigkeiten

Wie die meisten Videocodecs nutzt auch VP9 die Ähnlichkeit der Bildinhalte benachbarter Frames aus – es ist also nicht nötig, für jeden Frame ein komplettes Bild zu übertragen. Stattdessen lässt sich für jeden Block mit einem „Bewegungsvektor“ angegeben, von welcher Position eines bereits übermittelten Frames Bildinformationen übernommen werden können. Da diese kopierten Informationen meistens nicht perfekt passen, werden zusätzliche Koeffizienten für die Differenz zum Originalblock übermittelt, die jedoch deutlich kompakter sind als eine komplette Neukodierung des Blocks.

Der Vorgänger VP8 hält bis zu drei Frames vor, aus denen Bildinhalte referenziert wer-

Blockzerlegung

Exemplarische Segmentierung eines 64×64 Pixel großen Superblocks in möglichst günstig zu kodierende quadratische und rechteckige Blöcke mit Größen zwischen 4×4 und 32×32 Pixel.



Rückblick: WebM & VP8

Im Mai 2010 haben Google, Mozilla, Opera und andere das Open Web Media Project (WebM) aus der Taufe. WebM hat sich auf die Fahnen geschrieben, offene Medienformate im Web zu etablieren. Als Betreiber des weltgrößten Videoportals YouTube hat Google freilich ein starkes Eigeninteresse. Ein zu etablierten Industriestandards konkurrenzfähiges, aber frei von deren Patentgebühren einsetzbares Videoformat käme aber auch dem Internet als Ganzes zugute, indem es Druck auf die Patentinhaber der Industriestandards ausübt. Google verdient an WebM selbst nichts. Tatsächlich hat das Unternehmen für die Übernahme des Codec-Entwicklers On2 Technologies zunächst investiert, um den Videocodec VP8 für jedermann patentkostenfrei zur Verfügung zu stellen. Neben VP8 bildeten der Audio-codec Vorbis und eine modifizierte Fassung des Matroska-Containers mit der Dateiendung .webm die technische Basis für WebM. Ogg Vorbis wurde von Xiph.org als freie Alternative zu MP3 und LC-AAC entwickelt und ist deren Kodiereffizienz mehr als gewachsen.

Erwartungsgemäß bekam WebM erheblichen Gegenwind seitens der H.264-Befürworter und -Patentinhaber. Deren Lizenzverwal-

ter MPEG LA versammelte 12 Unternehmen in einem Patent-Pool, die Ansprüche gegen VP8 anmeldeten. On2 hatte den Codec zwar um Patente herumprogrammiert, sich aber an einigen Stellen eng an H.264 angelehnt. Mit elf der Unternehmen einigte sich Google auf ein Lizenzabkommen, das sich auch auf ein Nachfolge-Format erstreckt – sprich VP9. Einzig Nokia stellte sich quer, konnte sich aber mit seinem Patentanspruch vor Gericht nicht durchsetzen.

VP8 erreicht nicht ganz die Kodiereffizienz von H.264, sodass es abgesehen von den entfallenden Lizenzgebühren kaum einen Grund gab, von H.264 abzurücken. So verwundert es nicht, dass WebM jenseits von freier Software wie Firefox und Linux-Distributionen lediglich im Google-Universum unterstützt wird, sprich bei Android, Chrome und YouTube. Dennoch dürfte es letztlich auf die WebM-Initiative zurückzuführen sein, dass die H.264-Patentinhaber einlenken und wenigstens auf Lizenzgebühren für kostenfreies Streaming übers Internet verzichteten. Auch in den vorläufigen Lizenzbedingungen für das Nachfolgeformat HEVC (H.265) ist von Gebühren für Inhalte keine Rede.

den können (Reference frames). Bei VP9 dürfen die Referenzen aus einem Pool von acht gespeicherten Frames stammen.

Jeder Frame kann vorgeben, ob er nach der Dekodierung in den Pool der Referenzen übernommen werden soll und dort gegebenenfalls einen älteren Frame ersetzt. VP9 kann allerdings auch signalisieren, dass bestimmte Frames gar nicht angezeigt werden. So lassen sich in den Referenz-Pool gezielt Frames einfügen, die lediglich zur Vorhersage anderer Frames dienen.

Die Bewegungsvektoren in VP9 arbeiten mit einer Genauigkeit von 1/8-Pixeln (VP8: 1/4), wobei für Vektoren, die nicht auf „ganze“ Pixel verweisen, entsprechend gewichtete Zwischenwerte berechnet werden. Bei der Interpolation kann VP9 zwischen drei Filtern wählen: einem „normalen“ Filter, einem schärfenden Filter und einem Weichzeichnungsfilter. Damit kann man auf die vorhergesagten Pixeldaten gezielt Einfluss nehmen, um einen möglichst kompakten Rest (Residual) zu erzielen. Codec-Veteranen erinnern sich vielleicht: Schon H.261 bot einen wählbaren Filter, der Pixelblöcke aus der Bewegungskompensation weichzeichnete. Seinerzeit war das aber auch bitter nötig, um „hartes“ Detailrauschen aus den vorhergesagten Blöcken zu entfernen, da H.261 Bewe-

gungsvektoren nur mit Pixel-Genauigkeit ablegte. MPEG-1 kam immerhin auf eine Genauigkeit halber Pixel mit glättender Interpolation, was den Weichzeichner obsolet machte.

Damit Bewegungsvektoren nicht zu viele Bits verschlingen, werden sie nicht direkt im Bitstream abgelegt. Stattdessen werden aus umliegenden Blöcken und den Vektoren des vorherigen Frames zwei Vorhersagen getroffen, zwischen denen der Encoder wählen kann; gegebenenfalls werden auch Korrekturwerte zur besten Vorhersage übermittelt. Zusätzlich steht der Vektor (0,0) zur Auswahl. Im Unterschied zu VP8 können bei VP9 auch zwei Bewegungsvektoren angegeben werden, die auf unterschiedliche Referenzen verweisen. Die zwei sich hieraus ergebenen Vorhersagen für die Pixeldaten werden vom Encoder gemittelt und in den aktuellen Frame übernommen.

Frequenztransformation und Bewegungskompensation können störende Blöcke erzeugen: Erstere, weil bei der anschließenden Reduktion der Koeffizienten auch Pixel am Blockrand verändert werden, Letztere, weil sie prinzipiell ganze Blöcke aus anderen Frames kopiert. Da die störenden Grenzen ausgerechnet exakt horizontal und vertikal verlaufen, fallen sie gegenüber dem sonstigen Bildinhalt schnell störend auf – das Bild wirkt „verblockt“.

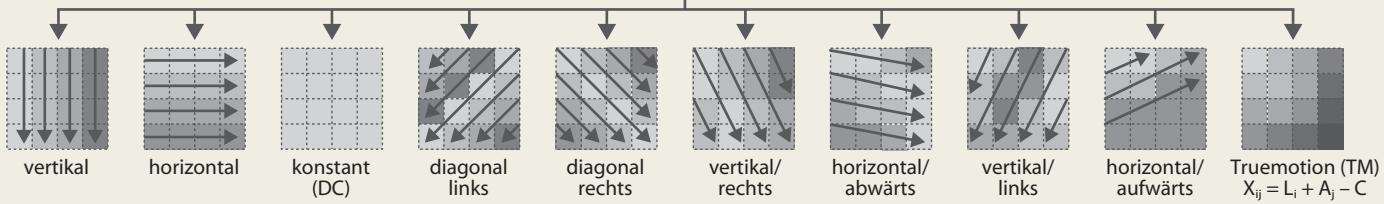
Um diesen Effekt zu minimieren, setzen Videocodecs seit geraumer Zeit einen „In-loop“-Filter ein, der Grenzen zwischen Blöcken verwischt. Anders als ein erst zur Wiedergabe eingeschalteter Deblocking-Filter kommt der In-loop-Filter schon beim Encoding zum Zuge. So werden nicht die originalen Bilddaten als Bezugspunkt für zukünftige Frames verwendet, sondern ihre gefilterten Versionen, womit diese in der „Vorhersageschleife“ (Prediction Loop) landen. Das hindert, dass sich die Blockartefakte im Laufe der Zeit kumulieren und dann wieder mit teuren Bits bekämpft werden müssen.

Mit der Einführung neuer Blockgrößen in VP9 wurden auch Anpassungen am In-loop-Filter nötig. Dieser kann nun nach Bedarf einen Bereich von 16 Pixeln zwischen Blockgrenzen filtern (8 Pixel auf jeder Seite, VP8 war hier auf je 4 Pixel beschränkt), wobei die Stärke und Breite des Filters auch von der „Steilheit“ der entsprechenden Grenze abhängt: Wo keine starke Diskontinuität vorhanden ist, braucht man auch keinen starken Filter, der eventuell Details verwischt.

Bildinhalte lassen sich nicht nur zwischen aufeinanderfolgenden Frames recyceln: Durch „Intra-Prädiktion“ kann man in der Regel eine gute Vorhersage über den Blockinhalt aus bereits rekonstruierten angrenzen-

Intra-Prädiktion

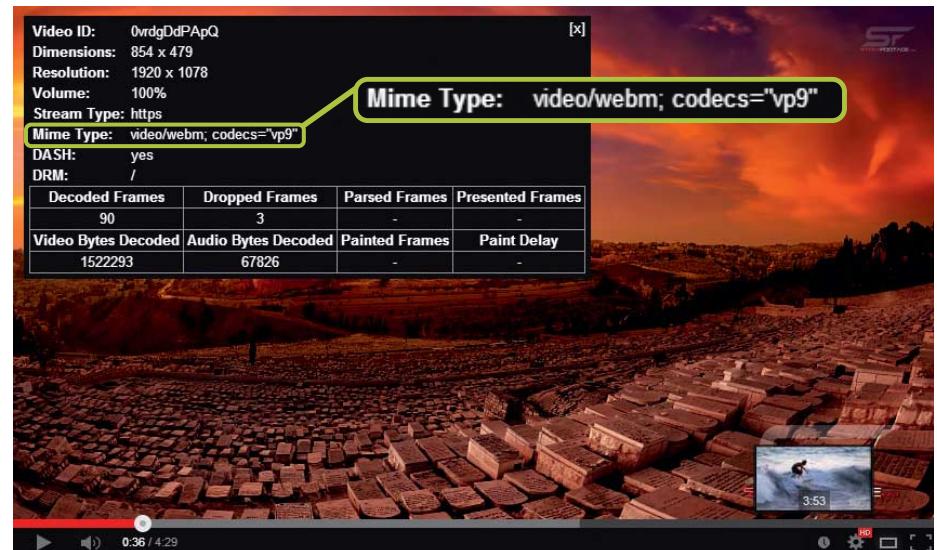
Wie H.264 kennen auch VP8 und VP9 zehn verschiedene Modi zur Vorhersage von Blockinhalten aus bereits kodierten Bereichen.



Noch trifft man bei YouTube nur selten auf VP9, der Codec soll jedoch der Standard für 4K-Material auf Googles Videoportal werden.

den Blöcken innerhalb eines einzigen Frames ableiten, beispielsweise durch Wiederholung der letzten Pixelzeile des direkt darüberliegenden Blocks. Wie VP8 und H.264 kennt VP9 zehn verschiedene Modi, um Blockinhalte aus umliegenden Pixeldaten vorherzusagen. Hier sah man also keinen Verbesserungsbedarf; H.265 bietet hingegen gleich 35 verschiedene Vorhersagemöglichkeiten.

Da die Intra-Prädiktion tendenziell besser für solche Pixel im Block passt, die dicht bei den zur Vorhersage genutzten Blöcken liegen, sind die zu übermittelnden Vorhersagefehler dort typischerweise klein. Auf der gegenüberliegenden Seite sind sie jedoch tendenziell größer. Daher bietet sich zur Verarbeitung dieser Information statt der traditionellen (symmetrischen) DCT eine asymmetrische Transformation an. Für solche Fälle führt VP9 eine Asymmetrische Diskrete Sinus Transformation (ADST) ein, welche zur Kodierung der Intra-Residuale mit circa 6 bis 15 Prozent weniger Bits führt. Auf die Gesamtbirate hat das allerdings nur eine Auswirkung von unter zwei Prozent. Zusammen-



genommen führen alle Verbesserungen in VP9 aber zu einer Bitratenersparnis von über 50 Prozent gegenüber VP8, sodass VP9 deutlich effizienter als H.264 kodieren sollte. Das haben wir ausprobiert.

Nachgemessen

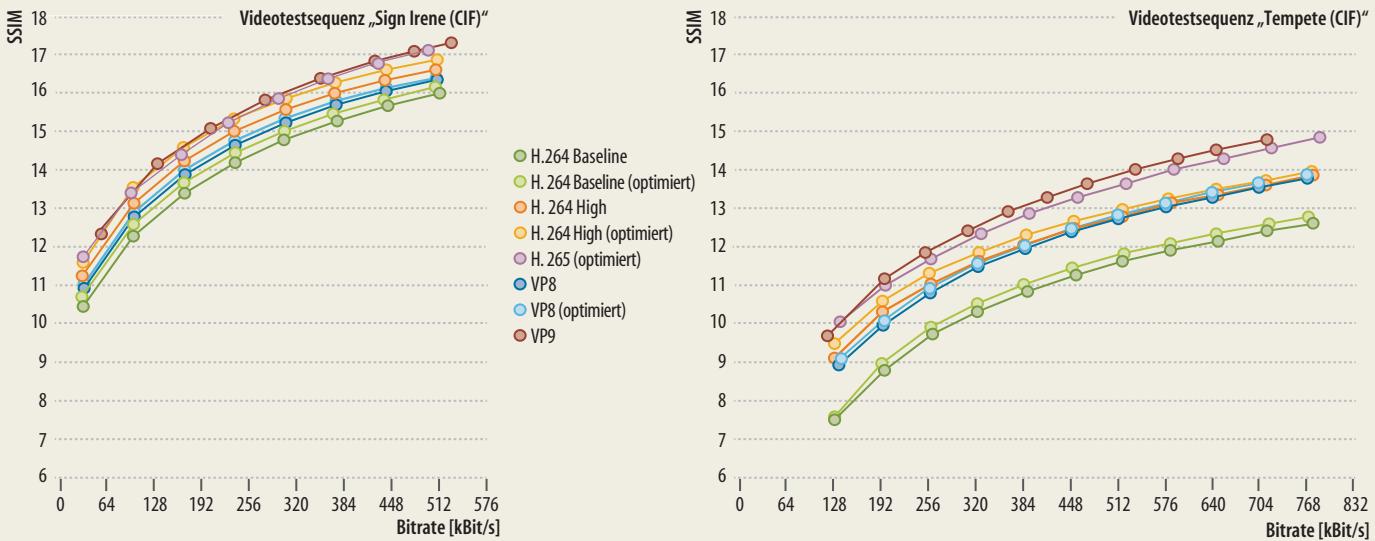
Leider ist es nicht einfach, absolute Aussagen zur Effizienz von Videocodecs zu ma-

chen – schließlich zielen sie darauf ab, Eigenarten der menschlichen Wahrnehmung auszunutzen, um möglichst viele unnötige Informationen zu verwerfen. Mathematische Verfahren wie PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio), berechnen jedoch stur Differenzen zwischen Pixeln im Original und der komprimierten Fassung. Eine besser dem Auge entsprechende Metrik ist die strukturelle Ähnlichkeit SSIM (Structural Similarity). Sie be-

Anzeige

Messergebnisse

Um die Effizienz der Codecs nachmessen zu können, haben wir die gängige SSIM-Metrik (Structural Similarity) für VP8, VP9, H.264 (x264) und HEVC (x265) bei zwei typischen Videotestsequenzen ermittelt. Höhere Werte sind besser.



rücksichtigt modellhaft, wie visuell auffällig die Abweichungen im jeweiligen Bildumfeld sind.

Inzwischen hat sich SSIM gegenüber PSNR als bevorzugte synthetische Messmethode etabliert. Codec-Entwicklern bauen deshalb Stellschrauben in ihre Encoder ein, die Resultate erzeugen, die der SSIM-Metrik besonders gut schmecken. Das dient vor allem dazu, bei Codec-Shootouts gut abzuschneiden. Normalerweise sollte man diese Optionen beim Kodieren nicht aktivieren, da sie im Zweifelsfall auf die Metrik optimieren anstatt auf ein wirklich ansehnliches Resultat. Allerdings kann man argumentieren, dass ein Codec, der auf die SSIM tunt, wahrscheinlich auch für menschliche Augen ein gefälligeres Resultat liefert. Deshalb haben wir Codecs im Folgenden (wo verfügbar) sowohl mit wie auch ohne SSIM-Optimierungen getestet.

Für VP8 und VP9 trat die Referenzimplementierung libvpx an, für H.264 der verbreitete x264-Encoder und für HEVC schließlich x265 (siehe jeweils c't-Link). Gemessen haben wir nach Möglichkeit im 2-Pass-Modus. Hierbei wird die eigentliche Kodierung einem reinen Analyse-Durchgang zum Ausloten der Bitverteilung nachgeschaltet. Zum Einsatz kamen jeweils aktuelle Entwicklerversionen der Encoder.

Dass sowohl VP9 als auch x265 noch grün hinter den Ohren sind, merkt man den Encodern deutlich an: VP9 fehlen Stellschrauben für die SSIM-Metrik und es verfehlt gerne mal die Zielbitrate. x265 bietet hingegen noch keinen 2-Pass-Modus, ist aber schon für SSIM voreingestellt. Die Geschwindigkeit lässt bei beiden noch zu wünschen übrig – zur Einschätzung: Wo x264 und libvpx mit VP8 in Standard-Einstellungen Full-HD-Material auf einer modernen Quad-Core-CPU schneller als in Echtzeit (> 30 Bilder/s) umwandeln, ist

VP9 mit 0,2 Bildern/s derzeit über Faktor 100 (!) langsamer – x265 allerdings auch.

Wie in den obenstehenden Grafiken zu sehen, arbeitet VP9 aber tatsächlich deutlich effizienter als der Vorgänger: VP8 braucht eine um circa 50 Prozent höhere Bitrate, um auf eine ähnliche Qualitätsbewertung zu kommen. Das einfachste Profil von H.264 (Baseline) benötigt bisweilen sogar einen Aufschlag von circa 70 Prozent (bei der Videotestsequenz „tempete“ sogar über 100 Prozent); im effizientesten High Profile kommt H.264 bis auf circa 15 Prozent (SSIM-optimiert) oder 28 Prozent (Standard) an VP9 heran. Damit liegt VP9 in ähnlichen Regionen wie H.265, auch wenn sich die tatsächliche Leistungsfähigkeit beider neuen Formate wohl erst nach einer gewissen Reifezeit zeigen wird. Da das komplexere H.265 mehr Stellschrauben hat, dürfte es jedoch größere Effizienzsprünge hinlegen als der Google-Codec.

Ausprobieren und Ausblick

VP8 war bei seiner Veröffentlichung ein Nachzügler; VP9 und H.265 befinden sich hingegen beide noch in den Kinderschuhen. Somit dürfte VP9 bessere Chancen auf breitere Unterstützung haben als sein Vorgänger. Gerade im Mobilbereich, wo Bandbreite immer noch ein knappes Gut ist, dürfte die Leistungsfähigkeit des patentkostenfreien VP9 sehr willkommen sein – und passenderweise ist VP9-Unterstützung für Geräte mit Android 4.4 verpflichtend [3]. Folgerichtig haben schwergewichtige Chip-Hersteller wie Broadcom, Intel, MediaTek, Nvidia und Qualcomm bereits Hardware-Unterstützung für VP9 zugesagt; Geräte wie Nexus 4, 5 und 7 (2013 Edition) spielen hochauflöste VP9-Videos sogar in Software ab [4]. Imagination Technologies demonstrierte auf dem Mobile World Con-

gress 2014 einen auf OpenCL basierenden Decoder, der ebenfalls dort funktioniert, wo VP9 nicht direkt in Hardware gegossen ist [5].

Wer selbst mit VP9 experimentieren möchte, findet den Referenz-Encoder und -Decoder auf der WebM-Projektseite. Darüber hinaus gibt es dort DirectShow und QuickTime-Filter zum Abspielen von WebM-Videos unter Windows und Mac OS X. Der VLC Media Player spielt VP9-kodierte WebM-Videos seit Version 2.1.2 ebenso ab wie die Webbrower Chrome, Chromium, Firefox und Opera.

Da libvpx in die weit verbreiteten, freien Multimedia-Frameworks FFmpeg und Libav integriert ist, können aktuelle Versionen darauf aufsetzender Tools bereits mit VP9 umgehen – beispielsweise der Audio/Video-Konverter XMedia Recode für Windows. Auch der MKV/WebM-Multiplexer MKVToolNix wurde in Version 6.5.0 bereits für VP9 angepasst. Viel Spaß (und Geduld) beim Experimentieren!

(vza)

Literatur

- [1] Prof. Dr.-Ing. Jens-Rainer Ohm, Noch effizienter, bitte! Der kommende Videokompressionsstandard High Efficiency Video Coding (HEVC), c't 14/12, S. 174
- [2] Friederike Maier, Dr. Volker Zota, Klangverdichter, Opus Interactive Audio Codec als universelles Internet-Audioformat, c't 4/13, S. 178
- [3] Android 4.4 Compatibility Definition: <http://static.googleusercontent.com/media/source.android.com/en/us/compatibility/android-cdd.pdf>
- [4] <https://groups.google.com/a/webmproject.org/forum/#topic/webm-discuss/4qFBHpthG3Q>
- [5] www.imgtec.com/News/Release/index.asp?img_ccc=1&NewsID=844

www.ct.de/1411188



Anzeige

Patrick Ben Koetter, Carsten Strotmann

Geleitschutz

DANE verbessert sicheren Transport zwischen Mailservern

Verschlüsselter Nachrichtentransport ist schon mal besser, als Mails wie eine Postkarte für alle lesbar zu übertragen. Doch auch mit dem jüngst bei Freenet, GMX, T-Online und Web.de aktivierten TLS zwischen Absender, Mailservern und Empfänger bleiben Lücken. DANE kann diese schließen.



Transport Layer Security (TLS) ist das Standardverfahren zum Verschlüsseln des Datentransports im Internet, nicht nur für sensible Webseiten wie Online-Banken, sondern auch für Mails, Downloads oder Updates des in der Cloud gelagerten Familienkalenders. Leider hat TLS Schwächen, weil die Authentizität der verwendeten Zertifikate nicht immer gewährleistet ist.

Hier soll DANE (DNS-based Authentication of Named Entities) in die Bresche springen. Es setzt auf DNSSEC auf [1, 2], das im Prinzip eine eigene PKI (Public Key Infrastructure) ist, deren Hauptschlüssel (Root DNSSEC Key) die Non-Profit-Organisation ICANN verwaltet (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Dank der Trusted Community Representatives, die die ICANN in Sachen DNSSEC beaufsichtigen, kann man den Hauptschlüssel

sel und damit die DNSSEC-PKI als vertrauenswürdig ansehen. Das erlaubt, Zusatzinformationen in die DNS-Zone-Files zu packen, die der DNS-Server als zusätzliche Records ausliefert. So eignet sich DNSSEC auch gut zum Absichern anderer Protokolle. Doch der Reihe nach.

Das früher als SSL (Secure Sockets Layer) geläufige TLS macht den Mailtransport tatsächlich sicherer. Aber garantiert frei vom Zugriff durch externe Lauscher ist der Weg damit noch längst nicht.

Denn es gibt eine Reihe von Schwachstellen, über die Ver schlüsselung verhindert oder die Mail sicher in falsche Hände gelangen kann: Zertifikatsaussteller, Zertifikatprüfung, Man-in-the-Middle-Angriffe (MITM) und DNS-Cache-Poisoning (Einschleusen falscher Informationen in den Zwischenspeicher des Domain Name System).

Vertrauen ist gut ...

Die erste Schwachstelle liegt bei den Zertifikatsausstellern. TLS arbeitet mit PKIX-Zertifikaten (Public Key Infrastructure X.509, RFC 5280). Diese Zertifikate werden von derzeit über 200 verschiedenen Zertifikatsstellen (Certification Authority, CA) weltweit ausgegeben. Jede dieser CAs kann Zertifikate für jeden beliebigen Hostnamen ausstellen; auch können verschiedene CAs Zertifikate für denselben Host ausgeben.

Wenn eine dieser CAs nachlässig bei der Systemsicherheit oder bei der Prüfung des Antragstellers ist, kann ein Angreifer ein gültiges Zertifikat für einen Host erstellen, dessen Besucher er ausnutzen möchte. Das ist schon mehrfach vorgekommen.

Der zweite wunde Punkt ist die Prüfung der Zertifikate im Mailserver. Der richtige Weg wäre, die Zertifikate aller Server

einzelnen zu checken, die Verschlüsselung anbieten. Damit wären die Kommunikationspartner eindeutig festgestellt („Identifiziertes TLS“).

Alltag ist aber, dass Server in der Regel völlig autonom und unbeobachtet arbeiten. Sie nutzen TLS, wenn es möglich ist, und machen sich nicht die Mühe der Identitätsprüfung („Opportunistisches TLS“). Hauptsache, die Nachricht wird verschlüsselt übertragen.

... Kontrolle ist besser

Wer konsequent sicherheitsgerichtet denkt, weist seinen Server an, die Kommunikation bei Unregelmäßigkeiten wie einem abgelaufenen Gültigkeitszeitraum, einem nicht zum Namen im Zertifikat passenden Hostnamen des Zielservers oder einer unterbrochenen Vertrauenskette zum CA-Root-Zertifikat abzubrechen.

DANE ist nicht PGP

Um ein Missverständnis auszuschließen: Auch mit DANE lagern Ihre E-Mails unverschlüsselt auf den Servern der Provider, die sich unter dem Motto „E-Mail made in Germany“ dazu durchge rungen haben, ab April 2014 endlich TLS-Verschlüsselung (Transport Layer Security) beim Mailverkehr mit ihren Kunden und untereinander einzusetzen [3].

Auf die Provider-Server haben indes nicht nur deren Administratoren, sondern auch Ermittlungsbehörden Zugriff. Den gibt es zwar nur mit einem Gerichtsbeschluss, aber der darf bei Gefahr im Verzug auch innerhalb von drei Werktagen nachgeholt werden. Im Zweifel müssen die Admins Ihre Nachrichten also erst mal rausrücken.

Wenn Sie also sichergehen wollen, dass Ihre Mail unverfälscht und vor fremden Augen geschützt beim richtigen Empfänger ankommt, müssen Sie sie nach wie vor schon auf Ihrem PC mit PGP oder S/MIME verschlüsseln [4, 5]. Ist der PC frei von Trojanern oder anderer Malware, dann geht ein nach heutigem Wissen nicht knackbares Chiffrierat auf den zusätzlich mit TLS gesicherten Weg.

Meist werden die Server aber so konfiguriert, dass sie derlei nach dem Motto „Wird schon gut gehen“ ignorieren und dennoch eine verschlüsselte Verbindung aufbauen. Nun kann der Sender aber nicht mehr sicherstellen, dass er wirklich mit dem richtigen Ziel spricht (Authentizität).

Zwar könnte ein Admin die öffentlichen Schlüssel von Gegenstellen manuell in die Konfiguration seines Servers eintragen. Aber dieses Vorgehen skaliert nicht: Selbst kleinere Firmen müssen mit Dutzenden bis Hunderten externer Server kommunizieren. Manuell eine dedizierte Vertrauensbeziehung zwischen Allen zu konfigurieren ist offensichtlich illusorisch.

Diese beiden Schwachstellen eliminiert DANE: Statt mehrerer CA-Stellen gibt es nur einen Ort, der ein gültiges Zertifikat benennen kann, nämlich das DNS der Empfängerdomain. Über die dort veröffentlichte Prüfsumme des Server-Zertifikats kann der sendende Server das Ziel zweifelsfrei identifizieren.

Sicherheitsunterdrückung

Die dritte TLS-Schwachstelle offenbart sich bei Man-in-the-Middle-Angriffen: Jeder Verbindungsauftbau startet unverschlüsselt. Über den unsicheren Kanal vereinbaren die Kommunikationspartner per STARTTLS-Befehl das Chiffrieren. Unterstützt einer der beiden Server

Man-in-the-Middle

Mailabgriff per Downgrade: Ein Angreifer in der Mitte fängt das STARTTLS-Angebot des SMTP-Ziels ab und bietet dem Absender nur offene Übertragung an. Die Mail läuft anschließend ungeschützt über die Leitung.



kein TLS, so müssen die E-Mails zwischen ihnen unverschlüsselt fließen.

Schaltet sich ein Angreifer zwischen die Server, kann er schlicht den STARTTLS-Befehl herausfiltern und damit offenen Mailtransport erzwingen. Das Filtern erleichtert, dass Standarddienste immer dieselben Ports benutzen: 80 für HTTP, 443

für HTTPS, 143 für IMAP (Internet Message Access Protocol, Mailabfrage), 993 für IMAPS (verschlüsseltes IMAP).

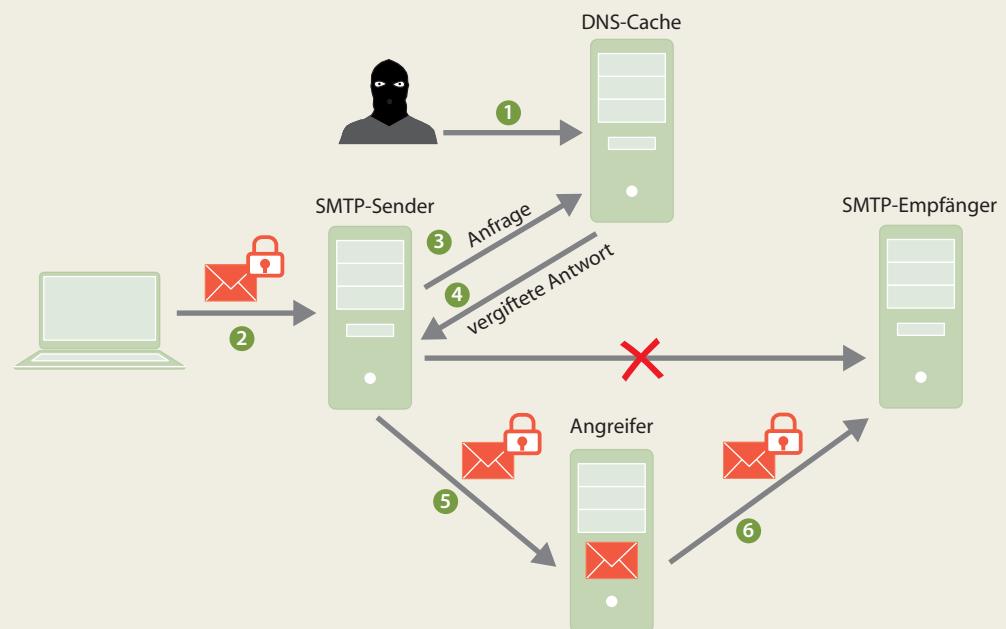
Für verschlüsselte Mailweiterleitung per SMTP (Simple Mail Transport Protocol) ist dagegen kein separater Port festgelegt, SMTP und SMTP über TLS laufen in der Praxis beide über Port 25. Für verschlüsseltes SMTP war ur-

sprünglich Port 465 vorgesehen. Doch das wurde nie zum Standard und wird daher selten benutzt.

Auch der DNS-Eintrag fürs Mail-Routing (MX-Record) besagt nur, dass ein Server zum Mailaustausch bereitsteht, nicht aber, ob er die Nachrichten im Klartext oder verschlüsselt entgegennehmen möchte.

Umleitungsangriff

Durch Fluten des DNS-Cache mit falschen Antworten (DNS-Cache-Poisoning) können Angreifer den Mailverkehr auf sich umleiten. Der Sender hält wegen der falschen DNS-Antwort aus dem Cache den Server des Angreifers für das eigentliche Ziel.



```

ea@fox:~> host freenet.de
freenet.de has address 62.104.23.42
freenet.de mail is handled by 1 mx.freenet.de.
ea@fox:~> host gmx.de
gmx.de has address 23.165.65.50
gmx.de mail is handled by 10 mx01.emig.gmx.net.
gmx.de mail is handled by 10 mx00.emig.gmx.net.
ea@fox:~> host t-online.de
t-online.de has address 62.153.159.92
t-online.de has address 217.6.164.162
t-online.de has IPv6 address 2003:2:4:164:217:6:164:162
t-online.de has IP6 address 2003:2:4:164:62:153:159:92
t-online.de mail is handled by 10 mx00.t-online.de.
t-online.de mail is handled by 10 mx01.t-online.de.
t-online.de mail is handled by 10 mx02.t-online.de.
t-online.de mail is handled by 10 mx03.t-online.de.
ea@fox:~> host web.de
web.de has address 212.227.222.9
web.de has address 212.227.222.8
web.de mail is handled by 100 mx-ha02.web.de.
web.de mail is handled by 100 mx-ha03.web.de.
ea@fox:~> host sys4.de
sys4.de has address 194.126.158.154
sys4.de has IPv6 address 2001:1578:400:111::8
sys4.de mail is handled by 10 mail.sys4.de.
ea@fox:~>
  
```

„E-Mail made in Germany“ könnte sicherer sein: Bei Redaktionsschluss dieses Artikels war von DANE-geschütztem TLS-Mailtransport bei den vier Providern noch nichts zu entdecken.

Der Sender muss deshalb davon ausgehen, dass das Ziel auch unverschlüsselten Transport akzeptiert. Das kann ein Angreifer durch eine Man-in-the-Middle-Attacke ausnutzen. DANE behebt dieses Problem, denn die Tatsache, dass für das Ziel ein TLSA-Eintrag im DNS existiert, soll als Absichtserklärung gewertet werden, dass der empfangende Server STARTTLS erwartet.

Gefälschtes Telefonbuch

Der letzte TLS-Knackpunkt liegt im Domain Name System, denn die Domäne in der E-Mail-Adresse (ea@ct.de) ist unabhängig von der Domäne des empfangenden Mailservers (mailhost.heise.de):

```

ea@ham:~> host ct.de
ct.de has address 193.99.144.80
ct.de has IPv6 address 2a02:2e0:3fe:1001:302::
ct.de mail is handled by 10 mailhost.heise.de.
  
```

Als Leser wissen Sie zwar, dass die c't im Heise-Verlag erscheint. Ein Mailserver kann diese logische Verbindung dagegen weder kennen noch prüfen. So sind zwei Arten von Angriffen möglich, zum einen eingeschleuste falsche DNS-Informationen (MX-Records, Mail eXchange, oder A/AAAA-Records, IPv4/IPv6-Adressen), zum anderen BGP-Hijacking, das Fälschen von Routen-Informationen.

Beide Attacken können trotz vermeintlich sicherer TLS-Verschlüsselung Mails auf ein falsches Ziel umleiten, denn der Angreifer kann sich für seinen eigenen Server ja leicht ein gültiges Zertifikat beschaffen. Erst DANE stellt sicher, dass der Empfängerserver auch mit TLS der richtige ist, denn nun müsste der

Angreifer zusätzlich DNSSEC hacken.

Server mit Siegel

Der Hauptzweck von DANE ist damit das automatische Verteilen und Prüfen von TLS-Zertifikaten über das Domain Name System, und zwar nicht nur für Mail, sondern prinzipiell auch alle anderen Dienste, die auf Verschlüsselung setzen. Die Verwendung von DANE ist unter anderem schon bei IPsec, SSH, PGP und S/MIME angedacht. Zwar ist es für HTTPS schon seit 2012 standardisiert, wird aber noch von

keinem Browser umgesetzt. Bei den gängigen Browsern kann man DANE mit einem Add-on nachrüsten (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Damit sein Zertifikat prüfbar wird, trägt ein Server-Betreiber einen Fingerabdruck (Hash) davon – genauer, vom zugehörigen Public Key – selbst in seine DNS-Zone ein. Der Sender einer Verbindungsanfrage bekommt dann bei der mit DNSSEC gesicherten DNS-Abfrage den zugehörigen TLSA-Record frei Haus.

Zum Prüfen des Zertifikats berechnet der Sender aus dem vom Empfänger beim TLS-Ver-

bindungsauftakt vorgelegten Public Key den Hash. Stimmt der mit dem aus der DNS-Abfrage überein, ist die Vertrauensstellung geschaffen.

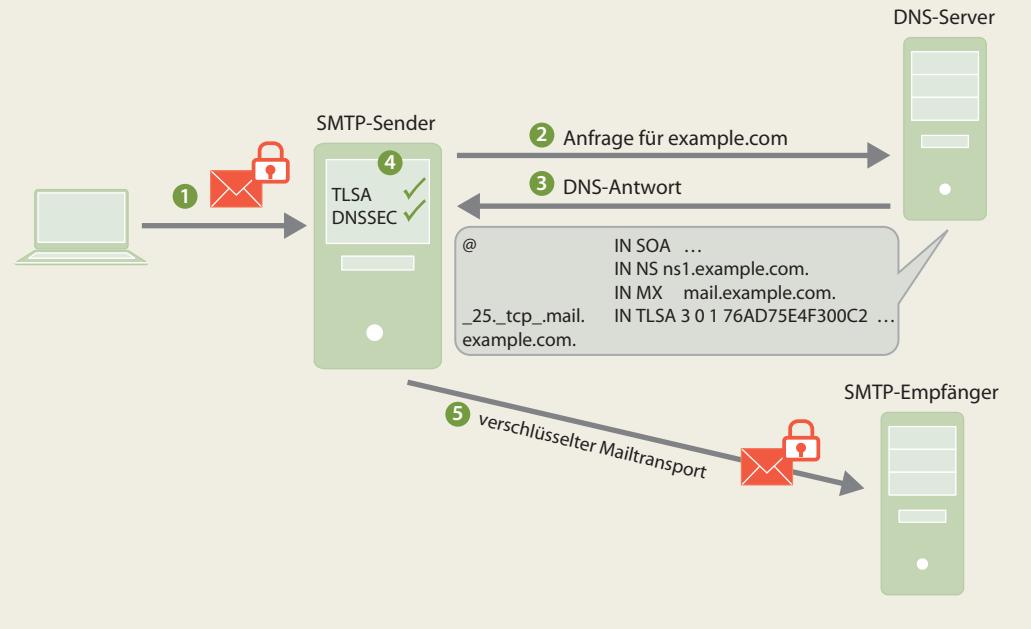
So löst DANE nebenbei das Problem der automatisierten Schlüsselverteilung und klärt auch die Frage, wer für welchen Server Zertifikate ausstellen darf: nur der Betreiber selbst und nicht etwa mehrere öffentliche CAs.

Damit ist der Betreiber nicht mehr auf eine externe Zertifizierungsstelle angewiesen. DANE erlaubt ausdrücklich selbstsignierte Zertifikate, auch wenn das Protokoll nicht mit dem Ziel geschaffen wurde, öffentliche CAs überflüssig zu machen. Denn es muss für DNSSEC mindestens einen externen Trust Anchor geben, damit sich nachvollziehen lässt, dass die DNS-Antworten unverfälscht sind. Der gesamte Ablauf beim Mailtransport sieht damit so aus:

- Das E-Mail-Programm liefert eine Mail an benutzer@example.de beim lokalen Mailserver an.
- Der erfragt per DNS die Mailserver der Empfängerdomäne (MX-Records) und löst die Hostnamen aus den MX-Records in IPv4- und/oder IPv6-Adressen auf.

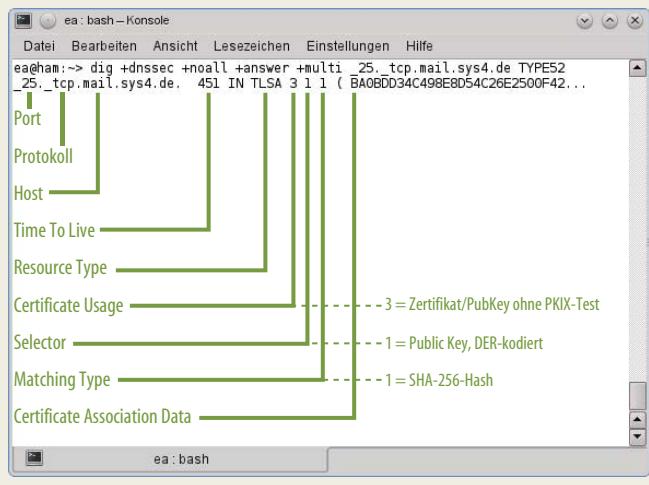
DANE schützt Mailtransport

Bei DANE prüft ein Mailserver zunächst über eine mit DNSSEC gesicherte DNS-Abfrage, ob sein Gegenüber TLS unterstützt. Mit der Antwort bekommt er auch gleich den öffentlichen Schlüssel für eine sichere Verbindung. Damit sind MITM- und Umleitungsangriffe ausgeschlossen.



TLSA-Record

Weil TLSA-Records im DNS auch Portnummer und Protokoll enthalten, kann DANE nicht nur den Mailtransport per SMTP sichern, sondern auch andere Anwendungen, etwa HTTPS oder SSL-VPN.



Anzeige

- Der lokale Server wählt einen der entfernten Server aus und erfragt per DNSSEC dessen TLSA-Record.
- Nun fragt der Sender beim Ziel eine TLS-Verbindung an.
- Lehnt das Ziel TLS ab, bricht der Sender je nach vorgegebener Policy den Übermittlungsversuch ab oder fällt auf unverschlüsselten Transport zurück, was aber niemand will.
- Der Sender prüft das vorgelegte TLS-Zertifikat gegen den Hash aus dem TLSA-Record.
- Stimmt alles, liefert der Sender die Mail aus, sonst bricht er die Übertragung ab.

Dieser verifizierte Transport per TLS funktioniert freilich nur, wenn für *alle* Mailserver auf dem Weg vom Absender bis zum Empfänger TLSA-Records existieren. Ähnlich wie bei der Kühlkette vom Hersteller bis in den Supermarkt kann die Ware unbemerkt verderben, wenn auch nur eine Zwischenstelle patzt. Denn dann müssen die Kommunikationspartner auf ungeprüftes TLS zurückfallen oder gar unverschlüsselt kommunizieren.

DANE für SMTP ist zwar noch nicht als Internet-Standard verabschiedet, aber die Arbeiten sind so weit vorangeschritten, dass die Standardisierungsgruppe sich im Moment nur noch mit Feinheiten der Formulierung beschäftigt. Mit dem Mailserver-Programm Postfix (ab Version 2.11) gibt es bereits eine Refe-

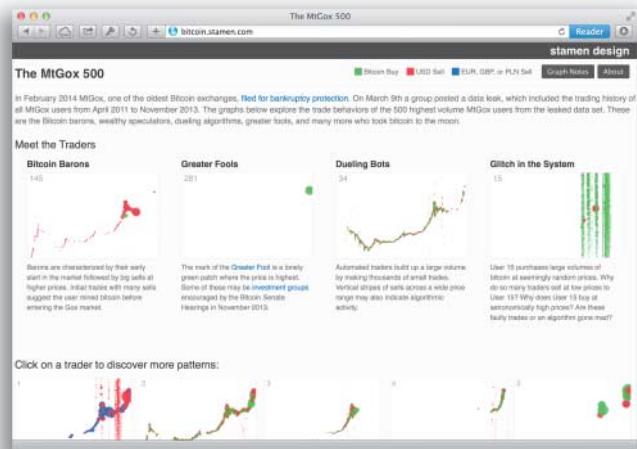
renzimplementierung. Als weitere Zutaten brauchen Admins eine DNS-Domain mit DNSSEC-signierter Zone und einen passenden TLSA-Record für den Mailserver, einen lokalen, DNS-SEC-fähigen DNS-Resolver und TLS-Zertifikate für die Server.

DNSSEC ist zwar schon seit Langem verfügbar, hat aber bisher in Deutschland keine weite Verbreitung gefunden. Das könnte sich mit DANE als Killerapplikation ändern. Dann können die vier Provider der E-Mail-made-in-Germany-Gruppe nicht nur untereinander, sondern auch mit dem Rest der Welt sicher und identifiziert kommunizieren. (ea)

Literatur

- [1] Ulrich Wisser, ... Kontrolle ist besser, Wie DNSsec das Domain Name System absichert, c't 14/08, S. 202
- [2] Dušan Živadinović, Besiegelte Wegweiser, Linux, Mac OS X und Windows per DNSSEC absichern, c't 21/10, S. 168
- [3] E-Mail-Provider stellen auf Transportverschlüsselung um, http://heise.de/-2157950
- [4] Holger Bleich, Privatsache E-Mail, Nachrichten verschlüsseln und signieren mit PGP, c't 22/13, S. 136
- [5] Dušan Živadinović, Autonomes Verschlüsseln, Mail-Verschlüsselung mit selbst signierten Zertifikaten, c't 22/12, S. 160

The screenshot shows a web page from Trend Hunter. At the top, there's a navigation bar with links like 'ALL', 'Fashion', 'Tech', 'Culture', 'Design', 'Ads', 'Business', 'Eco', 'Good', 'Life', 'Luxury', 'Bizarre', 'Keynotes', 'Gift Shop', and 'Search'. Below the navigation is a section titled 'PRO TREND' with the title 'Floatography'. It includes a small image of a person in a red, flowing costume, a score of 7.9, and a popularity chart. Below this are several thumbnail images related to浮游摄影 (floatography), such as 'Futuristic Flying Photography Stills', '57 Floating Photography', 'Flying Baby Photography', and 'Imagined Hover Car Photography'. At the bottom, there's a link 'Filed in PRO: Art & Design'.



Serientrend

<http://graphtv.kevinformatics.com>

Ob eine Fernsehserie aufs Altenteil gehört, zeigt **Graph TV**. Das Web-Tool visualisiert IMDB-Wertungen für dort geführte Fernsehserien und zeigt so auf einen Blick, ob die Story ihren Zenit überschritten hat. Einzelne Punkte repräsentieren einzelne Episoden, Staffeln sind farblich voneinander abgegrenzt. Fährt man über einen Punkt, erscheinen der Episoden-Titel, die durchschnittliche Bewertung und die Anzahl der IMDB-Bewerter; ein Klick führt direkt zum Datenbankeintrag.

Eine Linie verrät jeweils den Trend innerhalb einer Staffel. Wer mag, lässt eine Trendkurve für die gesamte Serie generieren. An der Subjektivität der Bewertungen kann Graph TV nichts ändern. Man sieht aber zum Beispiel schön, wenn einzelne Episoden die Erwartungen der Fangemeinde nicht erfüllen konnten. Wer wissen will, wie eine Serie für die Ewigkeit aussieht, kann einen Blick auf die Bewertungen für den Tatort werfen. (Tobias Engler/uma)

Trendserie

www.trendhunter.com
www.trendhunter.com/tv

Von intergalaktischen Brillen-Kampagnen bis zu im Vogel-Look angerichteten Speisen:

Hype-Videos

Jose Ahonen ist Magier. Mit unverstehens **verschwindenden Leckerlis** löst er bei Hunden regelmäßig tiefe Verzweiflung aus. <http://youtu.be/VEQXeLjY9ak> (1:48, finnisch) und Teil 2 <http://youtu.be/okuwB9zrncg> (2:00, englisch)

Aus dem Nachlass der britischen Nachrichtenagentur **Pathé News** sind insgesamt über 80 000 Videos aus der Berichterstattung zwischen 1910 und 1970 veröffentlicht worden. Der YouTube-Kanal lässt sich nach Stichworten durchsuchen. www.youtube.com/user/britishpathé

Dem **Trend Hunter** ist kein Thema zu originell. Die stündlich aktualisierte Startseite macht mit Bildern und Bewertungen auf. Hinter jedem Anreißer liegt ein kurzer Artikel, der Details und Referenzlinks nachliefert.

Praktisch ist außerdem die Zusammenfassung aktueller Trends bei **Trend Hunter TV** in wenige Minuten langen Spots. Die Idee-Seite engagiert die Community als Scouts und sichert so Nachschub an neuen Meldungen. Wer mitmacht, profitiert nicht nur von einer Portfolio-Seite mit eigenen Beiträgen, sondern auch von einer möglichen Verlinkung aufs eigene Blog, wenn das gemeldete Thema dort behandelt wird. Wie man dabei vorgehen sollte, beschreiben die FAQ.

(Tobias Engler/uma)

Kurz und knapp

<http://regex.alf.nu>

Die Aufgaben von **Regex Golf** sehen einfach aus. Per regulärem Ausdruck sind zwei Listen mit Zeichenketten voneinander zu trennen. Für jeden umfassten Begriff aus der ersten Liste gibt es 10 Punkte, für jeden aus der zweiten zehn Punkte Abzug. Dabei reicht es nicht, einfach zulässige Begriffe zu verketten: Für jedes Zeichen, das der reguläre Ausdruck verwendet, gibt es einen Punkt Abzug. Eine elegante Problemlösung bringt Extrapunkte, so wie beim Golf der Ball mit möglichst wenigen Schlägen ins Loch zu treiben ist. (uma)

Digital verspekuliert

<http://bitcoin.stamen.com>

Kurz nach dem Aus der Bitcoin-Börse Mt. Gox wurden die Transaktionsdaten der Börse von April 2011 bis November 2013 durch ein Datenleck öffentlich. Stamen Design hat die Daten der 500 größten Trader analysiert und unter **The MtGox 500** grafisch aufbereitet. Die darin identifizierten Trader-Typen sind aufschlussreich: „Bitcoin Barons“ – erfolgreichen Minen und Tradern – stehen doppelt so viele „Greater Fools“ gegenüber – Käufer auf dem Höhepunkt des letzten Hypes. Interessant sind aber auch die Muster, die die

Aktivität von Bots und Algorithmen nachzeichnen. Klar wird da vor allem eines: Bitcoins sind in erster Linie ein Spekulationsobjekt. (Tobias Engler/uma)

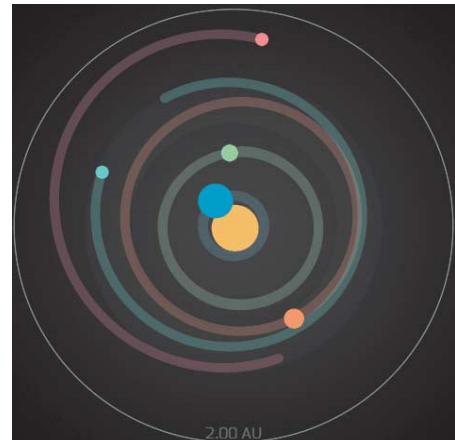
Galaktisches Billard

www.stefanom.org/spc/#

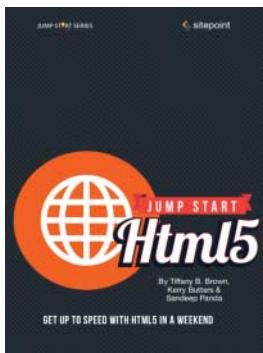
Eine Ahnung davon, wie schnell Planeten in die Sonne fallen oder aus dem System geschleudert werden können, vermittelt **Super Planet Crash**. Die Aufgabe ist einfacher als sie klingt: Bringen Sie elf Trabanten mit ein bis 30 000 Erdmassen so im Orbit einer Sonne unter, dass sich 500 Jahre lang keine Katastrophe ereignet und kein Planet das zwei Erdradien große System verlässt.

Was in unserem Sonnensystem vier Milliarden Jahre lang problemlos geklappt hat, scheitert in der Simulation in den ersten Versuchen meist kläglich. Häufigste Ursache sind Beinahezusammenstöße, die dazu führen, dass ein Planet aus seiner Umlaufbahn in den freien Raum katapultiert wird. Für jedes Jahr und jeden Planeten gibt es Punkte, für eine besonders hohe Massedichte und die Bewohnbarkeit des Systems einen Multiplikator. Wer den Dreh raus hat, kann sich in der Bestenliste verewigen, die jeden Tag zurückgesetzt wird. (uma)

www.ct.de/1411198



Anzeige



Collingwood (Australien) 2014
SitePoint
276 Seiten
35 US-\$ (PDF-E-Book: 19 US-\$)
ISBN 978-0-9802-8582-6



Dortmund 2014
Grafit-Verlag
191 Seiten
10 € (Epub-E-Book: gleicher Preis)
ISBN 978-3-8942-5432-2



Bonn 2013
Galileo Press
704 Seiten
45 €
ISBN 978-3-8362-1740-8

Tiffany B. Brown, Kerry Butters,
 Sandeep Panda

Jump Start HTML5

Get up to speed with HTML5 in a weekend

HTML5 ist im Mainstream angekommen. Selbst die Zöglicheren unter den Web-Entwicklern tun jetzt gut daran, sich mit den Besonderheiten vertraut zu machen. Eine Fülle von Einsteigerliteratur bietet dabei Unterstützung. Nur wenige Bücher jedoch versprechen wie „Jump Start HTML5“, Leser bereits an einem einzigen Wochenende für die Arbeit mit dem aktuellen Standard fit zu machen.

Das Autorentrio wendet sich an Leute, die bereits Erfahrung mit HTML, CSS und auch JavaScript haben. Konsequent beginnt die Wochenendtour mit den neuen Struktur-Elementen wie header, footer, article und so weiter. Es folgt eine Darstellung der erweiterten Eingabemöglichkeiten in Formularen. Der Rest des Buchs dreht sich fast ausschließlich um Multimedia-Elemente und JavaScript-APIs. Detailliert werden die neuen Audio- und Video-Elemente erklärt. Es gibt sogar eine Einführung in gängige Werkzeuge zur Konvertierung von Videodateien. Ähnlich umfangreich geht es bei der Vorstellung der Möglichkeiten des Canvas-Elements und der Scalable Vector Graphics (SVG) zu.

Im Verlauf des Buches haben Brown und ihre Kollegen aber zu viele Themen auf zu wenige Seiten gezwängt. Komplexe Bereiche wie Offline-Applikationen, Client-Datenbanken, Web-Sockets oder auch das neue Geolocation-API handeln sie allzu überhastet ab.

Jeder der drei Autoren hat sich um bestimmte Themenbereiche gekümmert; der Abgleich war leider unzureichend. So fallen mancherorts unnötige Redundanzen auf. Insgesamt wirkt das Buch nicht wie ein gewachsenes Ganzes. Die Zielsetzung legt schon wenig Tiefgang nahe; tatsächlich beschränken die meisten Kapitel sich aber auf die Demonstration der wichtigsten API-Elemente mit trivialen Beispielen. Zum Nachschlagen taugt das Buch mangels Index nicht. (Maik Schmidt/psz)

Online ins Jenseits

14 Krimihäppchen von App bis .zip

Die Halsband-Digitalkamera eines Katers nimmt Bilder eines Ehebruchs auf. Ein „Tatort“-Macher steht im Verdacht, drei Bloggerinnen ermordet zu haben, die auf vernichtende Fernsehkritiken spezialisiert waren. Der Vater eines Mädchens, das sich infolge eines bloßstellenden Web-Videos das Leben nahm, entführt die Tochter des Serverbetreibers und übt furchtbare Rache. Die hier versammelten Kurzkrimis haben allesamt irgend etwas mit Computern, dem Internet, E-Mail, Social Networks und Hacking zu tun. Ansonsten sind sie sehr verschieden: mal schwarzhumorig und gemein, mal bitter und betroffen machend, mal wortwitzig und streckenweise ordinär. Es finden sich darunter banale Schulterzucker, aber auch echte Perlen, die im Gedächtnis haften bleiben.

Geradezu genial ist etwa die Geschichte von dem Mann, der das netzweite Unlike als matschartige Mobbing-Masse erfindet. Seine erfolgreiche Schöpfung setzt das Miese im Menschen frei, erweist sich aber als Bumerang. So wird das Werk seinem Meister zum Verhängnis – in der digitalen wie schließlich auch in der nichtdigitalen Welt.

Die 14 Autor(inn)en aus Deutschland, Österreich und der Schweiz haben ein bemerkenswertes Kunststück fertiggebracht. Dieses gelingt nur selten bei Unterhaltungsliteratur, die sich auf technische Themen einlässt: Auch Leuten, die ein bisschen was von der vorkommenden Technik verstehen, rollen sich bei der Lektüre nicht vor Peinlichkeit die Fußnägel auf. Vielmehr ertappen sich auch gestandene Netzbewohner hier verschiedentlich bei dem Gedanken „Die Idee hätte ich auch haben können“.

Als Aufhänger ist jeder Geschichte ein mehr oder minder passendes „Webfact“ vorangestellt, etwa „Jede Sekunde werden etwa 2000 Euro für Pornografie ausgegeben.“

Das Büchlein ist keine Literatur mit Jahrhundertanspruch. Es eignet sich aber gut für Installations-Wartepausen am Server, zum Neben-die-Pizza-Legen beim Essen oder auch für verregnete Offline-Abende. (psz)

Philip Ackermann

Schrödinger programmiert Java

Das etwas andere Fachbuch

Obwohl Skriptsprachen gerade im Web an klassischen Einsatzgebieten von Applets knabbern, ist Java alles andere als tot. Nicht zuletzt der Wunsch, Android-Apps zu entwickeln, hält das Interesse hoffnungsvoller Programmierer daran wach. Allerdings lernt man eine solche Sprache nicht gerade im Handumdrehen. Insofern ist Java ein dankbares Feld für die Schrödinger-Reihe, die Einsteigern mit Cartoons und witzigen Dialogen auf die Sprünge hilft.

Ackermann arbeitet ausgiebig mit Analogien und Beispielen, die Lesern im Gedächtnis bleiben. So geht er auch an Standardprobleme wie die interaktive Suche heran und nimmt Verständnisprobleme in puncto objektorientierter Programmierung aufs Korn.

Selbst zunächst zaghafte Anfänger verlieren bald die Angst vor dem Umgang mit Klassen und Objekten – spätestens nachdem sie eine der anspruchsvolleren Praxisaufgaben wie die Kundendaten-Konvertierung erfolgreich umgesetzt haben. Zu den Schrödinger-üblichen Skurrilitäten gehören nicht nur lässige Sprüche im Text, sondern auch sehr sinnreiche Details: So helfen kopfüber dargestellte Musterlösungen dem Leser, der Versuchung des Sofort-Spickens besser zu widerstehen.

Nur im Vorbeigehen wird das Thema XML behandelt – soweit es für die anvisierten Aufgaben nötig ist. Der Autor hat stets das durch Java 8 eröffnete Instrumentarium im Blick; das macht die gezeigten Lösungswege sehr aktuell. Ziemlich schmal sind die Informationen, die Java ME und die Entwicklung für Android betreffen. Die Beispiele beschränken sich weitgehend auf die Java-Standard-Edition.

Checklisten rufen zu jedem Kapitel das Wichtigste noch einmal ins Gedächtnis. Das hilft, den Überblick in dem gelegentlich etwas chaotisch wirkenden Elementcocktail zu behalten. Java-Ein- und Umsteiger, die viele Programmiersprachen-Lehrbücher zu nüchtern und trocken finden, fahren mit diesem „Schrödinger“ gut. (Ulrich Schmitz/psz)

Anzeige

Schlachtenweise heimwärts

Gestrandet in einer fremden Welt, umgeben von Monstern und bedrängt von einem übermächtigen Feind: Die Ausgangslage für den Spieler ist bei **Warlock 2 – The Exiled** nicht rosig. Anlass genug, sich mal richtig gegen das Schicksal aufzulehnen und diesem zu zeigen, was eine Harke ist.

Ziel des Spiels ist es, die Heimatwelt zu erreichen, um dort einen Bund mächtiger böser Magier zu vernichten – doch das ist nicht so leicht. Zunächst gilt es,

für einen kleinen Volksstamm den Anführer zu spielen und dabei politisches wie militärisches Geschick zu beweisen. Später muss man etliche neue Welten erobern. Zum Ziel führen Diplomatie, Magie und kluges Wirtschaften.

Wenn es auf den Sechseckfeldern eines Schlachtfelds zur Sache geht, kämpft jede Einheit für sich. Lediglich Fernkämpfer in direkter Nachbarschaft einer angegriffenen verbündeten Truppe unterstützen diese. Armeestapel mit verschiedenen Einheitentypen gibt es nicht – anders als bei vielen klassischen Titeln nach dem Muster von Civilization I bis IV.

Städte wachsen wesentlich langsamer als bei anderen Strategiespielen. Um stets ausreichend magische Energie, Nahrung und Gold zur Verfügung zu haben, muss man genau planen.



Die computergesteuerten Gegner verhalten sich ausgesprochen clever. Manche hintergehen den Spieler sogar oder locken ihn in eine Falle. Bevor man also einem Verbündeten zu Hilfe eilt, sollte man sicher gehen, dass noch genug Truppen daheim stationiert sind, um im Zweifelsfall einen Überraschungs-

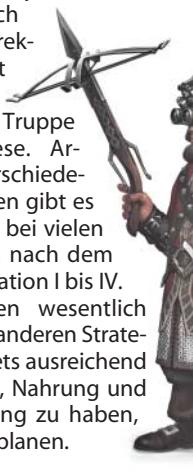
angriff eines vermeintlich guten Freundes abzuwehren.

Die Grafik ist eher schlicht gehalten; nicht immer sind Bauwerke oder auch Monster schon aus der Ferne gut zu erkennen. Trotzdem gibt es beim Streifzug auf der Landkarte viel zu entdecken.

Warlock ist eine Alternative zu „Age of Wonders 3“, vor allem weil es leichter zu verstehen und zu steuern ist. Dafür bietet es allerdings keine vergleichbare Vielfalt bei den Einheiten- und Heldenarten. (Nico Nowarra/psz)

Warlock 2 – The Exiled

Vertrieb	Paradox Interactive, www.warlock2.com
Betriebssystem	Windows 8 (64-Bit), 7(64-Bit), Vista(64-Bit)
Hardware-anforderungen	2,8-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	6 (online)
Idee	O
Spaß	⊕
Umsetzung	O
Dauermotivation	⊕
Englisch, Untertitel: Deutsch • USK 12 • 40 €	



Für eine Handvoll Credits

Ein Raumschiff, ein Pilot, ein Universum voller Möglichkeiten – dieses Rezept hat Spieler bereits beim Evergreen „Elite“ fasziniert. Auch der Freiburger Gamedesigner Niels Bauer lädt Raumpiloten ein, ihr Glück zwischen den Sternen zu suchen. Mit seiner „Smugglers“-Serie rundenorientierter Weltraumspiele hat er bislang zwar nicht die große Mainstream-Aufmerksamkeit erweckt, aber eine treue Fangemeinde gewonnen. Das aktuelle **Smugglers V – Secession** zeichnet sich noch stärker als seine Vorgänger durch enorme Spieltiefe aus. Man versinkt im komplexen Geflecht der

Zusammenhänge des großen Spieluniversums.

Einige freischaffende Künstler haben Bauer bei der Grafik unterstützt. Ein Augenschmaus ist dennoch nicht herausgekommen – aber der Bildschirm liefert hier ohnehin nur das Gerüst für das, was sich in der Vorstellung des Spielers vollzieht. Und das ist eine ganze Menge.

Es rumort in der Galaxis. Die Föderation versucht, ihre Macht zu erhalten, während die konkurrierende Koalition ihr dabei in die Suppe spuckt. Ein Verbrechersyndikat versucht seinerseits, seinen Einfluss auszudehnen – und dann sind da noch die Außenwelten, die nach Eigenständigkeit streben und sich gewaltsam abkoppeln wollen. Vor diesem Hintergrund ist der Spieler bestrebt, seine Schäfchen ins Trockene zu bringen. Anfänglich steuert er lediglich ein kleines Schiff, das noch keine Sprünge in fremde Sternsysteme erlaubt. Gut bezahlte Aufträge sorgen dafür, dass er seine Ausrüstung schnell verbessern kann.



Er häuft Reichtümer an und baut je nach gewähltem Karrierepfad entweder ein Handelsimperium auf, verschafft sich seine eigene Piratenbasis oder kassiert Kopfgelder für abgeschossene Verbrecher.

Kämpfe werden in Runden ausgetragen; mit wachsender Erfahrung erweitert der Spieler das Spektrum seiner Kampfoptionen. Hektik kommt nicht auf; die Zeit läuft nur dann weiter, wenn man etwas

unternimmt. Mit dem eigenen Schiff wachsen die Spielräume zum Agieren. Der riesige Laderaum der Schlachtschiffe lässt sich unter anderem nutzen, um Spionageausrüstung dort unterzubringen. Es macht Spaß, mit der Vielfalt dessen, was in „Smugglers V“ steckt, zu experimentieren.

Zum gleichen Preis wie das Hauptspiel bietet Bauer inzwischen bereits die eigenständige Erweiterung „Invasion“ an.

(Nico Nowarra/psz)

Smugglers V – Secession

Vertrieb	Niels Bauer, www.nielsbauer.games.com/smugglers5.html (nur Download)
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardware-anforderungen	2,0-GHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	O
Dauermotivation	⊕
1 Spieler • Deutsch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 10 €	



Zickenterror

Um einen Hype im Internet zu erzeugen, braucht man nicht unbedingt Großes zu leisten. Beim **Goat Simulator** genügten ein paar Videos zu einer möglichst bescheuert erscheinenden Spielidee, das Ganze schnell und schmutzig mit der Unreal-Engine umgesetzt. Am Anfang stand bloß eine Demo als Entwickler-Fingerübung, am Schluss fand sich sogar ein renommierter Publisher, der das Ganze nun hübsch verpackt in die Händler-regale bringt.



Was hier simuliert wird, ist nicht etwa der Almauf- oder -abtrieb einer Geißherde, vielmehr handelt es sich um ein Skaterspiel ohne Skateboard. Statt einer sportlich-coolen Jünglingsfigur agiert eine Ziege, die auf Tastendruck halsbrecherische Moves vollführt und damit in einer virtuellen Kleinstadt Flurschaden anrichtet – je mehr, desto besser. Rennen, hüpfen, kopfstoßen sind angesagt. Je höher ein Sprung, je kräftiger eine Attacke, desto mehr Punkte bekommt man dafür. Die überlange Zunge des akrobatischen Tieres dient dazu, Objekte mitzuschleppen, um diese dann in Aktionen einzubeziehen.

Ein regelrechtes Spielziel gibt es ebenso wenig wie Gefahren – man tollt als unsterbliche Ziege in

Goat-Simulator

Vertrieb	Koch Media, www.goat-simulator.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardware-anforderungen	2,4-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	○
Spaß	⊖
Umsetzung	⊖
Dauermotivation	⊖⊖
1 Spieler • Englisch • USK 12 • 10 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

der insgesamt durchaus ansehnlichen Gegend umher. Vor allem die Gebäude sind ziemlich liebevoll gestaltet – da gibt es ein altes Schwimmbad mit zwei Wasserrutschen, eine große Baustelle, die es erlaubt, bis in den obersten Stock eines Rohbaus zu klettern, und eine Tankstelle, die mit gewaltigem Rumms explodiert – was der unverwüstliche Vierbeiner natürlich unbeschadet überlebt.

Technische Fehler, die Spieler sonst keinem Entwickler durchgehen ließen, gewinnen bei „Goat Simulator“-Fans gewissermaßen Kultcharakter: Ständig landet die Ziege an eigentlich unerreichbaren Stellen und bleibt in Objekten hängen. Wohlgerichtet: nicht etwa an, sondern tatsächlich in ihnen.

Für eine gewisse Zeit ist dieses heillose Chaos ganz amüsant. Nach drei Stunden hat man wirklich jeden Winkel erforscht und alles gefunden, was das Spiel zu bieten hat. Dann legt sich selbst bei scherhaftigen Naturen die Stirn in Falten – und dahinter reift der Gedanke, dass man für zehn Euro auch schon lohnendere Spiele erstanden hat.

(Nico Nowarra/psz)

Anzeige



Großes Geschütz

Um mit seiner bislang nur in den USA erhältlichen Multimedia-Konsole Fire TV auch im Spielkonsolenmarkt mitzumischen, produziert der Online-Händler Amazon in seinem eigenen Studio exklusive Spiele. Der erste Titel **Sev Zero** ist zum Launch von Fire TV in den USA erschienen. Er lässt sich entweder mit Amazons eigenem Bluetooth-



Controller oder per USB mit einem Xbox-360-Gamepad steuern. Sev Zero ist ein klassisches Tower-Defense-Spiel, bei dem der Spieler Abwehrgeschütze auf einer Übersichtskarte platziert und sich an Brennpunkten direkt in Gefechte einklinkt, um die Angreifer in klassischer Ego-Shooter-Manier abzuwehren.

Das Science-Fiction-Design erinnert mit seinen behelmten Space-Marines an die populäre Halo-Serie. Nach einem kurzen Tutorial gilt es, in 15 Missionen immer stärkere Angriffswellen zu überleben, die sich aus verschiedenen Startpunkten ihren Weg durch das Labyrinth bahnen.

Dazu muss man den Basis-Kern in der Mitte verteidigen und Geschütztürme auf den vorgegebenen Bauplätzen errichten, die man – sobald genügend Geld auf dem Konto ist – weiter aufrüsten kann. Der Spieler springt fließend zwischen der Übersichtskarte und den Baller-Einsätzen hin und her. Mit der kostenlosen Kindle-App „Sev Zero Air Support“ kann ein zweiter Spieler an Amazons Tablet die Platzierung und Reparatur der Geschütze übernehmen, während der Spieler am Fire TV um sich schießt.

Grafisch hält sich Sev Zero auf dem Niveau guter Mobilspiele, was den meisten Spielern genügen dürfte. Die Figuren und Texturen wurden nicht übermäßig detailliert ausgearbeitet, erfüllen jedoch ihren Zweck und halten die Download-Größe relativ klein (187 MByte). Gut gelungen sind die Menü-Navigation, das Hin- und Herschalten zwischen der Taktik-Karte und der Ego-Perspektive sowie die Abstimmung des Schwierigkeitsgrades. Gottlob verzichtet Amazon auf In-App-Käufe oder Free-2-Play-Nervvereien. Sev Zero orientiert sich an bewährten Tower-Defense-Konzepten und ist ein solider Titel zum Einstieg des Online-Händlers in die Welt der Spielkonsolen. Mit seinem hervorragenden Preis/Leistungsverhältnis mischt Fire TV die Branche kräftig auf. (hag)

Sev Zero

Vertrieb	Amazon
System	Fire TV (bislang nur in den USA)
Mehrspieler	2 lokal (Kindle und Fire TV)
Idee	○
Umsetzung	⊕
Spaß	⊕
Dauermotivation	⊕
Englisch • keine Alterseinstufung • 7 US-\$	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
○ zufriedenstellend	⊖ sehr schlecht

Stuntman des Todes

Die Trials-Serie begeisterte bislang Xbox-Spieler mit Sinn für aberwitzige Balance-Fahrten mit dem Motorrad. In **Trials Fusion** brausen nun auch PS4-Spieler



durch doppelte Loopings in luftiger Höhe.

Das Level-Design verdient großes Lob, die originellen Parcours sind gespickt mit aberwitzigen Hindernissen, etwa einen dünnen Balken, der zwei Wolkenkratzer miteinander verbindet. Im neuen Stunt-Modus wollen beide Analogsticks mit viel Feingefühl geführt werden. Die enorme Heraus-

forderung sorgt für schwitzende Hände. Dank des automatischen Speichersystems steht man nach einem Sturz gleich wieder auf der Piste und kann einen neuen Versuch wagen.

Die futuristischen Kulissen mit ihren Parcours im glitzernden Sonnenlicht sehen prima aus. In der getesteten PS4-Version präsentiert sich die Welt in 1080p. 15 Stunden sollte man für die Kampagne einplanen. Jeder Kurs lässt sich mit weiteren Herausforderungen meistern, denen man sich als ambitionierter Stunt-Fahrer schwerlich entziehen kann. Im Preis der teureren DVD-Version sind sechs Download-Pakete mit weiteren Kursen

enthalten. Mit dem Editor kann man in einer guten halben Stunde einen eigenen Parcours gestalten und online anbieten. Auch wenn ein Online-Modus fehlt, erreicht Trials Fusion dank anspruchsvoller Wettbewerbe das hohe Qualitätsniveau des Vorgängers.

(Peter Kusenberg/hag)

Trials Fusion

Vertrieb	Ubisoft
System	PS4, Xbox 360, Xbox One
Mehrspieler	4 am selben Bildschirm
Idee	○
Umsetzung	⊕
Spaß	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch • USK 12 • 20 € (DVD: 40 € inkl. Season Pass)	

Blechheld mit Herz

Im Knobel-Adventure **Clarc** steuert der Spieler einen Roboter durch eine hübsche Maschinen-Comic-Welt, um knifflige Rätsel zu lösen. Clarc kann Kisten transportieren, um sie auf Bodenschalter zu stellen, Schiebetüren zu öffnen oder Laser zu aktivieren.

Die Berliner Entwickler haben daraus 25 riesige Level gebaut, gespickt mit Kistenschiebe- und Laserstrahl-Umlenk-Rätseln nach dem Vorbild von Sokoban oder Prism. Das Manövrieren ist dabei gar nicht mal so einfach. In den engen Gängen muss Clarc die Kisten immer wieder absetzen, weil er nur rückwärts oder seitwärts in eine Lücke kommt.

Die Touchscreen-Steuerung ist mit den 90-Grad-Drehungen gewohnungsbedürftig, aber handhabbar – zumindest solange der Spieler in Ruhe tüfteln kann. So-

bald die ersten Killermaschinen auftauchen, die nach Clarc's Einzelteilen trachten, zieht das Tempo an. Zügig gilt es, Kisten so in Position zu bringen, dass sie Laser umlenken, Schüsse reflektieren oder Feinde einfangen. Doch allzu schnell lenkt man den kleinen Roboter in die falsche Richtung. Mangels Zwischenspeicherpunkten muss man dann die zuweilen riesigen Level von vorn beginnen.

Während Clarc mit seiner hübschen Cel-Shading-Grafik optisch überzeugt, dämpfen einige frustrierende Schwierigkeiten während der rund zehn Spielstunden den Spaß. Wer jedoch über

die sperrige Steuerung und die mitunter unfairen Passagen hinwegsieht, auf den wartet ein liebevoll gestaltetes und überaus umfangreiches Schiebe-Puzzle-Abenteuer. (Peter Kusenberg/hag)



Killer-Schach

Square Enix' Mobilumsetzung seiner Killer-Spielreihe **Hitman Go** ist kein blutrünstiges Action-Spiel, sondern ein auf das Wesentliche reduziertes virtuelles Brettspiel, in dem der Spieler starre Figuren verschiebt. Der Hitman muss über hübsch gerenderte Spielpläne gezogen werden und den Ausgang oder seine Zielperson erreichen, ohne dass die Wachen seine Figur aus dem Spiel werfen. Sammelt er unterwegs noch einen Aktenkoffer ein oder bleibt unter einer bestimmten Anzahl an Zügen, gibt es Sonderpunkte, mit denen man weitere Kapitel freischaltet.



Zunächst trifft der Hitman nur auf stehende Posten, die ein Feld vor sich bewachen. Später kommen Patrouillen hinzu, die feste Routen ablaufen, Hundestaffeln, die den Spieler über zwei Felder wittern und Scharfschützen, deren rote Laser eine komplette Linie abdecken.

Um Level zu lösen, muss der Spieler zuweilen absichtlich die Aufmerksamkeit der Wachen erregen, indem er mit einer Dose wirft oder sich einer Hundestaffel zeigt, die ihn anschließend verfolgt. Hier gilt es, jeden Zug genau auszuknöbeln und Schrittfolgen abzuzählen, weil der Hitman nie stehen bleiben darf, sondern in jeder Runde einen Schritt weiter ziehen muss.

Hitman Go glänzt nicht nur mit seiner stilischen, aufgeräumten Grafik, auch die Spielpläne wurden äußerst geschickt zusammengestellt, sodass sie Denksportler fordern, ohne zu frustrieren. Das gesamte Spiel kommt ohne Erklärungstexte aus und führt neue Wachtypen direkt im Spiel ein. Rund fünf bis sechs Stunden ist man mit den 68 Spielplänen beschäftigt, die man zuweilen doppelt angehen muss, um alle Zwischenziele zu erreichen. Square Enix ist ein echter Überraschungs-Hit gelungen. (hag)

Vertrieb	Square Enix
System	iOS
Idee	+
Spaß	++
Umsetzung	
Dauermotivation	++
1 Spieler • Deutsch • ab 17 Jahren • 4,49 €	

Die Rache des Schulmädchen

Unter dem Titel **Short Peace** fasst Namco Bandai vier Anime-Kurzfilme und einen Action-Side-Scroller zusammen. Die kunstvollen Filmchen, darunter ein Werk vom Akira-Schöpfer Katsuhiro Otomo sowie der Film „Tsukumo“, der immerhin eine Oscar-Nominierung einheimsen konnte, erzählen typisch japanische Geschich-

ten über Geister, Dämonen und Kampfroboter. Hinzu gesellt sich **Ranko Tsukigime's Longest Day** von Suda 51 (No More Heroes), ein kurzes Action-Spiel, in dem der Spieler die Schülerin Ranko auf der Flucht vor einem riesigen Dämon steuert.

Auf der schier endlosen Straße muss Ranko – stets den großen Dämon im Nacken – allen Hindernissen ausweichen und mit ihrem Schwert und Schusswaffen alle auf sie einstürmenden Gegner niedermetzen. Ein Lauf dauert mehrere Minuten, wenn es denn der Spieler durch geschicktes Schweben, Ausweichen, Springen und Flitzen bis zum Ende schafft. Wegen des



hohen Tempos ist es aber manchmal schwierig, die Gegner in dem farbenfrohen Feuerwerk zu erkennen.

Während die Kurzfilme unterhaltsam sind, wirkt Sudas Side-Scroller vergleichsweise armelig; nach kaum einer Stunde

hat man den letzten Drachen und Bossgegner erledigt. Als Download-Spiel für 5 Euro wäre es durchaus einen Blick wert, den hohen Verkaufspreis rechtfertigt die kleine Film- & Spiel-Sammlung aber nicht.

(Peter Kusenberg/hag)

Short Peace – Ranko Tsukigime's Longest Day

Vertrieb	Namco Bandai
System	PS3
Idee	⊖
Spaß	○
Umsetzung	
Dauermotivation	⊖
1 Spieler • Japanisch mit deutschen Untertiteln • USK 16 • 60 €	

Indie- und Freeware-Tipps

Christina Norlander hat den Indie-Hit **The Stanley Parable** als Text-Adventure neu interpretiert. Als Büroarbeiter Stanley muss der Spieler einen Ausweg aus einem verlassenen Bürogebäude finden. Zu dem surrealen Browser-Spiel gibt es auch eine Liste mit Text-Kommandos sowie ein Walk-Through.

Ein weiteres sogenanntes Demake ist R3nD von Assassin's Creed gelungen. In dem pixeligen Browser-Spiel **Assassin's Crin** muss der Spieler als Assassine Ezio alle 10 Sekunden eine



Zielfigur töten, ohne den Wachen aufzufallen, um weitere Spielsekunden zu erhalten.

Wie Metal Gear Solid auf dem Gameboy ausgesehen hätte, kann man in der Browser-Version **Metal Gear GB** von qwertyp erleben. Die Pixel-Version

macht sich gar über die beschränkte Steuerung lustig, dass der Gameboy keinen Knopf habe, mit dem Snake den Anruf von seinem Chef entgegennehmen könnte.

Im Puzzle-Spiel **Mimicry Man** übernimmt der Spieler die Rolle einer Mimikry-Schatzkiste, die Helden mit kostbaren Gegenständen in ihre Falle locken muss. Issa Norakumo hat das Windows-Spiel mit dem RPG Maker 2000 entwickelt.

Um das ASCII-Adventure **Untrusted** gewinnen zu können,

muss man dessen Java-Script-Code in einem zweiten Programmfenster hacken. Laut Entwickler Alex Nisnevish soll man den Protagonisten Dr. Eval auch befreien können, wenn man über keine Programmierkenntnisse verfügt. Man muss experimentieren und auch unsinnig erscheinende Lösungen in Betracht ziehen, um in diesem Browser-Spiel zu bestehen.

Links und ein c't-Video-Clip zu den Freeware-Spielen finden Sie unter

www.ct.de/1411205



Dorothee Wiegand

App in die Ecke

Kinder-Apps für Windows Phone und deren Einrichtung

Mit der Kinderecke von Windows Phone lässt sich ein gesonderter Bereich mit Spielen, Musik und Videos einrichten. So können sich jüngere Kinder, Enkel oder Paten Kinder vergnügen, während Kontakte, Termine und Dateien durch eine PIN geschützt sind.

Seit Version 8 von Windows Phone gehört die Kinderecke zum Mobil-Betriebssystem von Microsoft. Es handelt sich nicht um einen gesonderten Bereich im Speicher – Kinder-Apps werden zunächst normal eingerichtet und dann wird der Kinderecke lediglich ein Verweis darauf hinzugefügt. Dazu muss zunächst die Ecke selbst in den Einstellungen des Telefons eingeschaltet werden. Da in der Kinderecke nur Verweise auftauchen, tummeln sich Biene Maja und Rolf Zukowskis lustige Lieder auch zwischen den Daten des Windows-Phone-Besitzers. Zumindest für die Musik bietet sich folgende Lösung an: Die eigenen Alben verwaltet der Erwachsene beispielsweise mit Spotify und für die Kinderlieder nutzt er die Xbox Music App.

Während man den Startbildschirm normalerweise nach oben schiebt, um an Apps und Daten zu gelangen, schubst das Kind ihn nach links, wenn es die Kinderecke ansteuert. Sobald sie eingerichtet ist, gelingt der Wisch nach oben nur noch nach Eingabe einer PIN. So kann das Kind nicht an Mails, Kontakte oder den Kalender gelangen und auch nicht telefonieren oder surfen. Eingehende Anrufe lassen sich allerdings normal annehmen. Beim Eingang von E-Mails oder SMS ertönt ein Benachrichtigungston, doch zum Abrufen ist die PIN erforderlich. Deren Zahlenkombination sollte man sich übrigens gut merken: Wer sie nicht mehr erinnert, dem bleibt nichts weiter übrig, als das Telefon in den Lieferzustand zurückzusetzen.

Übersichtliches Angebot

Die Zahl der Apps für WP liegt deutlich unter der der Apps für iOS oder Android – aktuell sind es 245 000. Generell eignen sich unter den Smartphone-Apps auch Denksymbole, Knobeleien oder Jump & Runs für Kinder, die nicht explizit für diese Zielgruppe entwickelt wurden. Eine Alterseinstufung wie im Play

Store oder App Store von Apple gibt es bei Microsoft lediglich für Windows-8-Apps, nicht jedoch im Store für Windows Phone. Namhafte Hersteller von Kinder-Apps wie Oetinger, Ravensburger, Carlsen oder USM bieten ihre animierten Bilderbücher, Brettspielumsetzungen und Lernspiele bisher nicht für WP an. Auch Kinder-App Klassiker anderer Entwickler wie Pango oder „Schlag gut!“ sind im Windows-Phone-Store noch nicht aufgetaucht. Microsoft scheint der Mangel bewusst zu sein: Dass es aus der Reihe der Wunderwimmelbuch-Apps die Feuerwehr-Ausgabe nun auch für WP gibt, meldete das Unternehmen mit einer eigenen Pressemeldung.

Electronic Arts bietet ein Sims-3-Starterset und „Die Sims Mittelalter“ für diese Plattform an, ebenso den Knobel-Klassiker Tetris sowie die Variante Tetris Blitz. Disney ist ebenfalls im Store vertreten, unter anderem mit „Wo ist mein Wasser?“ Schmidt Spiele bietet Dame, „Mensch ärgere Dich nicht“ und Kniffel als App an und bringt auch Benjamin Blümchen aufs Windows Phone. Von mixtvision gibt es eine App mit der Biene Maja – andere bekannte Charaktere wie Petterson und Findus oder Toggolino sind noch nicht vertreten.

Einige aufwendig gestaltete Spiele-Apps aus den Microsoft Studios gibt es dagegen exklusiv für WP – Pendants zu altbekannten PC-Spielen wie Minesweeper, Solitaire oder Flowerz sogar kostenlos, die zu der von der Xbox bekannten Tierpflege-Simulation Kinectimals für 2,99 Euro. Etliche Apps erscheinen unter dem Label „Xbox Live“. Sie lassen sich ganz normal auf einem WP spielen, eine Xbox ist dazu nicht erforderlich und auch nicht damit kombinierbar: Anders als Xbox-Spiele für Windows 8.x haben die Xbox-Spiele für WP mit der stationären Konsole außer dem Namen nichts gemeinsam.

Auf der Build wurden kürzlich Universal Apps angekündigt. Sie sollen sowohl auf WP

wie auch auf Windows 8 laufen. Technisch wird es sich dabei nicht um eine App, sondern schon um zwei unterschiedliche Programme handeln. Geplant sind Erleichterungen für Entwickler, die beides parallel entwickeln, und mehr Komfort für Anwender: Wer sich eine App für Windows kauft, soll das Pendant für WP künftig kostenlos herunterladen und einrichten können. Das Ganze wird Version 8.1 des Mobil-Betriebssystems voraussetzen.

Was der Spaß kostet

Wir haben uns kindertaugliche Windows-Phone-Apps näher angesehen, darunter Denksymbole, Puzzle, Malvorlagen und Zeichen-Apps ebenso wie einige Lernspiele. Über den c't-Link zu diesem Artikel erreichen sie eine thematisch sortierte Liste von Apps samt Angaben zu Inhalt, Preis und Größe der Dateien. Die Preise liegen meist zwischen 0,99 Euro und 2,99 Euro, vereinzelt auch darüber.

Es besteht die Möglichkeit, Apps im Windows Phone Store mit zwei Schaltflächen – „Installieren“ und „Testen“ – anzubieten. Die Test-Variante einer solchen App kann immer kostenlos ausprobiert werden. Es ist allerdings der Entscheidung des Entwicklers überlassen, ob er eine in-App-freie Vollversion und eine kostenlose Testversion anbietet, oder ob er seine App nur in einer Variante in den Store einstellt. Diese erscheint dann häufig als kostenlos, obwohl sie mitunter teure in-App-Käufe offeriert. Die Enttäuschung der Kinder über diese Praxis, die auch bei iOS- und Android-Apps verbreitet ist, können Eltern nicht immer verhindern, wohl aber ungewollte in-App-Käufe. Standardmäßig kann aus der Kinderecke heraus nämlich nicht eingekauft werden. Falls in der Brieftasche des Telefons eine PIN eingerichtet ist, sind auch hier in-App-Käufe möglich, allerdings nur nach Eingabe dieser PIN.

Die Kinderecke bietet eine sehr gute Möglichkeit, um kleinen Kindern ein Windows Phone vorübergehend zum Spielen zu überlassen. Sie ist schnell eingerichtet und hält wichtige Daten unter Verschluss. So durchdacht diese Funktion ist, so dünn ist allerdings bislang das Angebot an Kinder-Apps. Dennoch – es gibt aktuell schon genügend Knobeleien und Apps zur Kinderbeschäftigung, um etwa auf längeren Autofahrten für Zeitvertreib zu sorgen. (dwi)

www.ct.de/1411206



Tierbabys pflegen in 3D – die Grafik von Kinectimals aus den Microsoft Studios lässt viele andere Windows-Phone-Apps alt aussehen.

In der Spielesammlung mit Biene Maja bereiten die Kinder eine Geburtstagsfeier vor.



Anzeige



ARNO ENDLER

WAS ICH HÖRTE UND WAS ICH SAH

Endorphine töten nicht. Ein Satz, den Doktor Farnsbert mehrfach betonte während all der Untersuchungen nach der Implantation.

Ich musste ihm glauben, was blieb mir auch anderes übrig. Kein Raum für Zweifel in meinem beengten Gehirn.

Ich betrachtete die Bahn-Extrapolation der Trümmerenteile nach dem erfolgreichen Erstschatz.

„War wohl ein Volltreffer“, murmelte ich.

„Korrekt, Liam.“ Die Stimme meiner freundlichen Dauerbegleiterin ploppte mit in meine Euphorie.

„Hey, Hexy“, entgegnete ich. „Hast du mir eine volle Ladung gegönnt?“

„Ja, Liam.“ Die Schiffs-Matrone bestätigte meinen Verdacht. „Es war ein erstklassiger Treffer, frei Hand, und dafür verdientest du dir eine Belohnung.“

Unwillkürlich packte ich mir in den Nacken. Dorthin, wo das Implantat über mehrere Nanofäden direkte Zugriffe auf körpereigene Vorgänge ermöglichte.

Endorphine töten nicht, meinte der gute Doc, der es mir verpasst hatte.

Aber süchtig machen können sie. Dies war meine innere Einstellung nach vier Jahren im All und sechshundertdreifünfzig gelungenen Abschüssen. Dabei benötigte ich lediglich zweihundertdreimal einen Zweischatz und nur dreizwanzigmal einen Drittschatz.

Kein Rohrkrepierer, null Schrapnellwurzeln für Mutter Erde, die Basis zufrieden mit mir. Ich verfügte über eine makellose Weste, als Einziger unter etwa zwei Dutzend Müllmännern.

„Hexy?“

„Ja, Liam?“

„Fahr mal bitte die Ausschüttung runter, ich kann mich kaum konzentrieren.“

„Wie du wünschst.“

Wie die Schiffs-Matrone das Implantat steuerte, entzog sich vollkommen meiner Kenntnis.

Doch kurz darauf bemerkte ich ein Nachlassen der Euphorie. Ich stemmte mich aus dem Sessel, leicht lendensteif, und spürte dabei einen schmerhaften Stich in meinem linken Knie.

Auf ein halbes G reduziert sollte die Schwerkraft an Bord der „Thorshammer“ meine Arbeit erleichtern. Aber mir war bereits bei den letzten Übungen auf dem Laufband aufgefallen, dass meine Knochen nicht mehr so recht wollten. Es knirschte und knackste in den Gelenken. Langsam fragte ich mich, ob die sieben Jahre eine so gute Idee gewesen waren.

„Was steht an, Hexy?“, rief ich.

Diesmal benutzte die Schiffs-Matrone die Lautsprecher: „Briefing mit der Zentrale um Null Neunhundert. Das sind jetzt noch zwanzig Minuten.“

„Zeit für eine Dusche“, konstatierte ich. „Wie lange dauerte die letzte Jagd?“

„Siebenundneunzig Minuten, Liam. Ein hervorragender Wert.“

„Danke.“

Ich quetschte mich an den in den Raum ragenden Konsolen entlang, ließ Hexy das

Schott für mich öffnen und humpelte über den Gang, an dessen Ende meine Kabine lag. Es waren schmerzhafte zehn Meter, vorbei an den Türen für den Serverraum, die Kombüse und die Antriebssektion.

Die Thorshammer sah von außen aus wie ein Ei, das an der Spitze abgeflacht worden war. In den rund vierzig Metern Länge verbargen sich viele technische Entwicklungen der letzten einhundert Jahre: Antrieb auf Fusionsbasis, eine AI der neuesten Generation, genannt Schiffs-Matrone, die alles in den Händen hielt, bis auf die Gefechtsköpfe.

Die Waffen waren meine Babys. Maximal dreihundert fernlenkbare, mit Atomsprengköpfen bestückte Raketen. Ein wahrer Traum für jeden Fan des Films „Dark Star“ aus dem vergangenen Jahrtausend. Der grundlegende Unterschied zwischen den fiktionalen Aufgaben jener seltsamen Besatzung aus Irren und intelligenten Bomben gegenüber meinem Job, bestand in dem Ziel unseres Vernichtungsfeldzuges.

Ich zerstörte mitten im Asteroidengürtel jenseits der Mars-Umlaufbahn gefährliche Kleinstkörper, die in den nächsten dreißig Jahren auf eine der Raumstationen zu prallen drohten.

Ein einträglicher Beruf.

Ein riskanter Job.

Denn niemand, außer so merkwürdigen Abenteuerern, wie ich es einer war, gelüstete es danach, in einem mit Atombomben überfüllten Raumschiff durchs All zu fliegen. Siebzehn unbeabsichtigte Fehlschläge, wie die Company es ausdrückte, hatten sich bereits ereignet. Ich setzte alles daran, dass ich nicht der achtzehnte Unglücksfall wurde.

Aber jetzt schwitzte ich. Und ich hasste kaum etwas mehr als Schweiß, der mir den behaarten Rücken herabfloss.

Hexy ebnete mir auch galant den Weg in meine Kabine, eher ein Kabuff aus Bettinische, Spind für Kleider und die Nasszelle, in die ich mich stellte, sobald ich meine Uniform in den Recycler gestopft hatte. Das Wasser wusch mich von den Sünden rein, verschwand durch den Abfluss in das Wiederverwertungssystem der Thorshammer.

An das seltsame Gefühl, mich von Abfallprodukten zu ernähren und von ihnen abhängig zu sein, hatte ich mich schon nach wenigen Tagen an Bord gewöhnt. Natürlich lag es unter anderem daran, dass Hexy mir via Implant-Chip die richtigen körpereigenen Trübsinnigkeitshemmer aktiviert.

Nun war es für mich Alltag. Der perfekte Recycling-Kreislauf des Schiffes druckte mir sowohl Nahrung als auch Kleidung aus. Die Rückgewinnungsquote lag bei über dreizehn Prozent, was bedeutete, dass meine Vorräte nur alle sechs Monate aufgefüllt werden mussten, gerade rechtzeitig für die Waffenlieferungen.

Danach folgte wieder ein halbes Jahr Einsamkeit, nur unterbrochen von den Bulletins und den Gesprächen mit der Schiffs-Matrone.

„Liam?“

„Ja, Hexy?“

„Es wird Zeit.“ Sie drehte mir den Hahn zu und aktivierte die Lufttrocknung. Ein kräftiger Orkan sorgte für ein angenehm trockenes Gefühl. Ich hob meine Arme und genoss den Sturm um mich herum.

Anschließend verließ ich die Nasszelle, griff in das Fach mit der frisch gedruckten Uniform, ein Einteiler in Grau, und ging zurück in die Zentrale. Mein Hintern vertiefte die Kuhle in dem Sessel des Kommandeurs, was natürlich Einbildung war, da das Material immer in die Ausgangsposition zurückkehrte.

„Fertig, Hexy“, sagte ich.

Die Schiffs-Matrone aktivierte den Bildschirm und nach dem üblichen ErkennungsSIGNET, erschien das Bild einer dunkelhäutigen Frau mit großen braunen Augen, darüber ein Glatzkopf. Verschiedene Leisten mit Auszeichnungen über der ausladenden Brust, die die grüne Uniform-Jacke beinahe sprengte.

„Grüße von der Erde, Sprengmeister Loughlin“, begann Generalin Mahud. „Wir beglückwünschen Sie zu den erfolgreichen Erstschatzungen vierhundertzweifundvierzig bis vierhundertfünfundvierzig.“

Ich grinste den Monitor an, war die Zentrale doch einige Abschüsse zurück.

Meine direkte Vorgesetzte lachte nicht. Niemals. Sie benutzte das Einheitsgesicht wie eine Maske.

„Wir übermitteln die Daten für Ihre kommenden Jobs. Insbesondere Kandidat 14CJ327 ist wichtig. Da Ihre Erfolgsquote zurzeit die höchste ist und Ihre Umlaufbahn die günstigste, haben wir beschlossen, Priorität Alpha zu veranlassen.“

„Nachricht stoppen“, bat ich Hexy.

„Gestoppt.“

„Prio Alpha? Wann gab es das zuletzt?“

„Bislang nur einmal, Liam. Dabei handelte es sich um den großen Brummer.“

„Der große Brummer. Richtig.“ Dies war noch vor meiner Zeit gewesen. Einer meiner damaligen Kollegen hatte Mist gebaut. Nach Erst-, Zweit- und Drittschatz prallte ein Resttrümmer teil mit hoher Geschwindigkeit auf einen der Mega-Asteroiden und stieß ihn aus einer stabilen Umlaufbahn. Die Berechnungen verhielten nichts Gutes und die Station „Tor zum Mars“ schien in Gefahr. Priorität Alpha entsendete den besten Mann vor Ort und der löste das Problem mit einigen Bomben.

„Nachricht abspielen, Hexy.“

Die Mitteilung von der Zentrale lief weiter. Generalin Mahud erklärte in militärisch korrektem Tonfall: „Der Kandidat geriet nach einem missglückten Andockmanöver der ‚Secret of the enchanted Space‘ ins unkontrollierte Taumeln. Die ‚SOTES‘ explodierte. Nun befürchten wir, dass der erratische Kurs zu einem größeren Chaos in den geordneten Teilen des Gürtels führen könnte. Bevor dies geschieht, müssen Sie 14CJ327 atomisieren. Bestätigen Sie bitte den Auftrag.“

Die Generalin starre unbewegt in das Kameraobjektiv. „Zentrale, Ende!“

„Hexy?“

„Ja, Liam?“

„Bestätigen. Kurs berechnen und mir mitteilen, wann wir beschleunigen.“

„Ich erledige das“, antwortete die Schiffs-Matrone.

Eine Prio Alpha? Ob das einen Bonus bedeutete? Ich schnappte mir die Tastatur, ein seltes Vergnügen, und aktivierte meinen Zugang. Auf dem Datensichtgerät tauchte eine Liste auf. Ich wählte meine Vertragsvereinbarungen und las mir durch, was zu den einzelnen Prioritäten vermerkt war.

Ein sattes Grinsen füllte mein Gesicht. Ich wechselte in die Kontodaten.

„Liam?“

„Ja, Hexy?“

„Was tust du da?“

„Ich kontrolliere meine Einnahmen der letzten Monate.“

„Du hättest mich fragen können“, scheppte ihre Stimme aus den Lautsprechern.

„Du warst beschäftigt.“

„Meine Kapazitätsauslastung betrug trotz der parallelen Aufgabenstellungen lediglich vierzig Prozent.“

„Ist doch egal. Wie sieht es mit dem Kurs aus?“

„In vier Minuten dürften die Berechnungen abgeschlossen sein.“

„Das ist gut.“

Ich beendete meine Recherchen und legte die Tastatur in die Halterung. Nach einem ausgiebigen Recken der Arme lehnte ich mich zurück und platzierte meine Füße auf der vorderen Konsole. Ich schloss die Augen, atmete mehrfach tief durch.

Bing.

Scheinbar war ich kurzzeitig eingenickt. So weckte mich das Signal Hexys rüde.

„Ja?“

„Kurs liegt an, Liam.“

„Wie lange brauchen wir bis zu 14CJ327?“

„Zweiundvierzig Minuten bis zur optimalen Entfernung.“

„Dann los.“

Für mich blieb nichts zu tun. Schiffssteuerung und Navigation gehörten zu den solitären Aufgaben der Matrone.

Eine Vibration rüttelte an meinen Füßen. Die verbliebenen, nicht absorbierten Andruckkräfte drückten mich sanft in den Sessel, als die Thorshammer beschleunigte. Vielleicht sollte ich noch was essen, bevor das Schiff am Zielort ankam. Eine Priorität Alpha würde nicht einfach zu erledigen sein. Und wenn die Berechnungen für den Erstschatz komplizierter waren, konnte ich mir geistige Defizite aufgrund von Unterzuckerung nicht leisten.

So stand ich kurz darauf in der Kombüse, die aus nichts anderem als einem Tisch, einem Stuhl und der Ausgabe-Einheit des Nahrungsmitteldruckers bestand. Ich bestellte ein Steak, blutig, mit Kartoffeln und einer Pfeffersauce. Dazu nahm ich ein Syntho-Bier.

Es summte in dem Kasten und nach zwei Minuten verrieten mir ein Gong und die sich öffnende Klappe, dass mein Menü fertig war. Mir lief beim Anblick des Fleisches das Wasser im Munde zusammen. Zu Beginn der Mission war es mir noch schwer gefallen, die recycelten Mahlzeiten gedanklich von den Abfallstoffen zu trennen, aus denen sie hergestellt worden waren.

Aber der Mensch gewöhnt sich an alles. Vielleicht hatte Hexy via Implant-Steuerung auch nachgeholfen. Ich nahm das Besteck zur Hand und schnitt das Steak. Perfekt! Wie immer. Es gab keine Speise, die nicht meinen Geschmack traf. Die Versorgung an Bord erfüllte sämtliche Wünsche.

Das Bier rann kühl meine Kehle hinab und lobpreiste, trotz des fehlenden Alkoholgehaltes, die Braukunst auf Erden.

Ich kaute gerade das letzte Stück, als ein Warn-Horn erklang.

„Vorsich...!“, plärrte Hexys Stimme aus dem Lautsprecher.

Die Zeit dehnte sich.

Ich spürte, wie der Stuhl kippte. Doch meine Gegenbewegungen dauerten scheinbar ewig, waren zu schwach und nicht kontrolliert genug.

Ich stürzte, rappelte mich auf, stützte mich auf den Tisch.

„Hexy!“

Statt einer Antwort bockte die Thorshammer unter meinen Füßen. Sie wollte mich abwerfen, wie ein Wildpferd seinen Reiter.

Ich musste zur Zentrale.

Einen Schritt bis zur Tür, doch die Schiffs-Matrone öffnete sie nicht. Da hob sich der Boden vor mir an, ich ruderte noch mit den Armen und kippte trotzdem nach hinten. Ein Krachen in meinem Nacken. Das war die Tischkante, war mein Gedanke, bevor es dunkel um mich wurde.

Liam. Liebster Liam. Allerliebster Liam.“ Sie kitzelte, die Stimme. Ich schmunzelte in meinen Träumen.

Aber träumte ich wirklich?

„Liam.“

Was wollte die Nymphe von mir? Woher kamen die Harfenspieler?

„Liam!“

Hexy.

Verdammt! Ich war im Weltraum und nicht auf den Weiden der Connemara.

„Was?“, krächzte ich.

„Liam. Du siehst mich erleichtert“, verkündete die Schiffs-Matrone.

„Au! Mein Kopf.“ Ich packte mir in den Nacken, dort wo der Schmerz am heftigsten tobte. „Was ist geschehen? Und wie lange war ich bewusstlos?“

„Ich sah mich zu einem plötzlichen Ausweichmanöver gezwungen, Liam. Ein Irrläufer, nicht verzeichnet in den Astrogationsverzeichnissen, kreuzte unsere Bahn. Es tut mir leid, dass die Vorwarnzeit zu gering war, doch meine Rechner-Kapazitäten gelangten an ihren Maximal-Punkt.“

„Schon gut. Bin ja schließlich nicht gestorben.“

„Ja, aber dennoch wäre es beinahe zur Katastrophe gekommen.“

„Wie muss ich das verstehen?“

„Protokoll ‚Lost in Space‘ wäre fast aktiviert worden.“

„Du hieltest mich für tot? Und wolltest zur Basis zurücksteuern?“, fragte ich ungläubig.

„Ja, Liam. Ich verlor den direkten Kontakt zu dir. Als du nicht aufwachtest, befürchtete

ich das Schlimmste. Das ‚Lost in Space‘-Protokoll tritt auch in Kraft, wenn die Leistungsfähigkeit des Kommandeurs für einen längeren Zeitraum als zwei Stunden beeinträchtigt ist und Besserung nicht in Sicht.“

„Ich war zwei Stunden weg?“

„Ja. Um genau zu sein, eine Stunde und vierundfünfzig Minuten.“

„Verflucht. Was ist mit 14CJ327?“

„Wir stehen in Warteposition, Liam.“

„Dann mal schnell an die Arbeit.“

Ich rappelte mich auf, ignorierte den Kopfschmerz. Zumaldest versuchte ich es. Ein Stöhnen entrang sich meiner Kehle. Für einen Moment musste ich mich abstützen.

„Au! Das tut weh. Benutz den verfluchten Chip und gib mir was gegen den Schmerz, Hexy.“

„Tut mir leid, aber die Verbindung zu dem Implant-Chip ist gekappt. Ich kann ihn nicht mehr ansteuern.“

„Dann drück mir ein Kopfschmerzmittel aus“, forderte ich.

„Dazu ist die Nahrungsmittel-Replikation nicht vorgesehen, Liam. Um medizinisch wirksame Bestandteile zu replizieren, benötige ich ein Update.“ Die Schiffs-Matrone schwieg kurz und sagte schließlich: „Falls du nicht in der Lage bist, den Auftrag durchzuführen, so steuere ich unverzüglich die Basis an.“

„Nein, wird schon gehen.“

Ich schlepppte mich trotz der höllischen Schmerzen in die Zentrale, wo ich mich in meinen Sessel plumpsen ließ.

„Gefechtsbereitschaft“, rief ich laut. Die Monitore vor mir wechselten in den Abschussmodus. Auf dem mittleren Bildschirm sah ich den Kandidaten, der trudelnd im All schwebte.

„Vektoren einblenden.“

Die Flugbahnen von den relevanten Körpern im Gefechtsbereich kamen hinzu. Ich begann mit den Berechnungen und merkte ziemlich schnell, dass ich mit einem oder zwei Sprengköpfen den Asteroiden nicht so entschärfen konnte, wie es notwendig war. Nach jeder Simulation gab es Bruchstücke, die gefährlich werden würden.

„Hexy?“

„Ja, Liam?“

„Dringlichkeitsnachricht an die Basis. Ich brauche den Code zur Freigabe einer Achtersalve.“

„Das ist ungewöhnlich, Liam.“

„Es gibt keinen anderen Weg.“

„Wenn du das sagst.“

Bis zu fünf Raketen durfte ich gleichzeitig starten, darüber hinaus benötigte ich eine Kombinationsbewilligung, die mir nur die Basis genehmigen konnte.

„Nachricht abgeschickt.“

„Wie lange muss ich warten?“

„Reine Übertragungszeit beträgt sieben Minuten.“

„Danke.“

Ich massierte mir mit den Fingern die Schläfen, doch der Kopfschmerz wollte nicht verschwinden.

Plötzlich hörte ich wieder die Harfensmusik. Klirpernde, gemütsstreichelnde, irische Klänge aus einem anderen Leben.

„Liam. Liaaaam“, rief mich eine sirenengleiche Stimme.

„Wer bist du?“, dachte ich.

„Du darfst mich nicht zerstören.“ Mitten in meinem Schädel schien sich eine Halle gebildet zu haben, in der die Musik nur von den merkwürdigen Antworten der Unbekannten unterbrochen wurde.

„Wen soll ich nicht zerstören?“

„Du siehst mich.“

Ich blickte auf den Monitor vor mir. Der torkelnde Asteroid befand sich im Fadenkreuz.

„Was bist du?“

„Ich verspreche dir den Goldtopf.“

Ich lachte, sah ich doch vor meinem geistigen Auge den Kobold in Grün, der am Ende des Regenbogens um den Topf herum tanzte.

„Liam? Warum lachst du?“, wollte die Schiffs-Matrone wissen.

„Ich führe Selbstgespräche und mache einen Witz, über den ich lachen musste.“

„Sollte ich mir Sorgen machen?“

„Nein. Es ist alles in Ordnung“, behauptete ich.

Nichts war in Ordnung. Ich hörte eine verfluchte Stimme in meinem Kopf und Harfenmusik, die nach „Oh, Dany-Boy“ klang.

„Liam, bitte. Keine Raketen gegen mich.“

„Wer bist du?“, fragte ich erneut in meinen Gedanken.

„Ich bin dort!“

„Wo?“

„Auf Mutter.“

„Mutter?“, zweifelte ich.

„Bezeichnet ihr eure Heimat nicht auch als Mutter?“

„Ah. Du bezeichnest den Asteroiden also als deine Heimat?“

„Ja.“

„Wieso kann ich dich hören?“

„Das weiß ich nicht.“

„Wie nimmst du Kontakt mit mir auf?“

„Das tat ich die ganze Zeit, aber jetzt endlich hörst du mich.“

„Ich denke eher, dass ich einer post-traumatischen Halluzination erliege.“

„Liam?“, meldete sich Hexy.

„Ja.“

„Die Basis möchte nähere Einzelheiten zu deinem Massen-Erstschlag hören, bevor sie die Freigabe erteilt.“

„Okay.“

Ich beugte mich vor, schnappte mir die Tastatur und speicherte einige Flugdaten-Dateien ab. Dazu mehrere Simulationen, und das Ganze würzte ich mit dem Ratschlag zu einer schnellen Entscheidung, da wir ansonsten aus dem Zeitfenster laufen würden.

„Hier, Hexy. Bitte verschlüsseln, komprimieren und ab damit.“

„Wird erledigt.“

Die Harfenmusik klang lauter. „Wie kann ich dich überzeugen?“

„Mich?“, dachte ich. „Gar nicht. Du bist ein Produkt meines Gehirns, hervorgerufen durch einen starken Schlag auf den Nacken. Die Kopfschmerzen werden mich noch eine Weile begleiten.“

„Du wirst ein Mörder sein.“

„Ah, verdingen wir uns jetzt als Ankläger, nachdem es mit dem Zuckerbrot nicht funktioniert hat?“

„Den Ausdruck Zuckerbrot versteh ich nicht.“

„Du machtest mir das Angebot eines Goldtopfes. Eine Belohnung. Etwas Süßes.“

„Ah. Aber nein. Ich meinte mit dem Goldtopf tatsächlich einen unermesslichen Reichtum.“

„Was kann ich mir darunter vorstellen?“, fragte ich, während ich gleichzeitig die Bahnberechnungen für den Salven-Erstschlag aktualisierte.

„Auf Mutter befinden sich Bodenschätze.“

„Aha.“

„Plutonium und Uran.“

„Ich dachte Gold?“, witzelte ich mental.

„Millionenfach wertvoller als Gold, wenn ich deine Erinnerungen korrekt auswerte.“

„Du kannst meine Gedanken lesen?“

„Das tue ich schon seit einiger Zeit, Liam. Ja.“

„Aha, was denke ich jetzt?“

„Dass du einzig mit deinem eigenen Ich sprichst und einen Arzt aufsuchen solltest, weil der Schlag in den Nacken mehr Schaden angerichtet hat, als zunächst vermutet. Aber als Erstes musst du noch deinen Job erledigen.“

„Tja, Kumpel“, meinte ich. „Wenn ich mit meinem Unterbewusstsein reden würde, dann wüsste es natürlich genau, was ich denke. Das ist also kein Beweis.“

„Ich lebe.“

„Aha.“

„Auf Mutter.“

„Hexy?“, fragte ich laut.

„Ja, Liam?“

„Können wir den Kandidaten auf Lebensformen scannen?“

„Tut mir leid, Liam, dafür sind wir nicht ausgerüstet. Aber wieso sollten wir das tun?“

„Ah, schon gut.“ Ich versuchte den hämmерnden Kopfschmerz, der durch die klimpernde Harfenmusik sogar verstärkt wurde, wegzuatmen. „Was ist mit der Freigabe?“

„Noch nicht da, Liam.“

„Bitte“, bettelte die Stimme in meinem Kopf.

„Ach, halt die Klappe“, dachte ich so energisch und endgültig ablehnend, wie ich konnte.

Endlich herrschte Stille. Einen köstlichen Moment lang. Da plätscherten die Töne der Harfe wieder in meine Gedanken.

„Lass mich in Frieden.“

„Wenn du lediglich mit dir selbst sprichst, wieso kannst du es nicht abschalten?“

„Weil irgendeiner dieser verdammten Nanofäden während meines Unfalls in den falschen Bereich meines Gehirns vorgedrungen ist und nun Schwierigkeiten macht. Deswegen.“

„Warum redest du dann mit ihm?“

„Schnauze, Fury!“

„Bitte. Ich lebe. Verschone mich. Du sollst reich belohnt werden.“

„Aha. Wieder Zuckerbrot.“

„Ja, wenn du so willst. Ich flehe. Ich fürchte mich. Ich will leben.“

„Liam?“

„Ja, Hexy?“

„Wir haben die Freigabe.“

„Gut.“ Ich aktualisierte die Daten ein weiteres Mal, schob die Proteste meines Gewissens beiseite, während ich die letzten Kommandos programmierte.

Dann, nach Eingabe des Zahlencodes, drückte ich auf Enter. In drei Wellen bewegten sich meine Raketen vor. Ein prachtvolles Feuerwerk stand unmittelbar bevor.

„Liam?“, sprach die Stimme zwischen meinen Ohren.

Ich ignorierte sie.

„Ich möchte mich verabschieden. Unsere Begegnung war kurz, aber ich lernte eine Menge über Menschen und was sie umtreibt. Ich werde eine Warnung an meine Artgenossen abschicken, damit sie sich rechtzeitig in Sicherheit bringen können.“

Ich schüttelte mit zusammengebissenen Zähnen den Kopf, während ich den Countdown für die primären Treffer beobachtete.

Sieben. Sechs.

„Es hätte auch anders ausgehen können. Die erste außerirdische Kontaktaufnahme. Du wärst der Held der Stunde gewesen.“

Vier. Drei.

„Ein deutlich lukrativerer Bonus als die Vernichtung eines unbedeutenden Asteroiden.“

Eins.

Erstschatz. Volltreffer an den vorherberechneten Stellen. Der Monitor schaltete auf Schwarzsicht um.

Zwei Sekunden später explodierten weitere vier Atombomben und verdampften die Reste des Kandidaten. 14CJ327 war nicht mehr.

Ich horchte.

Die Harfenmusik war dem Kopfschmerz gewichen.

Ich atmete erleichtert auf.

„Hexy? Nimm Kurs auf Station Drei. Der Kommandeur der Thorhammer benötigt nach einem überaus gelungenen Einsatz medizinische Betreuung.“

„Ja, Liam. Ich melde uns an und starte in wenigen Minuten.“

„Gut. Zeig mir bitte noch einmal die Aufzeichnung des Erstschatzes.“

Viermal schaute ich mir die Aufnahme an, spulte zurück und benutzte die Slow Motion. Dann war ich überzeugt, dass es tatsächlich ein Lichtblitz gewesen war, der kurz vor dem Eintreffen meiner Raketen vom Asteroiden abgestrahlt worden war.

Ich horchte in mein Inneres, doch niemand sprach mich mehr an. Auch glich meine Vorstellung von Harfenmusik in keiner Weise der, mit der mich die Stimme gequält hatte. Ich löschte die Sequenz mit dem Lichtblitz und lehnte mich mit pochenden Schläfen im Kommandeursstuhl zurück. Auf mich wartete ein Bonus und endlich ein paar Tabletten gegen die Kopfschmerzen.

Die Beschleunigung der Thorhammer drückte mich angenehm tiefer in den Sessel.

c't

Anzeige

Impressum

Redaktion

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

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)
Leitende Redakteure: Daniel Bachfeld (dab), Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Gerald Himmeltein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dw), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Bartczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbi), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefot (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Jungenthaler (imj), Nica Jurran (nij), Thomas Kalschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Florian Klan (fkn), Peter König (pek), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Carsten Meyer (cm), Florian Müsigg (mue), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johanna Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldeik (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistenten: Saskia Budgoll (skb), Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbäch (kaw)

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

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

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 Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Käppeler, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Friedrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlageite: 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 Verfügungsberecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2014 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 Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
 PLZ 2: Simon Tiebel (-890)
 PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähnke (-893)
 PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
 PLZ 7: Bastian Laudien (-359)
 PLZ 8: Werner Cehh (0 89/42 71 86-11)
 Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Bastian Laudien (-359)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)
 PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

CyberMedia Communications Inc., 9F, No.639-2, Sec. 5, 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. 31 vom 1. Januar 2014

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

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

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

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATXXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

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 € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 114,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßiges Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßiges Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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-Adressen 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-Tips 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). 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-Abo's 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/ppgCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

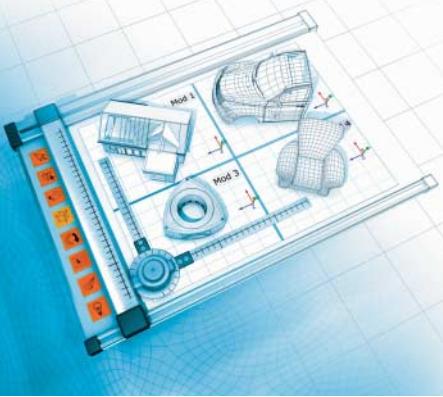
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C



Das bringt ct 12/14

Ab 19. Mai 2014 am Kiosk

www.ct.de



CAD-Report

Konstruktionsprogramme sind mehr als elektronische Zeichenbretter: Ihre Modelle bilden die Grundlage für digitale Produktionsketten. Am Anfang stehen Strukturanalyse und foto-realistische 3D-Renderings, am Ende die Steuerung einer Maschine – mal die CNC-Fräse in der Fabrik, mal der 3D-Drucker zu Hause.

Indoor-Navigation

Autofahrer machen sich nur noch selten die Mühe, ihren Weg ohne Navigationssystem zu finden. Schon bald könnte es ebenso normal sein, dass das Smartphone den Weg durch Bahnhöfe, Museen und Einkaufszentren weist. Die Technik dazu ist auf dem Weg.

Custom-ROMs

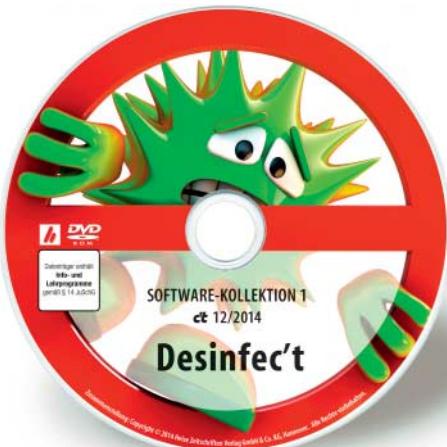
Custom-ROMs sind alternative Android-Versionen, die mehr bieten als das vom Hersteller installierte Betriebssystem. Neugierigen Apps kann man die Zugriffsrechte entziehen und das System bis ins letzte Detail anpassen. Wir haben getestet, welche ROMs sich am besten für welche Smartphones und Tablets eignen.

Auf der Heft-DVD: Desinfec't 2014

Virenverdacht? Desinfec't! Das Konzept hat sich bewährt: Von einem garantiert sauberen System aus gehen gleich 4 Virensanner auf die Schädlingsjagd. Desinfec't 2014 kommt wieder mit Avira, Kaspersky, Bitdefender und ClamAV. Wenn's dann noch klemmt, steht TeamViewer für die Fernhilfe bei Freunden und Verwandten bereit.

Ton ab! Video läuft mit ...

Bei den meisten Camcordern liegt der Schwerpunkt auf der Qualität der Bilder. Mobile Audiorecorder mit Videoaufnahmefunktion konzentrieren sich hingegen auf den guten Ton und zeichnen parallel dazu Video auf. c't prüft, welcher von ihnen sich für den Dreh beim Interview und der Jam-Session am besten eignet.



heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

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.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Heft 5/2014 jetzt am Kiosk



Heft 5/2014 jetzt am Kiosk



Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad oder Android-Tablet – mit unserer kostenlosen App. Die App läuft jetzt auch auf Smartphones ab Android 4.0. www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten