

ct magazin für computer technik

Test: Apple gegen die Android-Spitzenklasse

iPhone 5C und 5S

64 Bit • Fingerabdrucksensor • Motion-Prozessor • mehr LTE

Stromkosten messen

Intels neue Xeons

HTC One Mini

OLED vs. LCD

Arbeiten wie in China

Foxconn in Europa

Botnet aus Routern

Urlaub im All

Lightpainting

Security-Check für iOS-Apps

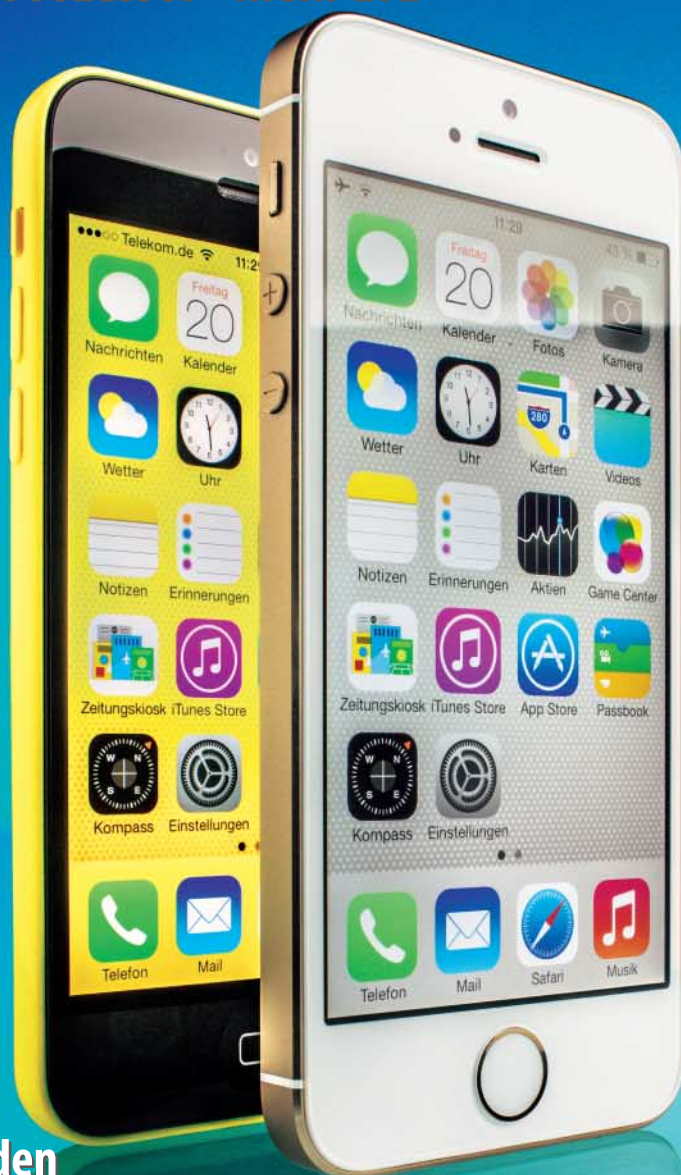
Treiber für alte Linux-Kernel

Kindle gratis füttern

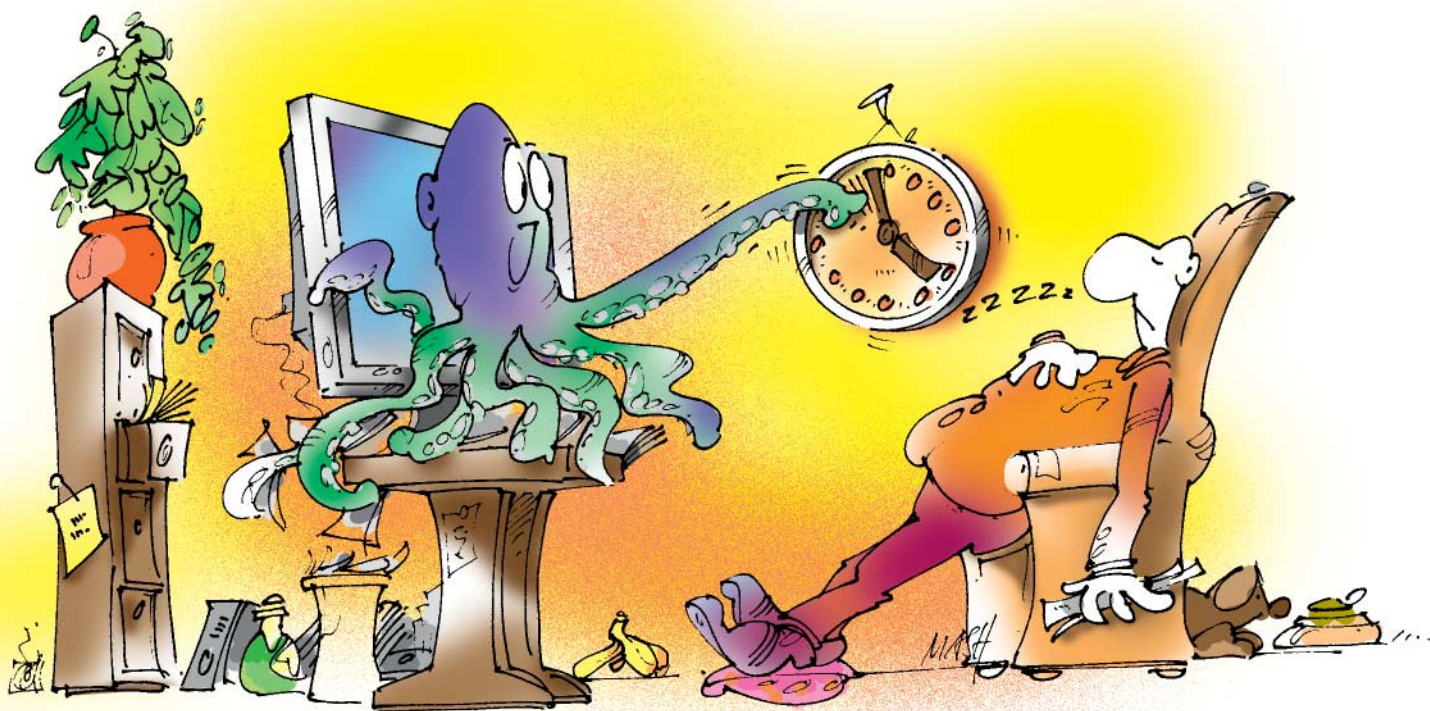
Ihre Rechte gegenüber Firmen und Behörden

Datenschutz durchsetzen

Auskünfte einfordern, Daten löschen lassen



Anzeige



Weg mit den Zeitfressern!

Den viel zu früh verstorbenen Steve Jobs bewundere ich vor allem, weil er Adobe Flash von iOS-Geräten verbannte. Ich hoffe von Herzen, dass sich die Adobe-Chefs jeden Tag wieder darüber ärgern, dass sich iPhones und iPads auch ohne Flash prima verkaufen. Diese Schadenfreude ist ein kleiner Trost für meine Wut über Adobe Flash.

Verstehen Sie mich nicht falsch: Eine von Betriebssystemen und Hardware-Plattformen unabhängige Laufzeitumgebung – bei Flash eben für Multimedia-Inhalte – halte ich für eine gute Idee. Um nützlich zu sein, müsste eine solche Software-Zwischenschicht schlank, stabil und sicher arbeiten. Doch Adobe Flash frisst CPU-Leistung, Akkustrom und RAM, stürzt häufig ab und birgt trotz häufiger Updates immer neue Risiken. Was habe ich schon an Zeit mit Flash-Updates vertrödelt. Doch mein Ärger kratzt Adobe wohl nicht die Bohne.

Adobe quält mich sogar noch mit einem weiteren Monster: dem Reader für PDF-Dateien. Immer wieder habe ich Alternativen ausprobiert, doch nur der jeweils aktuelle Adobe Reader kommt mit jenen Klickibunti-Orgien klar, die sich Werbeabteilungen täglich frisch ausdenken. Die muss ich akribisch durchforsten – ich suche ja gerade jene Details, welche die Autoren (noch) nicht verraten wollten. Dabei habe ich nicht bloß den Ressourcen hunger des Readers schon oft zum Teufel gewünscht, sondern auch seine bizarren Bedienkonzepte, die manche neue Version bis zur Unbenutzbarkeit verschlimmbesserte.

Oft wünsche ich mir Steve Jobs als persönlichen Racheengel zurück, der Adobe auch für den Reader

straft. Gerne würde ich ihn gleich noch auf Oracle-Chef Larry Ellison hetzen, doch angeblich waren die beiden gut befreundet. Ich schließe daraus, dass Jobs nie ein Java-Update ausführen musste – oder dass Ellison bloß Windows-Nutzer quält. Mein Blutdruck schießt jedenfalls auf 190, wenn das Update-Tool für Java jedes einzelne Mal wieder versucht, die nutzlose Ask-Toolbar auf mein System zu schummeln. Wie kann eine Firma bloß so unverschämt sein, Anwender ihres fehlerhaften Produkts bei jedem Reparaturversuch aus Neue abzuzocken? Zur Weißglut bringt mich aber vor allem, dass ich auch noch eine virtuelle Maschine mit einer veralteten Java-Version pflegen muss, die ich aus Sicherheitsgründen nicht ans Internet lassen kann. Ich brauche sie jedoch, weil der Java-Client einer älteren Fernwartungskarte mit der aktuellen Java-Version nicht kooperiert. Das ist das Gegenteil dessen, was ich mir unter Plattform-Unabhängigkeit vorstelle.

Adobe Flash, Reader und Oracle Java sind als clevere Ideen gestartet. Im Laufe der Jahre mutierten sie aber zu Zeitfressern, deren Nutzen in keinem Verhältnis mehr zu Pflegeaufwand, Risiko und Ärger steht. Jedes einzelne der zahllosen Updates weckt bei mir bloß noch den Wunsch, dass dieser Murks endlich verschwindet!

Christof Windeck

Christof Windeck

Anzeige

Anzeige

aktuell

IDF 2013: CPUs für Smartwatches, Tablets und Server	16
Smartwatches: Angebot wächst sprunghaft	22
Mobiles: Windows-Tablets, Hybrid-Notebook	24
Telecom-Regulierung: Verordnungsentwurf der EU	26
Forschung: Exoskelett, Klavier als Schreibmaschine	29
Geheimdienste: Die Grenzen der NSA	30
Hardware: 3-GBYTE-Grafikkarten, Mini-PCs	32
Server & Storage: Shingled Magnetic Recording	33
Embedded: AMDs ARM-Chip, Haswell, Matlab	34
Prozessorgeflüster: AMDs Hawaii-GPUs	36
Ausbildung: Schnupperstudium, Girls'-Day Akademie	37
Peripherie: Beamer, Monitore, Kameras	38
HDMI 2.0: Höhere Bandbreiten für 4K mit 60 Hertz	40
Netze: 150-MBit-LTE, Firewalls, WLAN-Bridge	42
Audio/Video: UHD-Camcorder, DivX mit HEVC	44
Botnet aus Routern: Manipulierte Firmware spioniert	46
Sicherheit: Virenwächter, Datenklau bei Vodafone	48
Linux: KDE auf Tablets, Streit um X11-Nachfolge	49
Kernel-Log: Linux 3.12 bringt Optimus-Support	50
Anwendungen: Bildbearbeitung, 3D-Animation, DTP Statistik, NC-Programmierung, Simulation	52
CRM, Geschäftsprozesse visualisieren	53
Apple: RSS-Reader, Smart Key, iPhone-Linsenaufsatz	54
30 Jahre c't: Schreibwettbewerb	55
Apps: Spritpreise, neuer iPad-Browser	55
Internet: Kabel-Übernahme, Zahlungssperren	60

Magazin

Foxconn: Arbeitsbedingungen in Tschechien	56
Vorsicht, Kunde: Toshiba-Ultrabook mit Tastenfäule	94
Klimamodelle: Berechnungen werden präziser	96
Raumfahrt: Touristenflüge ins All starten	104
Datenschutz durchsetzen: Die Sammelwut der Ämter	116
Auskunft von Behörden und Unternehmen einfordern	120
Recht: Das dürfen deutsche Geheimdienste	140
Bücher: Verbraucherrecht, Schnittstellen, Gesundheit	182
Story: Arche von Michael Rapp	190

Internet

Web-Tipps: Tierheime, Geo-Koordinaten, German Quiz	180
---	-----

Software

iOS 7 für iPhone und iPad	72
Bildbearbeitung: Corel PaintShop Pro X6 Ultimate	82
Android-KDE-Integration: KDE Connect	82
Virenschutz: Kaspersky Internet Security 2014	84
E-Book-Manager: Calibre 1.2 verwaltet und konvertiert	84
Linux-Distribution: Das Arch-Derivat Antergos	92
Server: Virtuell oder doch real?	134



iPhone 5C und 5S

Einfach den Daumen auflegen, statt umständlich den PIN-Code einzugeben: Am Fingerabdruck erkennt das iPhone 5S seinen Besitzer. Auch 64-Bit-Prozessor und farbadaptiver Kamerablitz sind bisher einzigartig. Reicht das, um den hohen Preis zu rechtfertigen?

iPhone 5C und 5S im Test gegen die Konkurrenz	62
Die Neuerungen in iOS 7	72
Apples 64-Bit-Prozessor A7	74

Botnet aus Routern	46	Stromkosten messen	126
HTC One Mini	86	Kindle gratis füttern	150
Urlaub im All	104	Treiber für alte Linux-Kernel	160
OLED vs. LCD	112	Security-Check für iOS-Apps	170

Foxconn in Europa



Die taiwanische Firma Foxconn ist bekannt als Hersteller des iPhone – und steht immer wieder wegen schlechter Arbeitsbedingungen in der Kritik. Ein Problem anderer Leute, weit weg in Asien? Mitnichten. Auch im tschechischen Pardubice gibt es ein Foxconn.

Intels neue Xeons

Nach den Atoms kommen die Quarks: Auf seinem Developer Forum hat Intel ultrasparsame Prozessoren für das Internet der Dinge präsentiert. Der Vierkerner Bay Trail soll ARM bei Tablets Paroli bieten und auch bei den Xeons für Server legt Intel eine kräftige Schippe drauf.



16

CPU's für Smartwatches, Tablets und Server auf dem IDF	16
Serverprozessoren: Ivy Bridge-EP ersetzt Sandy Bridge-EP	124

Lightpainting

Es ist dunkel. Das Licht einer Taschenlampe huscht über das Motiv, verweilt hier ein bisschen länger, dort nur kurz. Die Kamera steht geduldig auf Langzeitbelichtung. Wenn es dann Klick macht, hat sie ein eindrucksvoll ausgeleuchtetes Bild oder coole Licht-Graffiti eingefangen.



154

Datenschutz durchsetzen

Es ist schier unglaublich, was passiert, wenn man seine Auskunftsansprüche bei Behörden tatsächlich einmal durchzusetzen versucht. c't-Redakteur Tim Gerber hat es am eigenen Leibe erfahren. Mit unseren juristischen Tipps und Musterschreiben setzen Sie Ihre Rechte durch.



116

Die Datensammlwut der Ämter	116
Auskunft von Behörden und Unternehmen einfordern	120

Spiele: Rayman Legends, Splinter Cell – Blacklist	184
Total War – Rome II, Indie- und Freeware-Tipps	185
Der Puppenspieler, Killzone: Mercenary	186
Diablo 3, Ibb & Obb, Lost Planet 3	187
Kinder: Mathe-Lern-App, Reitsimulation	188

Hardware

iPhone 5C und 5S im Vergleich mit der Konkurrenz	62
Apples 64-Bit-Prozessor A7	74
Gaming-Mäuse: Logitech G400S, G500S	75
Tastatur/Maus-Set: Sculpt Ergonomic Desktop	75
Smartphone-Ladegerät mit Brennstoffzelle	76
Smartwatch: Casio GB-6900AA	76
GPS-Sportuhr: TomTom Runner/Multi-Sport	77
Android-TV-Stick: Pearl TVPeCee MMS-884.quad	78
MicroSDXC-Karte: SanDisk Extreme mit 64 GByte	79
Günstige Server-SSD: Intel DC S3500	79
USB-Stick mit WLAN für Smartphones und Tablets	80
Router: DrayTek Vigor2860 mit Dreifach-Internet	80
Smartphone: HTC One Mini kompakt und mit LTE	86
Action-Cam: JVC GC-XA 2	88
Prozessoren: Billigere Haswells für Desktop-PCs	90
Displaytechnik: OLED vs. LCD	112
Server-CPU: Xeon E5 mit Ivy-Bridge-Technik	124
Leistungsmessgeräte: Stromkosten ermitteln	126
Serial Attached SCSI beschleunigt auf 12 GBit/s	132

Know-how

Aktivitätstracker-Daten aufbereiten mit Ruby	164
iOS-Sicherheit: Apps analysieren und manipulieren	170
Silent Data Corruption: Datenschwund trotz RAID	176

Praxis

Social Media: Aktivitäten im eigenen Blog bündeln	108
Hotline: Tipps und Tricks	144
FAQ: Facebook-Sicherheit	148
Kindle automatisch mit Texten befüllen	150
Nexus 7: Bootmanager für mehrere ROMs	152
Lightpainting: Nachtfotografie mit Taschenlampen	154
Linux: Aktuelle Treiber für alte Kernel	160
Stromsparfunktionen des Radeon-Treibers	168
Wortwolken: Texte grafisch analysieren und darstellen	174

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	203
Inserentenverzeichnis	208
Impressum	209
Vorschau	210

Anzeige

Anzeige

LESERFORUM

Anonym ist nicht einfach

Editorial zum Umgang mit privaten Daten, c't 20/13, S. 3

Ich bemühe mich, wenig Daten im Netz zu hinterlassen. Cookies werden zum Surfende gelöscht. Meine erste Sünde: Ich benutze Chromium. Angeblich frei von Google-Ballast. Meine zweite Sünde: Die Option „Speicherung von Daten für alle Websites blockieren“ habe ich nicht verstanden, erst durch Ihren Artikel. Die Folge & damit das Erlebnis:

Am Mittwoch gibt es das neue Nexus 7. Ich bestelle es. Mein erstes Gerät dieser Art nach einem „Handy“. Dafür lege ich extra eine neue Google-Kennung mit persönlichen Daten an. Das erste Mal für & bei Google. Echte Adresse und einmalig Kreditkartendaten, die garantiert noch nirgends verwendet wurden, ebenso die Mobiltelefonnummer für evtl. Rückfragen.

Am Sonntag lege ich per Chromium auf einer Seite ein Hörspiel in den Einkaufskorb. Nur zur Probe. Am Dienstag kommt das neue Nexus 7. Beim allerersten Aufruf von Googles „Play-Shop“ ... wird mir aus genau der Hörspielreihe etwas wärmstens empfohlen.

Wozu der ganze Aufwand, wenig Daten zu hinterlassen? Die Seriennr. des Nexus ist damit natürlich sofort verbrannt.

Zwar werde ich es nicht unterlassen, auch künftig möglichst wenig Daten zu hinterlassen (und das Nexus 7 wird am Tag X eine neue Firmware bekommen), aber im Grunde scheint das doch wirklich alles für die Katz'.

Name der Redaktion bekannt

Personen sind das Ziel

Mythos Anonymität, Von der Schwierigkeit, sich unerkant im Internet zu bewegen, c't 20/13, S. 96

Es ist ja nicht so, dass, wie in dem Artikel Eigen-Tor von Jürgen Schmidt in der Ausgabe 20/13 beschrieben, sich Nachrichtendienste nur für den Datenverkehr innerhalb virtueller privater Netze interessieren; viel näher liegt die Annahme, dass solche Einrichtungen wie etwa auch das Tor-Netz, wenn nicht gleich von diesen initiiert oder betrieben, so doch sehr wahrscheinlich bei

ihrer Entwicklung und Aufrechterhaltung durch Human Intelligence, wie es in deren Sprache heißt, personell eng begleitet sein könnten, erleichtern doch solche Services die Erfassung und flächendeckende Überwachung aller Personen, die möglicherweise etwas vor den zahlreichen mehr oder weniger öffentlichen, mehr oder weniger offiziellen staatlichen und parastaatlichen Diensten in unserem Land geheimhalten wollen oder auch nur ein gewisses Misstrauen in die angeblich beste aller Gesellschaftsformen wenn nicht gar dieser Welt so doch auf deutschem Boden hegen.

Schon die in den 1980er Jahren lancierte Kampagne gegen Phil Zimmermann und das von ihm in seiner Software Pretty Good Privacy implementierte asymmetrische Verschlüsselungsverfahren hat in dieser Beziehung in mir den Verdacht erregt, ob denn die Zahl der verschiedenen von dieser Anwendung oder von ihrem Freeware-Pendant GnuPG erzeugten Schlüsselpaare auch groß genug ist, um nicht samt ihres jeweiligen Produkts in einer simplen, wenn auch sicher umfangreichen Tabelle erfasst zu werden. Und auch Julian Assange dürfte seiner überaus kurzen beruflichen Karriere und möglicherweise schon zuvor in den Fängen des australischen Geheimdiensts gefangen gewesen sein, wie wohl auch Wikileaks von allem Anfang an zuerst von diesem und später auch von anderen insbesondere auch von deutschen Diensten aus der Ferne gesteuert und bei Bedarf diskreditiert worden sein dürfte.

Nach meinen Erfahrungen geht es Geheimdiensten, zumindest denen europäischen Zuschnitts seit den Zeiten Metternichs, nicht in erster Linie um die Gewinnung von Informationen – kaum jemand hegt wirklich sicherheitsrelevante oder gar staatsgefährdende, was auch immer das sein sollte, Geheimnisse –, sondern vielmehr um die Erkennung von Personen, die der bestehenden Ordnung und ihrer Nutznießer gefährlich werden könnten.

Thomas Schustek

Anonymität dahin

Ein sehr interessanter Artikel. Wegen so was abonniert man die c't. Ich möchte zum Thema Anonymität Folgendes zur Diskussion stellen: Wenn in einem Haushalt auch nur ein Android-Handy übers WLAN bei Google angemeldet ist, so ist bei jeder Google-Suche innerhalb dieses Netzes von irgendeinem Computer aus die IP-Adresse des Suchenden mit den angemeldeten Google-Konto-Daten abgleichbar, da sie ja von derselben IP-Adresse erfolgt. Da ist doch dann jede Anonymität dahin, oder? Zumindest gegenüber Google und damit vielleicht auch gegenüber den gesammelten Schlapphüten. Wenn diese Schlussfolgerung richtig ist, so sollte sie vielleicht mal in einen Artikel, denn diesen Fall gibts häufig.

Michael Kolb

Ihre Schlussfolgerung ist dann nicht zwingend, wenn zwischen WLAN und Gegenstelle ein Stellvertreterdienst oft die IP-Adresse austauscht (wie etwa im Fall von Tor oder manchen VPN-Anonymisierungsdiensten).

Verräterisches JavaScript

Ich selbst bin relativ begeisterter Nutzer von JonDonym gewesen und würde es auch gern weiter benutzen, wenn es da nicht das Problem gäbe, dass ein Besuch vieler, vielleicht schon der meisten Web-Seiten ohne aktiviertes JavaScript kaum noch möglich ist, da sich deren Inhalte in einem Browser mit deaktiviertem JavaScript nur zum Teil oder auch gar nicht aufbauen. Ein aktives JavaScript verrät jedoch die echte IP-Adresse jedem, der sie wissen will, und daran kann weder über Tor noch über JonDonym etwas geändert werden. Hin und wieder schau ich in die Foren zu JonDonym und kann dann dort lesen, dass diese Tatsache vielen der BenutzerInnen gar nicht deutlich geworden ist. Darum meine konkrete Frage an Sie: Gibt es vielleicht inzwischen doch eine Möglichkeit, auch mit aktiviertem JavaScript die IP-Adresse meines Systems zu verschleiern?

Georg Heinrichson

Sie müssen dafür sorgen, dass sich kein Datenverkehr an der Anonymisierung vorbeimogeln kann. Aktive Inhalte und Flash-Anwendungen können Proxy-Lösungen, wie sie bei JonDonym und Tor zum Einsatz kommen, umgehen. Dies ist beispielsweise bei virtuellen Netzwerkkarten für VPN-Anonymisierer nicht möglich. Auf der sicheren Seite sind Sie, wenn sie den Datenverkehr über einen externen Anonymisierungs-Router leiten. Dies setzt allerdings technisches Know-how voraus und bedingt, dass die Anonymisierung des gewählten Diensts grundsätzlich funktioniert.

10-Watt-PC ist das bessere NAS

Multitalent NAS, Günstige Netzwerkspeicher fürs kleine Netz, c't 20/13, S. 116

Wenn ich mir den Preis für das NAS und den Stromverbrauch ansehe, blicke ich ein Heft zurück und baue mir den 10-Watt-PC aus dem Bauvorschlag. Dieser wird mit den Platten mehr Strom brauchen, ist aber dann ungefähr gleichauf mit den NAS. Gleichzeitig kriege ich jedoch einen vollwertigen PC (was den Aufpreis rechtfertigt), der auch noch immer läuft, ein gewaltiger Komfortgewinn. Bei den Preisen und dem Stromverbrauch erschließt sich mir der Sinn eines NAS nicht, zumal ich mit dem PC wirklich die Geschwindigkeit übers Netzwerk bekomme, die die Platte auch hergibt. Zudem kann man, sollte man wirklich mal viel mehr Platten brauchen, über USB 3.0 usw. eine ganze Armada an Platten ins Netzwerk bringen. RAID und Co. bietet auch Windows. Eine eigene Cloud usw. kann man dort herstellerunabhängig ebenfalls betreiben. Fazit: Ein PC ist das bessere NAS.

Martin Wäldler

Kommentare und Nachfragen

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

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

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

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

Anzeige

Office-App nicht berücksichtigt

Dokumente auf Reisen, Office-Apps für Android-Smartphones und -Tablets, c't 20/13, S. 144

Mit Freude habe ich den Artikel über Office-Pakete für Android gelesen. Meine Frage wäre, warum wurde Polaris Office in diesem Test nicht berücksichtigt? Ich verwende dieses Paket sowohl auf meinem Smartphone als auch Tablet und bin mit der aktuellen Version eigentlich sehr zufrieden.

Martin Stockinger

Wir haben die App im Test nicht berücksichtigt, weil sie nur auf wenigen Smartphones, vor allem von Samsung, läuft und auf diesen dann vorinstalliert ist.

Recht spillern

Aufgehoben, 3D-Drucker richtig einstellen, c't 20/13, S. 164

Ich hätte noch einen anderen Vorschlag für die Einstellschraube des 3D Druckers: Setzen Sie statt der Kontermutter unten einen Distanzbolzen M3 mit beidseitigem Innengewinde ein. Diese Bolzen gibt es von 5 bis 30 mm Länge in 5-mm-Abstufungen. Dann hätte man eine Bedienung per Schraubendreher und per Gabelschlüssel. Dass sich die Kontermuttern lösen, wenn man an der Schraube dreht, liegt in der Natur der Sache, außerdem ist Drehen der Schraube bei angezogenen Kontermuttern fachlich auch nicht korrekt. Die richtige Reihenfolge ist – gerade bei einer so diffizilen Einstellung – Fixieren (und fixiert halten) der Einstellschraube mittels Schraubendreher oder Gabelschlüssel, Lösen der Kontermuttern, Schraube verdrehen, eine Kontermutter festziehen, Einstellung kontrollieren. Falls die ideale Einstellung noch nicht gefunden ist, die Schritte wiederholen. Nach erfolgreicher Einstellung darf dann die zweite Kontermutter festgezogen werden.

Insgesamt ist der Aufbau des Endschalters fragwürdig. Zum einen ist die Kombination aus dünner Schraube und langem Betätiger recht „spillern“, zum anderen dürfte es bei der einen oder anderen Inbetriebnahme schon für reichlich Zerstörungspotenzial sorgen, wenn der Schließerkontakt genutzt wird. Dann rauscht der Extruder bei defektem oder falsch angeschlossenem Kabel am Schalter vorbei und wird erst vom Heizbett gestoppt – was für defekte Komponenten sorgt, weil der Fehler aufgrund der kurzen Verfahrwege nicht sofort erkannt wird. Oder im späteren Betrieb sorgt ein gebrochenes Kabel für Zerstörungspotenzial ... Im Maschinenbau wird solch eine Konstellation dadurch vermieden, dass man den Schalter seitlich des Verfahrweges anordnet. Ein kleiner Winkel an der Stelle des Schalters und eine direkt in der Aluplatte des Extruderarms angebrachte kurze M3-Schraube mit Kontermutter sind sicherlich weitaus effektiver, leichter einzustellen und vielleicht sogar noch ein paar Cent günstiger.

Carsten Bohemann

Vorsicht mit Aceton

Poliernebel, 3D-Drucke härten und auf Hochglanz bringen, c't 20/13, S. 162

Das Problem bei Aceton ist nicht der im Artikel angesprochene Siedepunkt von 56 °C, sondern der Flammpunkt unter –20 °C. Das bedeutet, dass sich schon bei einer sehr geringen Raumtemperatur genügend Lösemittel-Luft-Gemisch über dem Flüssigkeitsspiegel befindet, der mit einer Zündquelle entzündet werden kann. Zündquellen gibt es in Ihrem Artikel zuhauf. Die untere Explosionsgrenze von Aceton beträgt nur 2,5 Volumenprozent. Stichflammen, brennendes umherlaufendes Aceton und im schlechtesten Fall („ich mache den Deckel richtig zu, dass es gut wirkt“) auch eine Explosion sind beim ungeübten Bastler vorprogrammiert.

Ich arbeite in einem großen Maschinenbauunternehmen. In unserem Unternehmen haben wir, wo immer es möglich ist, Aceton als Hilfs- und Betriebsstoff ausgeschleust. Der Umgang war für die Mitarbeiter – logischerweise in den meisten Fällen keine Chemiker – einfach zu gefährlich. Fenster auf und Rauchen einstellen reicht nicht aus.

Es gibt noch einen anderen Grund, auf ein polares Lösemittel wie Aceton zu verzichten: ABS hat nach der Verarbeitung, sowohl im 3D-Druck als auch beim Spritzgießen, Spannungen in der inneren Struktur. Dies führt bei der Belastung mit einem polaren Lösemittel zuerst zu Aushärtungen und dann zu Spannungsrissen, die das Werkstück zerstören. Dabei ist der direkte Kontakt mit der Flüssigkeit noch nicht einmal vonnöten (würde ABS eh auflösen), sondern die Dämpfe sind ausreichend. Wichtige Informationen zu Aceton finden Sie in der Datenbank der Berufsgenossenschaften (siehe c't-Link).

Klaus Blank

Es sei auch von der Redaktion an dieser Stelle bekräftigt, dass der Umgang mit Aceton viel Sorgfalt erfordert, zumal er auch gesundheitliche Gefahren birgt.

Risiken übertrieben

Lichtfalle, Praxiserfahrungen mit einer Mini-Solaranlage, c't 19/13, S. 86

Mich enttäuscht der überaus negative Grundtenor, der durch Auslassen jeglicher positiven Argumente erzeugt wird. Dazu kommt eine subtile Verzerrung der Risiken. Ich betreibe selbst seit Juni eine Mini-Anlage mit zwei Paneelen und habe mich ausführlich mit dem Thema beschäftigt, wobei leider auch viele Pannen und Kinderkrankheiten aufgetreten sind. Dennoch komme ich zu keinem derart negativen Fazit wie Sie. Positive Aspekte, die nicht genannt wurden:

- jede lokal erzeugte und direkt verbrauchte kWh spart mindestens 1,5 kWh Primärenergie (eher mehr), da Übertragungsverluste entfallen
- kein Netzausbau erforderlich
- keine Subvention erforderlich

- eine Studie der UBS kommt zum Schluss, dass jetzt das Solarenergie-2.0-Zeitalter beginnt, mit vielen nicht subventionierten Kleinanlagen zum Eigenverbrauch
- das Energiebewusstsein steigt enorm (eigene Erfahrung in der Familie). In einem Leserbrief wurde das als „Spaßfaktor“ benannt, ich würde es eher den bewussteren Umgang mit Energie und die Freude am Sparen nennen.

Um es klar zu sagen: Ich bin gegen die Installation via Steckdose und habe meine Anlage korrekt im Hausverteiler angeschlossen. Dennoch sollte ein unvoreingenommener Journalist erwähnen, dass der Anschluss via Steckdose in den Niederlanden erlaubt ist. Bei Anschluss einer Anlage mit beispielsweise 250 Watt ist das erhöhte Risiko vernachlässigbar, sofern ein Wechselrichter mit NASchutz verwendet wird (was selbstverständlich sein sollte).

Thomas Koch

Firefox-Sync-Server

In eigener Hand, FSynCMS synchronisiert Firefox-Bookmarks und -Einstellungen, c't 19/13, S. 144

Wie im Artikel beschrieben, habe ich den FSynCMS-Server installiert – auch alle Einstellungen wurden richtig gesetzt. Das Verbinden klappte zwar ohne Probleme – jedoch fragt Firefox danach ständig nach Benutzernamen und Passwort. Auch eine erneute Eingabe hilft nichts, denn laut Browser sind die Anmeldedaten „nicht gültig“.

Der Fehler liegt aber nicht im Browser: Einige Apache-Server benötigen offenbar eine Anpassung ihrer Einstellungen in der Datei .htaccess sowie eine Änderung in der PHP-Datei weave_utils.php. Details zur Lösung beschreibt ein Bugtracker-Eintrag des FSynCMS-Projekts (siehe c't-Link).

C. Balke

Ergänzungen & Berichtigungen

Preis gesenkt

Hotline, LTE-Router stört Heimkino-Steuerung FS 20, c't 19/13, S. 138

Der Preis des ELV-Superhet-Empfängers, der viele FS20-Module LTE-fest machen kann, wurde gesenkt. Das Modul mit der Bestellnummer 68-13 13 00 kostet nur noch 12,95 Euro statt 30 Euro.

Erst das Vergnügen, dann die Arbeit

Highlights von der Demo-Party Evoke 2013, c't 20/13, S. 76

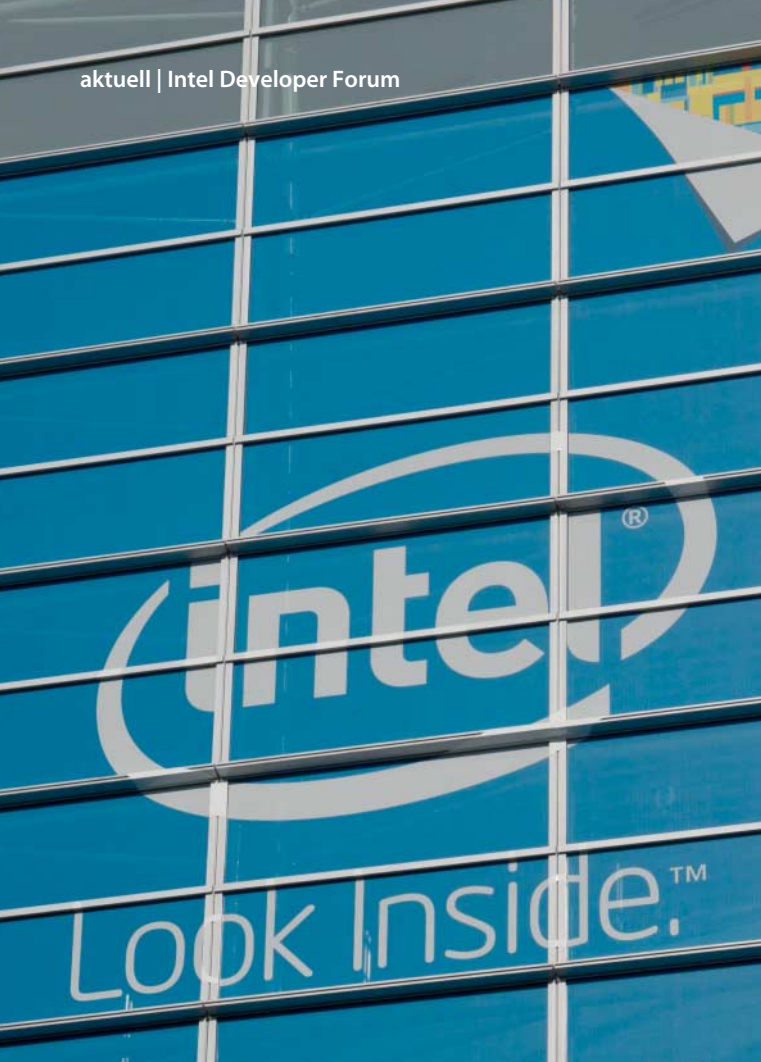
Die JavaScript-Demo von TRBL heißt „Apophenia“, nicht „Apophrenia“. Apophänie nennt man, wenn sich einzelne Elemente für den Betrachter zu einem zufälligen Muster oder Zusammenhang verdichten – etwa zu einer Wolke, die wie ein Schaf aussieht.

www.ct.de/1321010

Anzeige

Anzeige





Florian Müssig, Andreas Stiller

Von Quarks & Co.

Neuigkeiten vom Intel Developer Forum 2013 in San Francisco

Während Larry Ellisons Oracle-Crew im America's Cup vor Alcatraz verzweifelt gegen die Herausforderer aus Neuseeland ankämpft, lauschen ein paar hundert Meter weiter einige tausend Entwickler den Worten des neuen Intel-Chefs Brian Krzanich. Und der hat jede Menge zu erzählen.

Die zahlreichen Neuankündigungen auf Intels Hausmesse IDF zeigen, wie breit das Spektrum an Prozessoren mittlerweile ist: Für noch leistungsfähigere (Cloud-)Server gibt es neue Xeons mit Ivy-Bridge-Innenleben (siehe auch S. 124), auf dem Tablet-Markt soll die nächste Atom-Generation Bay Trail den allgegenwärtigen ARM-Chips Konkurrenz machen und bei Kleinstgeräten wie Smartwatches & Co. will Intel künftig mit seiner neuen Prozessor-Serie Quark mitspielen.

Erstmals trat nun Brian Krzanich als Chef auf Intels Entwicklerforum in San Francisco auf. Er will den weltweit führenden Chiphersteller wesentlich stärker auf Mobilgeräte ausrichten, also auf Wachstumsmärkte. Bald sollen Tablets mit dem neuen Bay-Trail-Atom starten, sowohl mit Android als auch mit Windows 8.1 (siehe auch Seite 53).

Die grundsätzliche Kernarchitektur der neuen Atom-CPU's mit Codenamen Silvermont wurde bereits vor mehreren Monaten enthüllt [1]. Der Serverabteiler

Atom C2000 (Avoton bzw. Rangeley) startete bereits Ende August, um das IDF nicht mit neuen Produkten zu überlasten. Die neuen Atoms für Tablets hören auf den Namen Atom Z3000. Irgendwann später sollen noch die Silvermont-Ableger Merrifield für Smartphones sowie eine noch codenamenlose Variante für den Automotive-Einsatz folgen.

Gegenüber dem bisherigen Tablet-Chip Clovertrail, der etwa als Atom Z2760 vermarktet wird, bietet Bay Trail etliche Performance-Verbesserungen. Statt zwei Kernen plus Hyper-Threading stehen nun vier vollwertige Kerne bereit, die zudem wie die großen Core-Prozessoren out-of-order arbeiten – Hyper-Threading fällt dafür weg. Je zwei Kerne teilen sich einen 1 MByte großen L2-Cache. Die Speicherbandbreite wurde dank des Wechsels von DDR2- auf DDR3-Chips drastisch erhöht; modellabhängig werden LPDDR3- oder DDR3L-RS-Chips angesteuert (siehe Tabelle unten).

Auch bei der integrierten Grafik hat Intel grundsanitiert und sich von den bislang in Lizenz verwendeten PowerVR-GPUs verabschiedet. Stattdessen gibt es Hauskost, nämlich eine von der dritten Core-i-Generation alias Ivy Bridge entlehnte HD-Einheit samt QuickSync-Transcodierer. Die Anzahl der GPU-Einheiten wurde zwar auf vier EUs abgespeckt (Ivy Bridge: sechs [HD 2000] oder sechzehn EUs [HD 3000]), an den Fähigkeiten inklusive DirectX-11-Unterstützung ändert sich dadurch aber nichts. Der Wechsel der GPU-Architektur lässt hoffen, dass Intel künftig schneller und häufiger Treiber-Updates liefert. Bei den PowerVR-Ablegern hatte sich der Chipgigant in dieser Hinsicht nicht gerade mit Ruhm bekleckert.

Hinsichtlich einiger wichtiger Eckdaten hält sich Intel ungezwungen bedeckt. So soll Bay Trail trotz gesteigerter Performance nicht mehr Strom verbrauchen als der Vorgänger Clovertrail, doch exakte Zahlen – sei es die eh nur schwammig formulierte SDP (Scenario Design Power) oder die konkretere TDP (Thermal Design Power) – wurden nicht genannt. Die Angaben zur Taktfrequenz sind ähnlich schwammig: Mittels eines hier Burst genannten Turbos werden bis zu 2,4 GHz erreicht, doch anders als bei den großen Core-Prozessoren benennt Intel keinen garantierten Basis-Takt. Alle nicht benötigten Einheiten würden vom Powermanagement abgeschaltet und die Kerne arbeiteten fast immer am Burst-Limit, da würde die Angabe eines Basis-Taktes keinen Sinn machen, so Intels Begründung.

Erste Bay-Trail-Benchmarks

Wir konnten kurz vor dem IDF in Intels Hauptquartier im kalifornischen Santa Clara bereits erste Messungen an einem Bay-Trail-Referenztablet vornehmen. Dieses war mit feinsten Komponenten bestückt, nämlich mit dem Flaggschiff Atom Z3770 sowie einem 2560er-Bildschirm. Zur Wahl standen Modelle mit Windows 8.1 oder Android 4.2.2; wir haben hauptsächlich erstere benutzt.

Bei Performance-Benchmarks lässt der Atom Z3770 den direkten Konkurrenten von AMD alt aussehen: Das A6-1450 (Temash) wird in CPU-lastigen Tests um den Faktor 2 geschlagen, der ähnlich schnelle A4-5000 (Kabini) verheizt weitaus mehr Energie. Bay Trail wildert hier in Regionen, die bislang von CPUs wie dem Core i3-3229Y bedient wurden.

Intels Tablet-Prozessor Atom Z3000 (Bay Trail)

Modell	Z3770	Z3770D	Z3740	Z3740D	Z3680	Z3680D
Kerne	4	4	4	4	2	2
L2-Cache	2 × 1 MByte	2 × 1 MByte	2 × 1 MByte	2 × 1 MByte	1 MByte	1 MByte
Takt	bis 2,4 GHz	bis 2,4 GHz	bis 1,8 GHz	bis 1,8 GHz	bis 2,0 GHz	bis 2,0 GHz
Speicher-interface	LPDDR3 1067 (Dual Channel)	DDR3L-RS 1333 (Single Channel)	LPDDR3 1067 (Dual Channel)	DDR3L-RS 1333 (Single Channel)	LPDDR3 1067 (Single Channel)	DDR3L-RS 1333 (Single Channel)
Speicher-bandbreite	17,1 GBit/s	10,6 GBit/s	17,1 GBit/s	10,6 GBit/s	8,5 GBit/s	10,6 GBit/s
Speicher-ausbau	bis 4 GByte	2 GByte	bis 4 GByte	2 GByte	1 GByte	2 GByte
max. Bildschirmaufl.	2560 × 1600	1920 × 1200	2560 × 1600	1920 × 1200	1280 × 800	1920 × 1200



Souverän, locker und gut gelaunt hielt Intels neuer CEO Brian Krzanich seine erste Keynote auf einem IDF.

Bei GPU-Tests steht AMD traditionell besser da; hier kann sogar der A6-1450 den Z3770 deutlich auf die Plätze verweisen.

Spannend ist der Vergleich zwischen Bay Trail und der ARM-Konkurrenz. Offensichtlich macht der Z3770 beim Coremark eine ganz gute Figur (siehe Tabelle oben). Aber Achtung: Die Werte sind aufgrund der unterschiedlichen Taktfrequenzen und Kernzahlen sowie der nicht näher bekannten TDPs nur begrenzt vergleichbar. Pro Kern und Gigahertz lieferte das Testmuster des Z3770 gerade einmal 2655 Punkte. Damit muss es sich nicht nur ARMs Cortex-A15 (erreicht 3262 Coremark-Punkte im Exynos 5250) geschlagen geben, sondern auch Qualcomms Krait 400 im Snapdragon 800 (3102 Punkte).

UMTS oder LTE müssen bei Bay Trail mit Zusatzchips nachgerüstet werden. Ein integriertes LTE-Modem bekommt nach derzeitigem Stand der Dinge nicht einmal der Smartphone-Ableger: In einem von Krzanich gezeigten Prototypen-Smartphone mit Mer-

rifield-Atom kümmerte sich der hauseigene LTE-Zusatzchip XMM 7160 um die Mobilfunkanbindung. Das dürfte Analysten enttäuschen, denn dank eingebauter LTE-Funktechnik dominiert Qualcomm den Smartphone-Markt. Quasi zum Trost versprach Krzanich einen verbesserten LTE-Chip XMM 7260 für 2014, der LTE Advanced beherrschen soll.

Pentium und Celeron mit Atom-Innenleben

Angesichts der hohen Performance, die Bay Trail an den Tag legt, wundert es nicht, dass Intel mit dem Prozessor auch günstige Notebooks und Desktop-PCs antreiben möchte. Den Namen Atom findet man dort allerdings nicht, stattdessen laufen die Neulinge unter den Markennamen Celeron und Pentium (siehe Tabelle unten).

Das bringt nicht bloß Vorteile für Intel – etwa höhere Margen, weil die Tablet-Prozessoren billiger zu fertigen sind als nachträglich beschnittene Core i –, son-

Benchmark-Ergebnisse (Bay Trail & Co.)

Benchmark	CineBench R11.5 (Single-/Multicore)	CoreMark (Single-/Multicore)	3DMark Ice Storm	GLBench	SunSpider
Bay Trail					
Atom Z3770	0,40 / 1,50	6373 / 23841	12178	100	346
zum Vergleich: Clovertrail					
Atom Z2760	–	–	–	–	720
zum Vergleich: Intel Ivy Bridge					
Core i3-3229Y	0,58 / 1,39	6302 / 18272	–	–	–
zum Vergleich: Intel Haswell					
Core i7-4250U	1,15 / 2,51	13038 / 31790	15068	270	–
Core i7-4750HQ	1,42 / 6,50	15967 / 81186	72004	558	–
zum Vergleich: AMD-Chips					
A6-1450	0,30 / 0,84	3756 / 10133	18564	106	–
A4-5000	0,39 / 1,51	4558 / 17716	23649	146	–
zum Vergleich: SoCs mit ARM-Kernen					
Apple A6 (2 Kerne, 1 GHz)	–	3556 / 7418	–	–	829
Qualcomm Snapdragon 800 (4 Kerne, 2,2 GHz)	–	6826 / 22696	–	–	759
Exynos 5250 (2 Kerne, 1,7 GHz)	–	5547 / 11181	–	–	–

dern auch für Käufer, die wissen, was sie erwarten dürfen. So liegt die Rechenleistung zwar recht niedrig, aber auch Leistungsaufnahme und Preis. Und anders als bei den bisherigen Celerons und Pentiums sind bei den Silvermont-SoCs endlich auch die HD-Videobeschleuniger der GPU aktiv – der QuickSync-Encoder ist allerdings abgeklemt. Anders als bei den Tablet-Varianten sind hier PC-typische Schnittstellen wie SATA oder PCIExpress vorhanden, der Speichercontroller steuert normale DDR3-Module an. USB 3.0 ist trotz Niedrigpreis-Ausrichtung an Bord.

Die Rechenleistung der Silvermont-Celerons ist so schlecht nicht, wenn man die 1,5 Cinebench-R11.5-Punkte des Atom Z3770 mit vier Kernen zugrunde legt: Die beiden Sandy-Bridge-Kerne des 17-Watt-Billigheimers

Celeron 847 liefern bei 1,1 GHz bloß 0,83 Punkte; im Single-Thread-Lauf sind sie mit 0,43 zu 0,4 Punkten auch nicht nennenswert schneller.

Intel erwartet, dass Billig-Notebooks – im Grunde Netbook-Nachfolger – mit Celeron N2805 und 11,6-Zoll-Display ab 199 US-Dollar erhältlich sein können. Ob sich das mit Windows 8 verwirklichen lässt, ist jedoch fraglich. Auf dem IDF wurden in Kooperation mit Google auch neue ChromeOS-Notebooks von Acer, HP und Toshiba vorgestellt, die waren aber wiederum mit Haswell-Chips bestückt. Für billige Tablet-Notebook-Hybriden mit Touchscreen und abnehmbarer Tastatur erwartet Intel Preise ab 399 US-Dollar inklusive Windows 8, wenn der Hersteller den Microsoft-Rabatt im Rahmen des Sonderprogramms „Small-Screen Touch“

Bay Trail für Notebooks und Desktop-PCs

Prozessortyp	Kerne/Cache	CPU-Frequenz	Preis
Bay Trail-M (Mobile, 7,5 Watt TDP)			
Pentium N3510	4/2 MByte	2,00 GHz	k. A.
Celeron N2910	4/2 MByte	1,60 GHz	132 US-\$
Celeron N2810	2/1 MByte	2,00 GHz	132 US-\$
Celeron N2805	2/1 MByte	1,46 GHz	132 US-\$
Bay Trail-D (Desktop, 10 Watt TDP)			
Pentium J2850	4/2 MByte	2,40 GHz	94 US-\$
Celeron J1850	4/2 MByte	2,00 GHz	82 US-\$
Celeron J1750	2/1 MByte	2,40 GHz	72 US-\$



Referenz-Tablet mit Intels Atom Z3770



Geschrumpft: Bislang war eine 3D-Webcam noch ziemlich klobig (rechts), mit der Broadwell-Generation an Ultrabooks soll sie wie normale Webcams oben im Deckel verschwinden.

(SST) bekommt – wofür die Bay-Trail-Celerons und -Pentiums grundsätzlich zugelassen sind.

Auf Haswell folgt Broadwell

Zwar hatte CEO Brian Krzanich in seiner Eröffnungs-Keynote bereits ein Referenz-Notebook mit einem Broadwell-Prozessor gezeigt, doch benutzen wollte er es noch nicht. Dafür entschädigte am Folgetag Kirk Skaugen, der Chef von Intels PC Client Group, mit einer Side-by-Side-Demo: Er ließ Haswell gegen Broadwell antreten.

Dabei ging es nicht um CPU-Performance, sondern um den Energieverbrauch. Skaugen hatte für den Vergleich zwei Referenzsysteme mitgebracht: Eines war mit einem in 22-nm-Technik gefertigten Haswell bestückt, das andere mit einem Broadwell aus noch feinerer 14-nm-Fertigung. Die Prozessoren waren so eingestellt, dass sie im CineBench dieselbe Rechenleistung lieferten, doch Broadwell erledigte die Rechenaufgabe mit etwa 30 Prozent geringerem Energiebedarf: 4,9 statt 6,8 Watt.

Auch in den technischen Sessions und Gesprächen mit Entwicklern ging es immer mal wieder um Broadwell. So scheint inzwischen klar, dass Broadwell in erster Linie für mobile Systeme gedacht ist und deshalb in Masse nur in auflötbaren BGA-Gehäusen kommt. Gesockelte Versionen für normale Desktop-

Mainboards hat Intel dem Vernehmen nach – von vielleicht ein, zwei Spezialchips abgesehen – nicht in Planung.

Für Ultrabooks, Tablets & Co. soll es zwei SoC-Varianten geben: eine zu Haswell pinkompatible, die die Hersteller einfach als zusätzliche Option in bestehende Gerätedesign einlöten können, und eine neue mit deutlich kleinerer Grundfläche. Die Pin-Kompatibilität ist nicht zuletzt deshalb möglich, weil bei Haswell-SoCs der Chipsatz ja mit auf der Trägerplatine sitzt – und auch, weil sich an der Peripherie nicht so viel ändert.

Mit Broadwell will Intel neue Interaktionsmethoden für Ultrabooks etablieren. So haben die Ingenieure des Unternehmens eine 3D-Kamera, die bislang als klobige Peripherie angeklemt

werden muss, mittlerweile so weit verkleinert, dass sie wie eine herkömmliche Webcam im Rahmen über dem Bildschirm Platz findet. Auch sollen sich die künftigen Ultrabooks per Sprache aus dem Standby wecken lassen. Damit Letzteres möglichst energieeffizient über die Bühne geht, bekommt das SoC einen eigenen Audio-DSP spendiert – so muss die CPU nicht dauernd lauschen und kann im Tiefschlaf bleiben.

14 nm und USB 3.1

Laut Krzanich werde Intel die ersten Broadwell-Chips noch in diesem Jahr ausliefern – was aber wohl eher auf Evaluierungssamples für Hardware-Hersteller gilt und weniger für finale Produkte an Endkunden. Es wunderte sich nämlich so mancher IDF-Besucher, dass es keinerlei Infos zu der 14-nm-Fertigung an sich gab. In der Vergangenheit tat Intel Details zu neuen Prozesstechniken immer freimütig kund, wenn solche Produkte vor der Tür standen. Das spricht dafür, dass es noch etwas hin ist mit Broadwell – und wohl auch mit den ebenfalls für 2014 anstehenden, auf 14 nm geschrumpften Atom-Prozessoren der Airmont-Generation.

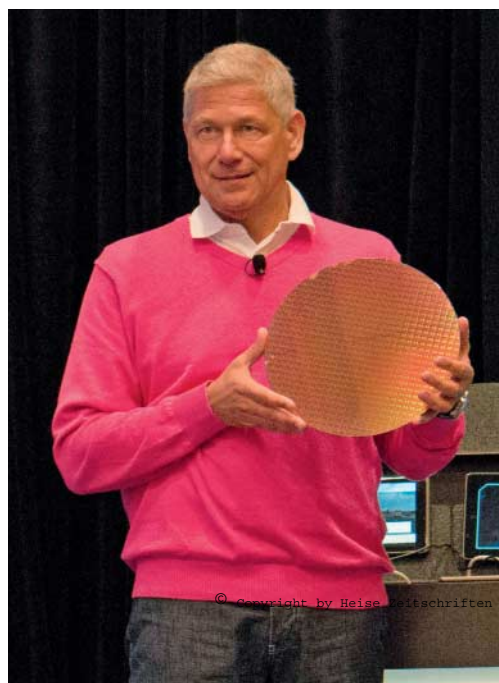
Noch später als 14-nm-Chips kommt wohl USB 3.1. Angesichts des kleinen Versionssprungs könnte man annehmen, dass sich dahinter kleinere Verbesserungen und Optimierungen verbergen. Tatsächlich bringt USB 3.1 aber jede Menge Neues, angefangen mit der Datenrate: Statt 5 GBit/s brutto (bei 2,5 GHz Signalfrequenz) gibt es nun satte 10 GBit/s (5 GHz). Eigentlich wollte das USB-IF (USB Imple-

menters Forum) eins zu eins den bei PCIe 2.0 auf PCIe 3.0 vorgenommen Wechsel von 8b/10b auf die deutlich effizientere 128b/130b-Codierung für USB 3.1 kopieren, doch Simulationen hätten gezeigt, dass schon einzelne unglückliche Bitfehler die USB-Verbindung hätten sprengen können. Aus diesen Grund habe man sich für einen zusätzlich 2-bittigen Header respektive eine 128b/132b-Codierung entschieden. Statt sattem 20 Prozent Overhead bei USB 3.0 gehen bei USB 3.1 nur noch rund 3 Prozent verloren. Netto steht also mehr als das Doppelte der USB-3.0-Bandbreite zu Verfügung.

Ein weiteres wichtiges Ziel der Entwicklung war die mechanische Kompatibilität zu bestehenden USB-3.0-Steckern und -Buchsen. Ihre elektrischen Eckdaten wurden allerdings hinsichtlich Schirmung und Erdung verändert, um der höheren Signallrate gerecht zu werden. Möglicherweise werden zudem die maximalen Kabellängen schrumpfen. Das USB-IF hat nach eigenen Angaben zwar noch nie konkrete Maximallängen festgelegt, bei USB 3.0 habe man die Rahmenbedingungen allerdings so festgelegt, dass Hersteller bis zu drei Meter lange Kabel zu einen (nicht näher genannten) „vernünftigen Preis“ produzieren konnten. Für USB 3.1 habe man denselben Preis herangezogen, erwarte wegen des etwas höheren Aufwands hinsichtlich Signalintegrität nun aber nur noch rund einen Meter Länge. Da darf man gespannt sein, was das in der Realität bedeutet: Im c't-Labor sind bereits jetzt Kabelprobleme die häufigste Ursache für Ärger mit USB 3.0.

Darauf angesprochen bestätigen die Ingenieure bisherige Probleme, doch man habe genau deshalb die Spezifikation an anderer Stelle präzisiert. USB 3.0 erlaubt bis zu 20 dB Signaldämpfung zwischen zwei Controller-Chips – es wurde aber nirgends geregelt, wo genau sie abfallen dürfen. So können sich drei von unterschiedlichen Herstellern stammende Komponenten (Host, Kabel und Client) mit jeweils 10 dB Dämpfung innerhalb der Spezifikation befinden, doch man wird die drei niemals zusammen betreiben können.

Diese Details scheinen aber nicht allen Herstellern bekannt zu sein – oder unter dem Preis-



Auffällig: Intels Mobil-Chef Hermann Eul mit einem Bay-Trail-Wafer

Anzeige

druck in Vergessenheit zu geraten –, denn manche USB-3.0-Geräte funktionieren gerade mit den mitgelieferten Kabeln schlecht. Dabei könnte der Hersteller dann ja zumindest zwei von drei Mitspielern aufeinander abstimmen.

USB 3.1 erlaubt zwar dieselben 20 dB Signaldämpfung für die Gesamtstrecke, doch die Verteilung ist nun exakt festgelegt: Dem Kabel samt Steckern an beiden Enden stehen 6 dB zur Verfügung, Host und Client bekommen jeweils 7 dB. Es mag erstaunen, dass dem Kabel der kleinste Teil zugestanden wird. Die Ingenieure gaben jedoch zu bedenken, dass es in Geräten wie Smartphones, Tablets oder Ultra-books arg eng zugeht und die USB-Leitungen deshalb mitunter weite Strecken auf den Platinen zurücklegen müssen – weil andere Verbindungen noch kritischer sind und den direkten Weg blockieren.

Dämpfen lange Wege stärker als 7 dB, so müssen noch auf der Platine aktive Repeater zwischengeschaltet werden, deren genauen Specs bis Ende des Jahres festgenagelt werden. Mit den Repeatern sind aktive Kabel möglich, die weit über die Länge von passiven hinausgehen.

Die meiste Arbeit haben die Entwickler von Hub-Chips vor sich. Bei USB 3.0 war das nicht so schwierig, denn es führte neue Leitungen ein, ein Umsetzen von Signalen war nicht erforderlich, weil USB-2.0- und -1.1-Verbindungen ihren eigenen Datenpfad hatten. Ein USB-3.0-Hub besteht aus einem herkömmlichen 2.0-Hub und einem separaten für Superspeed. Mit USB 3.1 wird letzterer ungleich komplexer. Er muss nun sowohl im Up- wie im Downstream unterschiedliche Linkgeschwindigkeiten (5 GBit/s oder 10 GBit/s) verdauen, dementsprechend für jeden Port Puffer bereithalten und bei Bedarf übersetzen. Zusätzlich dürfen neuerdings mehrere Übertragungen gleichzeitig ablaufen und Pakete umsortiert werden, um den Upstream auszulasten.

Die Entwicklung von USB-3.1-fähigen Chips sei bei allen im USB-IF zusammengeschlossenen Firmen bereits angelaufen, doch vor Mitte 2014 dürfte es kein Silizium geben. Die finale Compliance-Spezifikation mit allen Tests, die für das neue Logo Super-Speed+ bestanden werden müs-



Serverchefin Diane Bryant präsentiert die neue Xeon-Linie E5-2600v2.

sen, soll zudem nicht vor Ende 2014 stehen. Wie in der Vergangenheit kommen erst mal separate Controller-Chips, zur Integration in Chipsätzen wollten sich die bei Intel angestellten Ingenieure nicht äußern. Unserer Einschätzung nach dürfte der aufgezeigte Fahrplan selbst für die erst 2015 anstehende übernächste Core-i-Generation Skylake zu knapp sein, sodass wir frühestens dessen Nachfolger mit USB-3.1-fähigem Chipsatz erwarten.

Cluster, Atome und Quarks

Den offiziellen Stapellauf der neuen Xeon-Familie E5-2600 v2 mit bis zu zwölf Kernen, gefertigt im 22-nm-Prozess überließ Krzanich seiner Serverchefin Diane Bryant. c't konnte bereits vorab das Spitzenprodukt E5-2697 testen (siehe Seite 124), dort sind auch alle Details zu den neuen Xeon-Prozessoren zu finden. Eigentlich hätte man als Launch-Partner Apple mit dem beeindruckenden zylindrischen Mac-Pro-Design-Wunder erwartet. Schließlich verwendet der einen der neuen Xeon-E5-Prozessoren mit bis zu zwölf Kernen. Aber die Cupertinoer waren wohl zu sehr mit ihren iPhones beschäftigt (siehe Seite 62) – oder aber die Apple-Entwickler sind noch dabei, die OpenGL-Treiber für die beiden AMD-GPUs zu optimieren. Bislang war AMDs OpenGL-Unterstützung ja gelinde gesagt suboptimal.

Auf Nachfrage gab Bryant grob die Termine für die beiden geplanten Viersockelversionen mit Ivy Bridge bekannt, die nach ihren Worten im ersten Quartal nächsten Jahres herauskommen sollen. Wie auch bei Sandy

Bridge ist eine Low-Cost-Version für den Sockel LGA2011 geplant mit nur zwei QPI-Links (Ivy Bridge-EP 4S). Hinzu kommt die bei Sandy Bridge ausgelassene Xeon-E7-Edelversion mit vier QPI-Links pro Prozessor. Letztere wird aber nicht sockelkompatibel zum betagten Vorgänger Westmere EX (Xeon E7-4800) sein, sondern bestückt mit dem Sockel R1, mit QPI 1.1, mit C602J-Chipsatz und mit DDR4-Unterstützung. Die sogenannte Brickland-Plattform soll dann die Grundlage für mindestens zwei weitere Generationen bieten: Haswell EX und Broadwell EX. Es gibt auch verlässliche Hinweise darauf, dass der selbstbootende Xeon Phi (Knights Landing) für diese Plattform konzipiert ist. Von dem hörte man aber ansonsten auf dem IDF nichts, das hebt sich Intel für die Supercomputer-Konferenz SC13 Mitte November in Denver auf.



Ein Bay-Trail-Atom (oben) und der Quark X1000

Die größte Aufmerksamkeit kam aber weder der Ivy-Bridge-EP-Xeon-Familie E5-2600 v2 noch den neuen Atoms für Tablets noch dem pinkfarbenen Pullover des Mobilchefs Hermann Eul zuteil, sondern einem unerwarteten Neuling, dem Quark-Prozessor. Okay, für noch mehr Aufsehen sorgte am zweiten IDF-Tag ein anderer Neuling: Der von BMWs IT-Chef Mario Müller auf der IDF-Bühne vorgestellte Hybrid i8 bekam seinen geradezu frenetischen Applaus aber wohl weniger dafür, dass er einen Atom-Prozessor im Navigationssystem einsetzt ...

Ob BMW später auch Quarks einsetzen will, weiß man noch nicht. Dieser für Embedded vorgesehene Miniprozessor soll nur ein Fünftel der Größe eines Atom und ein Zehntel von dessen Energieverbrauch besitzen. Intel-Chef Brian Krzanich sprach zwar nur von „Wearable Devices“, also tragbaren Geräten wie Smartwatches, de facto will Intel mit ihm aber tief in die Domäne von ARM eindringen, nach dem Motto: Wie Du mir, so ich Dir. Das neue Buzzword für diesen Bereich heißt „Internet of Things“.

Dazu holt Intel wieder einmal ein bewährtes altes Design aus der Schublade, den 32-bittigen Pentium 54C, versieht diesen mit modernstem Powermanagement und einigen Erweiterungen und fertigt ihn in aktuellen Herstellungsprozessen. Als sogenannter voll synthetisierbarer Kern ist er dafür optimiert, in verschiedenen Prozessen gefertigt zu werden und kann so hervorragend als Lückenfüller in den Fabriken dienen. Der vorgezeigte Quark X1000 ist offenbar noch im 32-nm-SoC-Prozess gefertigt. Es steht aber zu erwarten, dass er parallel zu den Atoms bald in 22 und 14 nm angeboten wird.

Intel preist dazu seinen „Standard Industry Software Support“. Immerhin hat man ja bereits mit Larrabee beziehungsweise jetzt Xeon Phi den Linux-Kernel darauf vorbereitet, dass alte Pentium-Kerne mit Pentium-unüblichen Erweiterungen daherkommen können.

Um jedoch in der Embedded-Welt wirklich anzukommen, muss man eigentlich IP in Lizenz he-

Asus Overclocking Party: So machen die Haswell- Prozessoren viel Dampf.

rausgeben, damit die Hersteller die Kerne in ihre eigenen Designs einbinden können – so wie es ARM und andere mit viel Erfolg praktizieren. Intel wollte bislang jedoch nur fertige Chips aus eigenen Fabs verkaufen und keine IP außer Haus geben. Wäre Intel hier früher mal etwas flexibler gewesen – die ARM-Konkurrenz wäre niemals entstanden. Die Acorn-Entwickler Wilson und Furber hatten einst um eine Lizenz des 80286 nachgesucht und dann aus Frust über die Ablehnung mal eben schnell einen eigenen Prozessor kreiert, den ARM1.

Intels Verschlossenheit dürfte auch ein wesentlicher Grund dafür gewesen sein, dass man in der Szene bei Smartphones bislang so wenig Anklang gefunden hat. Mit Quark aber soll das nun alles anders werden. Intel bezeichnet ihn als „Open Architecture“. Ganz so open – das gab Krzanich in der anschließenden Fragerunde zu – will Intel das allerdings doch nicht handhaben. Das Design selbst will man nicht als Quelltext herausgeben, sondern nur die internen Schnittstellen offenlegen, quasi die Header-Dateien für die Hardware-Beschreibungssprache.

Hierüber können Fremdfirmen dann eigene Module anknoppeln, für die Intel als Schmiede die Chips herstellt. Ein bisschen ähnelt damit das Konzept



der Heterogenous System Architecture von AMD. Apropos AMD. Der Konkurrent nutzte die Gelegenheit IDF wie jedes Jahr für eine eigene Pressekonferenz in einem Nachbarhotel, doch viel mehr als eine neue Embedded-Roadmap (siehe Seite 34) hatte man nicht vorzuzeigen.

DDR4-Frankenstein

Für DDR4 muss man nicht auf Haswell oder Broadwell warten, bereits der Ivy Bridge-EX ist für DDR3 und DDR4 konzipiert. Die Speicherhersteller benutzen eine damit bestückte Testplattform für frühe Experimente und auch für die Demonstration ihrer DIMMs auf dem IDF. Sie muss unter der Haube wohl ziemlich wild zusammengewürfelt sein, wie ihr Spitzname „Frankenstein“ vermuten lässt. Die unter „Memory Community“ gemeinsam ausstellen-

den Hersteller wie Samsung, Micron, SK Hynix, IDT und Inphi durften daher auch keine Blicke unter die Haube gestatten. Die Gehäuse ihrer Testsysteme besaßen lediglich kleine Gucklöcher auf die Speicherriegel. Daneben war aber auch schon ein erstes Haswell-E-System mit bis zu 14 aktiven Kernen und DDR4-Unterstützung zu sehen.

Statt nun einen Speicherbenchmark à la Stream vorzuführen, das durften oder wollten die Speicherfirmen offenbar nicht, lief überall unisono der Linpack-Benchmark, der bei korrekter Programmierung so gut wie keine Speicherlast erzeugt. Zudem lagen die Linpack-Werte bei den Einprozessorsystemen mit 12 oder 14 Kernen lediglich bei 106 bis 108 GFlops. Die Systeme fuhrten also auf ziemlich kleiner Flamme und ohne Turbo. Zum Vergleich: Zwei der neuen Xeon-Prozessoren (E5-2967 v2) kamen im c't-Labor auf 467 GFlops. Entweder ist also DDR4 noch nicht so ganz ausgereift oder Intel will noch keine damit möglichen Performancewerte herauslassen.

Die DDR3-Konkurrenz legte allerdings erst einmal kräftig vor, bei Corsair mit bis zu DDR3-2800. Gut selektierte Corsair-Module erreichten aufs Asus' Overclocking Party gar 3900 MHz, allerdings gekühlt mit flüssiger Luft. Drei brodelnde und dampfende Systeme mit X97-Board und Intel Core i7 4960X, angetrieben von bis zu vier 1,2-Kilowatt-Netzteilen wett-eiferten dort miteinander und erreichten zahlreiche Rekorde bei bis zu 5,8 GHz Takt, etwa 3DMark11 (Entry) mit 38231 oder Cinebench 11.5 (6-Core) mit 17,65 Punkten.

Auch Intel spielte beim Über-takten kräftig mit und hielt eine

Session zusammen mit dem Spezialisten von Asus, JJ Guerrero: „Overclocking Unlocked Intel Core Processors for High Performance Gaming and Content Creation.“ Hier fuhr der Core i7 4960X auch ohne flüssige Luft mit 4,75 GHz. Selbst vor Iris-Pro-Notebooks machten Intel und Asus nicht halt und als letzter Clou kamen noch übertaktete SSDs hinzu, die mit 625 statt 400 MHz „ratterten“.

Chromebooks waren bei den Übertaktungsspielereien noch nicht dabei, obwohl Asus nun auch zu den Anbietern dieser Gerätegattung gehört. Daneben kündigten Acer, Hewlett-Packard und Toshiba auf dem IDF ein Update ihrer Serien auf Haswell-Prozessoren an. Bei denen handelt es sich zumeist um die fürs Übertakten nicht so geeigneten Billigversionen, die als Celeron und Pentium vermarktet werden. Immerhin bis zu neun Stunden Laufzeit sollen die Books mitbringen. In einem Round Table von Google, Intel, Hewlett-Packard und Acer erfuhr man, dass zukünftige Chrome-OS-Apps erheblich häufiger als bislang auch offline ablaufen sollen. Acer bietet derzeit weit mehr als die derzeitigen 16 GByte lokalen Flash-Speicher an, etwa eine zusätzliche 320-GByte-Festplatte. Dazu kommen noch die für ein Jahr kostenlosen 100 GByte bei Google Drive.

HPs 14-Zöller Pavilion 14 Chromebook soll in verschiedenen Farben zum attraktiven Preis von 299 Dollar ins amerikanische Weihnachtsgeschäft. Wann es mit Haswell-Celeron hierzulande erhältlich ist, konnte HP noch nicht sagen. Der Vorgänger, bestückt mit Celeron 847, kostet 299 Euro. Später soll es dann auch für ein paar Dollar mehr eine LTE-Version geben. Acer betonte, man wolle das neue C7 mit 11,6-Zoll-Display in allen von Google bislang für Chrome unterstützten Ländern gleichzeitig herausbringen, also auch in Deutschland. Den Preis nannte Acer noch nicht, er dürfte in den USA wohl in der Gegend des aktuellen C7-Chromebooks in Höhe von 199 Dollar rangieren. In Deutschland wird der Vorläufer als C710 mit 320 GByte Festplatte für knapp 280 Euro angeboten. (mue/as)

Literatur

- [1] Andreas Stiller, Atom gegen ARM: Runde 3, Intels neue Atom-Architektur Silvermont fordert ARM heraus, c't 12/13, S. 16



Eine bunte Auswahl an Chromebooks mit Haswell-Celerons, hier HPs Pavilion 14

Nico Juran

Smartwatch-Welle

Immer mehr Infozentralen fürs Handgelenk

Samsung läutete mit der Galaxy Gear zu Beginn der IFA eine neue Smartwatch-Runde ein, darauf folgte eine wahre Flut an Modellen.

Was ist eigentlich eine Smartwatch? Das Schweizer Unternehmen Kronoz sieht seine Modelle MyKronoz ZeWatch und ZeBracelet für jeweils rund 70 Euro als eine Art Bluetooth-Freisprech-einrichtung für am Smartphone eintreffende Anrufe. Über die neue und mit knapp 130 Euro immer noch recht günstige ZeNano lassen sich zwar auch Gespräche initiieren und SMS versenden, am Grundkonzept ändert sich aber nichts. Folglich gibt Kronoz neben einer Standby-Zeit von 120 Stunden eine Sprechzeit von bis zu 4 Stunden an.

Pearl hat wiederum echte „Handy-Uhren“ im Sortiment, auf denen ein vollwertiges Mobilbetriebssystem läuft und die dank eigener SIM-Karte als Smartphone-Ersatz dienen können. Das neueste, ab sofort für 200 Euro erhältliche Modell Simvalley AW-414.Go bietet ein 4-cm-Multi-touch-Display (240 × 240 Pixel Auflösung), eine auf 1,2 GHz getaktete Cortex-A7-CPU mit zwei Kernen und als Betriebssystem Android 4.2.2. Der Speicher lässt sich mit MicroSD/SDHC-Karten auf bis zu 32 GByte erweitern. GPS, Beschleunigungssensor, elektronischer Kompass und 3-Megapixel-Kamera runden die AW-414.Go ab. Da auf dem kleinen Bildschirm einzelne Zeichen nur noch mickrig abgebildet werden,

liefert Pearl einen Touchscreen-Stift mit.

Nissan will mit seiner Nismo sogar Fahrer und Auto verbinden: Die Smartwatch ist dafür zum einen per Bluetooth Smart an die Bordelektronik gekoppelt und misst zum anderen über eingebaute Sensoren unter anderem den Puls des Fahrers – um diesem etwa in stressigen Situationen zu empfehlen, den Fuß vom Gas zu nehmen. Noch gibt es die Uhr nur als Konzept, doch Nissan gibt bereits an, dass sie mit einer Akkulation eine Woche läuft.

Bildschön

Sony verabschiedete sich bei seiner SmartWatch 2 vom OLED-Display des Vorgängermodells (siehe c't 12/13). Das kurz SW 2 genannte Modell nutzt stattdessen ein transreflexives Display, das tagelang durchgehend die Uhrzeit anzeigt, da es wenig Strom verbraucht und in diesem (monochromen) Modus ohne Hintergrundbeleuchtung arbeitet. Mit einem Druck auf den seitlichen Knopf weckt man die SW 2 auf, wobei auch die Hintergrundbeleuchtung aktiviert wird. Durch die farbigen Menüs wird weiterhin mittels (Multi-)Touchgesten navigiert, was beim Ausprobieren auf der IFA zügig klappte. Zusätzlich gibt es noch drei Buttons für

globale Befehle. Eigentlich sollte die Uhr ab September für rund 200 Euro erhältlich sein. Zu sehen gab es hinter verschlossenen Türen bislang aber nur ein in der Funktion eingeschränktes Vorserienmodell, das eintreffende Telefonanrufe auf dem via Bluetooth gekoppelten Android-Smartphone anzeigte.

Für Aufsehen sorgte das taiwanische Unternehmen Sonostar mit der Ankündigung einer Smartwatch mit gebogenem E-Paper-Display. Hier soll nun wirklich die sehr stromsparende E-Ink-Technik zum Einsatz kommen, die man von E-Book-Readern kennt. Die per Crowdfunding finanzierte Pebble (siehe c't 12/13) wird zwar auch gerne als E-Paper-Uhr bezeichnet, hat tatsächlich aber ein Memory-LCD von Sharp. Sonostar hofft auf einen Verkaufsstart im Dezember. Die nötige Sonostar-App soll zunächst für Android verfügbar sein, eine iOS-Fassung später folgen.

Der große Wurf könnte Qualcomm mit seiner Toq (ausgesprochen „Talk“) gelingen, die als erste Smartwatch ein Mirasol-Display hat – ein Feld aus mikro-mechanischen Metallmembranen, mit denen durch gezielte Interferenzen ein Bild erzeugt wird. Diese farbigen Mobildisplays arbeiten rein reflektiv und sind bistabil, behalten ihren Bildinhalt also auch nach Wegfall der Ansteuerspannung. Obwohl das Display stets an ist, soll die Uhr mit einer Akkuladung mehrere Tage laufen. Apropos Akku: Geladen wird Qualcomms Smartwatch drahtlos über WiPower LE. Zunächst soll die Uhr für rund 300 US-Dollar in begrenzter Stückzahl in den USA angeboten werden – als zweites Display für Android-Smartphones.



Das Mirasol-Display der Toq misst 1,55 Zoll (rund 3,94 cm) und hat eine Auflösung von 288 × 192 Pixeln.

Mit jeder neuen Smartwatch-Ankündigung zeigt sich: Der Begriff ist schwer zu fassen, denn viele Hersteller experimentieren mit sehr unterschiedlichen Ansätzen – in der Hoffnung, mit genau ihrer Lösung den Nerv der Kunden zu treffen. Wegen der kleinen Akkus ist bei allen Smartwatches die Laufzeit aktuell das große Thema. Und die hängt vor allem von der verwendeten Display-Technik ab. Die Sony SmartWatch 2 hinterließ hier einen guten ersten Eindruck, der Kontrast des stromsparenden E-Ink-Displays der Sonostar mit seinen 16 Graustufen konnte beim Vorserienmodell noch nicht voll überzeugen – weshalb sich die Frage stellt, was sich diesbezüglich bis zur Serienproduktion noch herausholen lässt. Hoffnungsträger Nummer eins ist das Mirasol-Display der Toq, bei dem man quasi von farbigem, schnellen E-Paper sprechen kann. Wir haben uns alle Uhren angeschaut, die wir in die Finger bekommen konnten; die dabei entstandenen Videos können Sie unter dem folgenden Link abrufen. (nij)

www.ct.de/1321022



Sonys SmartWatch 2 (links) hat ein größeres und höher auflösendes Display als das aktuelle Modell: 4,06 statt 3,05 cm und 220 × 176 statt 128 × 128 Pixel.



Die Sonostar mit schwarzem Gehäuse hat bereits die endgültig angestrebte Form, während eine weiße, etwas klobigere Vorserien-Ausführung rudimentäre Funktionen beherrscht.



Anzeige

Yoga für Business-Kunden

Für Otto-Normal-Anwender bietet Lenovo das Ideapad Yoga an, das Thinkpad Yoga richtet sich hingegen an Geschäftskunden. Das Windows-8-Gerät kombiniert das um 360 Grad klappbare Display der Consumer-Variante mit von der Thinkpad-Serie bekannten Vorzügen wie einer guten Tastatur mit Trackpoint und einem robusten Gehäuse. Zudem ist eine Stifteingabe auf dem Touchscreen vorgesehen. Als Besonderheit fährt die Tastaturumrandung einige Millimeter aus dem Gehäuse heraus, wenn man

das Display über einen bestimmten Winkel hinaus öffnet, damit der Rumpf plan aufliegen kann, ohne die hervorstehenden Tasten und den Trackpoint zu beschädigen.

Das Display misst 12,5 Zoll; es ist in Varianten mit 1366×768 (125 dpi) und 1920×1080 Pixel (176 dpi) erhältlich. Auch eine matte, vermutlich aber nur stiftfähige Version ist erhältlich. Das Thinkpad Yoga wiegt 1,6 Kilogramm und ist knapp zwei Zentimeter dick. Die 1366er-Version soll im November ab 950 Euro erhältlich sein. (jow)



Das Thinkpad Yoga hat ein um 360 Grad klappbares Touch-Display, Stift und den altbekannten Trackpoint.

Hands-on-Videos

Auf der IFA hatten wir die Chance, viele der in vorangegangenen Heften angekündigten Geräte in die Hand zu nehmen und auszuprobieren, darunter den neuen Kindle Paperwhite, Sonys Xperia Z1, das 4500 Euro teure 20-Tablet mit UHD-Display von Panasonic und mehr.



Alle Links für ihr Handy

www.ct.de/1321024

Windows-Tablet mit Anstecktastatur und Festplatte

HPs Windows-8-Tablet Split X2 kommt nach Deutschland: Das Gerät mit 13,3-Zoll-Display und Anstecktastatur soll im Oktober ab 800 Euro erhältlich sein. Im Innern steckt wahlweise ein Intel Core i3 oder i5 (maximal Ivy-Bridge i5-3339Y mit 1,5 GHz Takt), eine SSD mit 64 oder 128 GByte sowie ein MicroSD-Slot. Das Display des Split X2 zeigt nur 1366×768 Punkte – im Vergleich zur Konkurrenz, die meist Full HD nutzt, ist das mager.

Die Anstecktastatur beherbergt eine optionale 500-GByte-Festplatte, einen Zweit-

akku sowie Kartenleser, zwei USB-Buchsen und HDMI. Diese Eigenschaften machen das Split X2 im Notebook-Modus praktischer als viele andere Tablets mit Ansteck-Tastatur. Ist es eingesteckt, lädt zuerst der Akku im Tablet; unterwegs wird dafür der Akku in der Tastatur angezapft.

Für die Kombination gibt HP eine Laufzeit von 10 Stunden an; das Tablet allein dürfte rund fünf Stunden durchhalten. Das Split X2 wiegt 1,03 Kilogramm, das Tastatur-Dock 1,33 Kilogramm, beides zusammen also fast 2,4 Kilogramm. (jow)

Anzeige

Windows-Tablet mit Atom-CPU

Asus vereint Netbook und Tablet: Das Transformer Book T100 soll zum Netbook-Preis von 350 Dollar kommen, besteht aber wie ein Windows-Hybride aus einem 10-Zoll-Tablet und einem mitgelieferten Tastatur-Dock. Netbook-typisch verrichtet ein Atom-Prozessor seine Dienste, immerhin einer aus

Intels neuer Bay-Trail-Baureihe (siehe Seite 16) mit vier Kernen und 1,33 GHz. Als Betriebssystem dient Windows 8.1, zusätzlich ist Microsoft Office Home & Student 2013 installiert. Das Tablet soll Mitte Oktober in den Handel kommen, für 349 US-Dollar gibt es 32 GByte Flash, für 50 Dollar mehr doppelt so viel. Über eine Markteinführung in Deutschland gibt es noch keine Informationen.

Das 10,1-Zoll-IPS-Display löst mit 1366 × 768 Bildpunkten auf und erkennt Touch-Eingaben. Das Tablet hat 2 GByte Speicher, eine 1,2-Megapixel-Kamera, Micro-HDMI, USB 3.0, 11n-WLAN und Bluetooth. Das Gewicht des 10,5 Millimeter dünnen Tablets gibt Asus mit 550 Gramm an, zusammen mit der Tastatur kommt das T100 auf ein gutes Kilo. Die Laufzeit soll bis 11 Stunden betragen. (vbr)

Netbook 2013: Abnehmbares Touch-Display, Vierkern-Atom, günstig, aber weiterhin nur 2 GByte Speicher und wenig Flash.



Mobil-Notizen

Google kooperiert mit dem weltgrößten Nahrungsmittelkonzern Nestlé und nennt die **kommen-de Android-Fassung 4.4** nach Nestlés Schokokeksriegel KitKat statt wie bisher geplant Key Lime Pie.



Informationen zum Funktionsumfang und Release-Datum von Android 4.4 wurden bisher nicht bekannt gegeben.

Samsung baut in den Android-Geräten Galaxy Note 3 und Note 10.1 (2014) die **Verschlüsselungstechnik Knox** ein, die berufliche und private Daten auf den Geräten voneinander trennen soll. Auch seine anderen „High-End Smartphones“ Galaxy S3, S4 und Note 2 sollen Knox per Update bekommen. Knox baut auf dem vom US-Geheimdienst NSA entwickelten SE Android auf.

Das neue **Windows-Phone-Flaggschiff Lumia 1020** von Nokia ist seit dem 12. September ohne Vertrag für 700 Euro im Handel.

Anzeige

Richard Sietmann

Reformpaket

EU-Maßnahmen für ein vernetztes Europa

Die EU-Kommission hat einen Verordnungsentwurf zur Umsetzung der Digitalen Agenda in Europa vorgelegt. Dem Anspruch, das Problem der Netzneutralität damit gelöst zu haben, wird Brüssel aber nicht gerecht.

Mit einem Bündel von „Maßnahmen zum europäischen Binnenmarkt für die elektronische Kommunikation und zur Verwirklichung des vernetzten Kontinents“ will Brüssel den Flickenteppich der unterschiedlichen Telecom-Regulierungen in 28 nationalen Märkten überwinden. Nach Darstellung der Kommission handelt es sich um die „ehrigste Reform der Telekommunikationsmärkte seit der Liberalisierung vor über 20 Jahren“. Von der Frequenzpolitik über die Netzzusammenschaltung bis zum Roaming soll in zahlreichen Einzelregelungen der seit 2009 geltende Rechtsrahmen für die Telekommunikation (TK) durch eine EU-Verordnung ergänzt werden (siehe dazu auch den Kasten auf S. 28).

In dem Verordnungsvorschlag legt die Kommission auch ihre Vorstellungen zur Regelung der Netzneutralität dar. Es geht um das seit der Privatisierung der vormals staatlichen Telefongesellschaften anstehende Problem, inwieweit sich Zugangsnetzbetreiber als Makler zwischen den Endteilnehmern – auf der einen Seite die Inhalteanbieter, auf der anderen die Konsumenten – betätigen dürfen, oder ob sie sich auf die diskriminierungsfreie Bereitstellung von Netzzugang und Konnektivität zu anderen Netzen zu beschränken haben.

Spezialdienste

Die Antwort der EU-Kommission lautet „sowohl als auch“ und findet sich unter anderem im Abschnitt zu den Endnutzerrechten wieder. „Endnutzern steht es frei, über ihren Internetzugangsdienst Informationen und Inhalte abzurufen und zu verbreiten und Anwendungen und Dienste ihrer Wahl zu nutzen“, heißt es im Artikel 23 einerseits. Den „Internet-

zugangsdienst“ definiert der Verordnungsentwurf dabei als einen öffentlich zugänglichen elektronischen Kommunikationsdienst, „der unabhängig von der verwendeten Netztechnologie eine Anbindung an das Internet und somit Verbindungen zwischen nahezu allen an das Internet angebundenen Abschlusspunkten bietet“.

Hierfür untersagt er das Blockieren, Verlangsamen, Verschlechtern oder Diskriminieren bestimmter Inhalte oder Anwendungen innerhalb der jeweils vertraglich vereinbarten Datengeschwindigkeiten und Volumengrenzen. Ausnahmen hiervon sollen lediglich im Rahmen „angemessener Verkehrsmanagementmaßnahmen“ aufgrund rechtlicher Vorgaben, zum Schutz des Netzes, zur Spam-Bekämpfung sowie zur Bewältigung plötzlicher Staus zulässig sein.

Andererseits definiert der Verordnungsentwurf als Gegenwelt zur universalen Konnektivität des Internetzugangs „Spezialdienste“, die (wie etwa IPTV, VPNs oder das Kabelfernsehen) nur die Verbindung zu bestimmten Inhalten oder Endhosts herstellen. Hier können sich die Netzbetreiber als Makler und Vermarkter von Inhalten und Diensten betätigen. Artikel 23 hält ausdrücklich ihre Freiheit fest, mit Content Providern Vereinbarungen zur priorisierten Auslieferung von Inhalten „als Spezialdienste mit bestimmter Dienstqualität oder eigener Kapazität zu schließen“.

Antiparallel

Brüssel setzt also auf ein geregeltes Nebeneinander von Internetzugang und Spezialdiensten. Die Verordnung soll Endkunden die Wahlfreiheit sichern, auf welchem Weg sie gewünschte In-



EU-Kommissarin Neelie Kroes sieht die Netzneutralität in Europa durch den Verordnungsentwurf gesichert. Kritiker sprechen von einer Mogelpackung.

haltsangebote beziehen. Und von den Betreibern verlangt Artikel 23, dass durch Specialised Services „die allgemeine Qualität von Internet-Zugangsdiensten nicht in wiederholter oder ständiger Weise beeinträchtigt“ wird. Was darunter konkret zu verstehen ist, bleibt offen; hierzu sollen die nationalen Regulierungsbehörden Mindestanforderungen erlassen können.

Die federführende Kommissarin ist der Ansicht, dass sie die Herausforderung gemeistert habe. „Wir haben heute keinen Schutz der Netzneutralität in Europa“, erklärt EU-Vizepräsidentin Neelie Kroes kategorisch – „dieser Vorschlag wird ihn sicherstellen.“ Das sehen indes nicht alle so. „Frau Kroes verspricht uns seit Jahren, die Netzneutralität auf europäischer Ebene zu verankern“, kritisiert beispielsweise Markus Beckedahl von Netzsicher.org – aber was sie jetzt vorgelegt hat, entpuppt sich als „Mogelpackung“. Jérémie Zimmermann von der französischen Aktivistenorganisation „La Quadrature du Net“ bezeichnet die Verordnung gar als „so hilfreich wie ein Regenschirm im Hurrikan“.

Hebelwirkung

„Der Entwurf legalisiert Geschäftsmodelle, bei denen ausgewählte Medienangebote, die als Internet-Angebot mit der Konkurrenz gedrosselt würden, als Managed Service weiter unbegrenzten Zugang zur Öffent-

lichkeit haben“, meint Christoph Fiedler, Geschäftsführer Medienpolitik des Verbands Deutscher Zeitschriftenverleger (VDZ). Gezielt eingesetzte Dienstgüteangebote und Content Deals können für die marktbeherrschenden Netzbetreiber künftig also der Hebel sein, attraktive Inhalte aus dem allgemein zugänglichen Internet in eine eigene „Shopping Mall“ zu holen.

Mit dem Artikel 19 zur „Assured Service Quality“ bei der Netzzusammenschaltung will die Kommission zudem sämtliche Betreiber verpflichten, Qualitätsklassen für den Verkehrsaustausch in den Border Gateways einzuführen – selbst kleinere, die das möglicherweise gar nicht wollen. „Es mag ja sein“, fragt sich VDZ-Geschäftsführer Fiedler, „dass die Logik des freien Marktes zur netzübergreifenden Einführung von Qualitätsklassen führt, aber warum muss die Politik dann die Netzbetreiber dazu zwingen?“

Für die jetzt anstehende Reform hat Brüssel den Weg der EU-Verordnung gewählt, die nach der Verabschiedung durch Parlament und Rat unmittelbar geltendes Recht wird und – anders als noch das TK-Richtlinienpaket 2009 – keiner Umsetzung durch die nationalen Gesetzgeber mehr bedarf. Zunächst berät das EU-Parlament, doch viel Zeit bleibt in dieser Legislaturperiode nicht mehr: Die letzte Plenartagung ist für Mitte April 2014 angesetzt, im Mai stehen dann Europawahlen an. (pmz)

Anzeige

Der Maßnahmenkatalog der EU-Kommission

Netzbetreiber, die ihre Dienste in mehreren EU-Mitgliedsstaaten anbieten wollen, müssen dafür bislang die Genehmigung jedes einzelnen Landes einholen. Mit der Verordnung zur Umsetzung der Digitalen Agenda wird eine europaweite Genehmigung eingeführt, für die eine einzige Anmeldung in dem Mitgliedsland ausreicht, in dem der Anbieter seinen Hauptsitz hat.

Frequenzpolitik

Mit der Verordnung strebt Brüssel erweiterte Befugnisse zur Koordinierung der Frequenzpolitik der Mitgliedsländer an. Deren Frequenzhoheit soll zwar unangetastet bleiben, doch möchte die Kommission die Verfügbarkeit, den Zeitpunkt der Zuweisung sowie die Dauer der Nutzungsrechte von Frequenzen EU-weit synchronisieren können. Über Konsultationsverfahren will sie die Möglichkeit erhalten, im Vorfeld von Entscheidungen die Vorhaben der nationalstaatlichen Frequenzverwaltungen zu überprüfen. Ziele sind die Schaffung eines einheitlichen „europäischen Funkraums“ für mobile Breitbanddienste und Planungssicherheit für grenzüberschreitend operierende Betreiber.

Funk-LANs

Den Einsatz öffentlicher Funk-LANs – etwa WLANs in den lizenzfreien Bändern von 2,4 und 5 GHz – will die Kommission erleichtern. Wo es Beschränkungen für Endnutzer gibt, die die Quervernetzung von Access Points oder das Teilen mit anderen Nutzern verhindern, sollen diese aufgehoben werden. Behörden und Firmen sollen an selbst genutzte Funk-LANs öffentliche Hotspots anbinden können, ohne deshalb rechtlich als Provider elektronischer Kommunikationsdienste eingestuft zu werden. Darüber hinaus möchte die Kommission eine Allgemeinzulassung kleiner Access Points niedriger Leistung einführen, die ohne zusätzliche Genehmigungsverfahren im öffentlichen Raum eingesetzt werden können.

Virtueller Festnetzzugang

In einigen EU-Ländern gibt es Bestrebungen, im Festnetz eine „virtuelle Leitungsbündelung“ in Gestalt eines Bitstromzugangs zum Endkunden einzuführen, damit alternative Netzbetreiber und Newcomer ohne eigene Teilnehmeranschlussleitungen (TALs) eine kostengünstigere Alternative zum Anmieten einzelner TALs bekommen. In Deutschland, Großbritannien und Österreich beispielsweise laufen entsprechende Arbeiten unter der Bezeichnung „Open Access“, „Active Line Access“ (ALA) oder „Virtual Unbundled Loop Access“ (VULA). Mit der Verordnung sollen die Regeln vereinheitlicht werden, wonach sich die Betreiber untereinander diesen Endkundenzugang auf Bitstromebene einräumen müssen – „European Virtual Broadband Access“ genannt. Die Kommissionsvorlage gibt dafür in einem Anhang Minimalanforderungen vor.

Assured Service Quality

Zur Einführung von Ende-zu-Ende-Dienstgütegarantien und -klassen werden Betreiber in Artikel 19 verpflichtet, anderen Betreibern bei der IP-Festnetzzusammenschaltung auf Anfrage „Assured Service Quality“-Produkte anzubieten. Verlangt werden mindestens drei Dienstgüteklassen für Sprach- und Videotelefonie, die Verteilung audiovisueller Inhalte sowie für datenkritische Anwendungen.

Roaming

Ein zentraler Punkt der Harmonisierung des TK-Binnenmarktes ist die Abschaffung der Roaming-Entgelte, sodass Handy-Telefonate im europäischen Ausland keine zusätzlichen Kosten mehr verursa-



chen. Bis Juli 2016 sollen Mobilfunkanbieter schrittweise die Zuschläge für die Handy-Nutzung in Gastnetzen abbauen. Dabei setzt die Kommission auf eine Doppelstrategie: Entweder

die Mobilnetzbetreiber bieten ihren Kunden EU-weit geltende Tarife an („Roaming zu Inlandspreisen“) und werden dafür aus der Roaming-Regulierung entlassen. Oder sie müssen in Kauf nehmen, dass die Kunden künftig bei Auslandsaufenthalten günstigere Kurzzeitverträge mit örtlichen Anbietern abschließen können, ohne dabei eine neue SIM-Karte erwerben zu müssen. Artikel 37 des EU-Verordnungsentwurfs bietet den Betreibern die Möglichkeit, in freiwilligen Rahmenvereinbarungen untereinander die Roamingkosten in den Handy-Verträgen zu internalisieren. Einige Verbände kritisieren jedoch, dass dadurch die Preise für inländische Telefonate und mobile Internetnutzung voraussichtlich steigen werden.

Verbraucherschutz

Mit einer Stärkung der Endnutzerrechte will die Kommission die recht unterschiedliche Ausgestaltung des Verbraucherschutzes im Telekommunikationssektor überwinden. Die Unterschiede würden die grenzüberschreitende Bereitstellung von Diensten behindern, sie seien teuer für die Betreiber und unbefriedigend für die Konsumenten, heißt es zur Begründung.

Verbraucher sollen einen Anspruch auf klar formulierte Verträge mit besser vergleichbaren Angaben haben und bekommen erweiterte Rechte bei Anbieter- und Vertragswechsel. Der Wechsel soll durch ein „providergeführtes Verfahren“ erleichtert werden, indem der Neuabschluss automatisch die Beendigung des Vertrages mit dem vorherigen Betreiber nach sich zieht.

Die Mindestvertragslaufzeit darf 24 Monate nicht mehr überschreiten und jeder Provider muss auch Verträge mit einer Höchstdauer von 12 Monaten anbieten. Stillschweigende Vertragsverlängerungen soll es nicht mehr geben und unbefristete Verträge können nach einem halben Jahr binnen Monatsfrist kostenfrei gekündigt werden. Die Endnutzer erhalten ein Kündigungsrecht, falls die zugesagten Internetgeschwindigkeiten nicht eingehalten werden, und können bei einem Providerwechsel verlangen, dass der alte Anbieter ihre E-Mails ein Jahr lang kostenlos an die neue Adresse weiterleitet.

Aufwertung des GEREK

Das Ziel einer europäischen Regulierungsbehörde zur Umsetzung ihrer Vorgaben hat die Kommission angesichts des Widerstands der Mitgliedsstaaten aufgeben müssen. Gestärkt werden soll aber die koordinierende Rolle des „Gremiums der nationalen Regulierungsbehörden für die elektronische Kommunikation“ (GEREK) – etwa durch die Bestellung eines hauptamtlichen Vorsitzenden, der jeweils für drei Jahre die Geschäfte führt. Bislang nimmt abwechselnd einer der Präsidenten der nationalen Regulierer die Aufgabe für ein Jahr wahr. Zudem will die Kommission ermächtigt werden, von den einzelstaatlichen Aufsichtsbehörden die Aufhebung von Maßnahmen gegen EU-weit operierende Netzbetreiber verlangen zu können, falls die Regulierungsaufgaben zu Konflikten mit den Marktgegebenheiten in anderen Mitgliedsländern führen.

Klavier als Schreibmaschine

Informatiker am Max-Planck-Institut der Universität des Saarlandes haben mit „PianoText“ ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, die Tasten eines Klaviers für das Schreiben von Texten zu nutzen. Dazu untersuchten die Wissenschaftler zunächst, wie Buchstaben und Buchstabenpaare in englischen Texten verteilt sind. Über einen

Optimierungsalgorithmus ordneten sie den Buchstaben dann bestimmte Noten zu, für Buchstabenpaare verwendeten sie Intervalle wie Terzen oder Quinten, gängige Silben und Wörter wurden in Moll- und Dur-Akkorde übersetzt.

Wichtig sei gewesen, die Buchstaben und Wörter so auf die Tasten zu übertragen, dass die

Notenfolgen auch gespielt werden können, erklärt Informatikerin Anna Feit. Häufig vorkommende Buchstaben wie etwa das „e“ können deshalb auch über Noten in verschiedenen Oktaven eingegeben werden. Ein erfahrener Pianist habe mit dem System ohne vorherige Übung 80 Wörter pro Minute schreiben können – also ähnlich

viel wie eine erfahrene Schreibkraft an der QWERTY-Tastatur, schildern die PianoText-Entwickler. Wer ein elektronisches Klavier mit MIDI-Schnittstelle besitzt, kann die PianoText-Software mit Tasten-Emulator und Trainer über den nachfolgenden Link herunterladen. (pmz)

www.ct.de/1321029

Exoskelett für die Fabrik

Exoskelette, also computergesteuerte Stützapparate, die der menschlichen Anatomie angepasst sind, kennt man bislang vor allem aus der Medizin und der Raumfahrt. Im Rahmen eines von der EU mit 4,5 Millionen Euro geförderten Forschungsprojekts soll die Technik jetzt auch für industrielle Arbeitsumgebungen nutzbar gemacht werden. Insgesamt zwölf wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen aus sieben euro-

päischen Ländern beteiligen sich in den kommenden drei Jahren an der Entwicklung von „Robo-Mate“, einem Exoskelett, das Arbeiter bei physisch anstrengenden Tätigkeiten etwa in Autofabriken unterstützt.

Mit Robo-Mate sollen Arbeiter künftig in der Lage sein, problemlos Lasten mit einem Gewicht von bis zu 35 Kilogramm heben zu können. Das Exoskelett besteht dazu aus einem beweglichen Oberkörperteil, an dem

elektromotorisch betriebene Aktoren für Hebe-, Senk- und Haltevorgänge ansetzen; dem Unterkörper kommen vor allem Stützfunktionen zu. Integriert werden zudem Sensoren zur Erkennung von Eigenbewegungen des Exoskelett-Trägers, ein Head-Mounted-Display mit Headset sowie intelligente Handsteuerprogramme mit Objekterkennung.

Von deutscher Seite beteiligen sich der Augsburger Automatisierungsspezialist MRK-Sys-

teme sowie das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) an dem Projekt. Das IAO simuliert Funktionen des Exoskeletts zunächst in einer virtuellen Fabrikumgebung, anschließend wird ein Prototyp gebaut und im Forschungszentrum des italienischen Automobilkonzerns Fiat getestet. Unternehmen aus der Zulieferer- und Autoentsorgungsindustrie sollen später für weitere Einsatzszenarien sorgen. (pmz)

Anzeige

Jürgen Schmidt

Die Grenzen der NSA

Verschlüsselung und Smartphones im Visier der Geheimdienste

Die Veröffentlichungen der letzten Wochen legen nahe, dass die NSA nahezu alles knacken kann: Verschlüsselung, abgesicherte Smartphones – alles kein Hindernis. Bei genauerer Betrachtung der Fakten stellt sich das jedoch etwas anders dar. Weder die Fähigkeiten noch die Ressourcen der NSA sind unbegrenzt. Und manche Sicherheitsmechanismen stellen selbst die Superspione nach wie vor vor unlösbare Probleme.

Die New York Times und der Guardian enthüllten, dass der NSA im Rahmen des Projekts „Bullrun“ für ihren Kampf gegen Verschlüsselung ein Budget von über 250 Millionen US-Dollar zur Verfügung steht. Für das Pendant „Edgehill“ des britischen Dienstes GCHQ gibt es keine konkreten Zahlen. Allerdings deutet dabei nichts darauf hin, dass beim Knacken der Chiffres ein außergewöhnlicher Durchbruch gelungen wäre. Stattdessen setzen die Geheimdienste auf Tricks aller Art. Beide setzen ihre enormen Ressourcen vor allem dafür ein, die benötigten Schlüssel zu klauen, Hintertüren

Elliptischen Kurven mittlerweile mit gesteigertem Misstrauen. Sie sind nicht nur sehr abhängig von guten Zufallszahlen, sondern enthalten frei wählbare Parameter, auf deren konkrete Festlegung die NSA großen Einfluss hatte. Darüber hinaus ist der amerikanische Geheimdienst auch eine treibende Kraft bei deren Einführung, sodass mittlerweile Krypto-Experten wie Bruce Schneier empfehlen, eher die Finger davon zu lassen.

Richtig knacken kann die NSA wohl am ehesten Verfahren wie RC4, die ohnehin als angeschlagen gelten. Dazu gehört eventuell auch RSA mit 1024-Bit-Schlüs-

sich Veröffentlichungen und Fakten zu angeblichen Sicherheitslücken in Smartphones. Die mobilen Begleiter sammeln Informationen aller Art: Kontakte, Aufenthaltsort, Passwörter, private Fotos – kein Wunder, dass NSA & Co da ein Auge drauf geworfen haben. Und den Schlagzeilen zufolge können sie auch alle Smartphones knacken – einschließlich der als recht sicher erachteten iPhones und Blackberries.

Smartphone-Hintertür

Bei näherer Analyse der Enthüllungen zeigt sich ein anderes Bild. So gibt es keine Hinweise darauf, dass die Hersteller für die NSA Hintertüren in ihre Smartphones eingebaut hätten. Stattdessen hat die NSA offenbar in einzelnen Fällen die begehrten Daten von den PCs geklaut, mit denen die Mobilgeräte synchro-

nisiert wurden. Insbesondere haben die Agenten offenbar Trojaner in die Rechner von Zielpersonen eingeschleust, um an die dort abgelegten iPhone-Backups zu gelangen. So erhielten sie Zugriff auf Bilder, Kontaktdaten und viele weitere Informationen.

Ob das auch gelungen wäre, wenn das Backup lokal verschlüsselt ist – was sich in iTunes einstellen lässt – kann man den Veröffentlichungen leider nicht entnehmen. Als Sicherheitslücke in Smartphones kann man das jedenfalls kaum bezeichnen. Der Spiegel, der die diesbezüglichen Dokumente gesichtet hat, erklärte darüber hinaus, dass diese Vorgehensweise keineswegs weit verbreitet sei. Es handle sich anscheinend vielmehr um wenige Einzelfälle, in denen ein konkretes Interesse an den jeweiligen Daten vorlag.

Somit ist der Sachverhalt ähnlich wie bei der Verschlüsselung: Es ist durchaus sinnvoll, seine Daten zu sichern, da man sie damit vor der großflächigen, offenbar allgegenwärtigen Datensammelerei der Geheimdienste schützen kann. Natürlich haben NSA und GCHQ dann immer noch das ein oder andere Ass im Ärmel, wenn es um ganz konkrete Zielpersonen oder äußerst wichtige Daten geht. Doch diese Tricks skalieren nicht. Sie lassen sich in Einzelfällen einsetzen – aber nicht gegen Milliarden von Internet-Nutzern. (ju)

Bruce Schneier: „Verschlüsselung ist dein Freund.“

in kommerzielle Produkte einzuschleusen und Standards für den Einsatz von Kryptographie zu schwächen. Besonderes Ziel sind offenbar die für gute Verschlüsselung unabdingbaren Zufallszahlen. Sind die nicht ganz so zufällig wie vorgesehen, kann ein Angreifer mit entsprechendem Hintergrundwissen scheinbar unknackbar verschlüsselte Daten durch einfaches Durchprobieren der wahrscheinlichen Möglichkeiten dechiffrieren.

So fanden bereits 2007 die Microsoft-Forscher Niels Ferguson und Dan Shumow in einem Standard des National Institute of Standards and Technology (NIST) einen Fehler, hinter dem sie eine absichtliche Hintertür vermuteten. Wie die Snowden-Dokumente jetzt belegen, hat sich die NSA tatsächlich als Verfasser der Spezifikation des Dual Elliptic Curve Deterministic Random Bit Generators (Dual_EC_DRBG) eine Hintertür eingebaut. Überhaupt beäugen Kryptografen außerhalb der Geheimdienste die Verfahren auf Grundlage von

seinen, das entgegen der NIST-Empfehlung noch viel eingesetzt wird.

Auch was kommerzielle Verschlüsselungs-Programme und -Hardware angeht, ist Misstrauen angebracht. Schneier geht davon aus, dass die meisten Produkte großer US-Firmen NSA-Hintertüren enthalten; und viele Produkte aus anderen Ländern ebenso – oder zumindest Lücken für den jeweiligen Landesgeheimdienst. Closed Source sei insgesamt anfälliger für Hintertüren als Open Source.

Ansonsten herrscht in der Krypto-Szene vorsichtiger Optimismus vor, den offenbar auch Snowden teilt: „Verschlüsselung funktioniert. Sauber implementierte, starke Verschlüsselung ist eines der wenigen Dinge, auf die man sich noch verlassen kann“, erklärte er in einem Interview. Und dieser Insider verwetete immerhin sein Leben darauf, indem er, noch in den USA befindlich, Kontakt zum Journalisten Glenn Greenwald aufnahm – über PGP-verschlüsselte E-Mails. Ähnlich kontrovers präsentieren



Die auf Smartphones gespeicherten Daten wecken Begehrlichkeiten der Geheimdienste.

Anzeige

Battlefield 4 fordert 3 GByte Videospeicher

Schnelle Grafikkarten mit 3 GByte Videospeicher brauchen Spieler, wenn sie das für den 30. Oktober erwartete Multiplayer-Actionspiel Battlefield 4 in voller Detailstufe erleben möchten. Dies geht aus den Hardware-Anforderungen hervor, die der schwedische Entwickler DICE via Twitter verkündete. Zusätzlich sollten im System 8 GByte Hauptspeicher und ein schneller Sechskern- (AMD) oder Vierkern-Prozessor (Intel) stecken. Auf der Festplatte belegt das Spiel 30 GByte Speicher.

Damit legt Battlefield 4 die Hardware-Latte deutlich höher als Crysis 3, das bis dato anspruchsvollste PC-Spiel. Für die

Next-Generation-Konsolen Xbox One und PS4 sind grafisch abgespeckte Versionen geplant, die Gerüchten zufolge dem mittleren PC-Detailgrad entsprechen sollen. Noch hässlichere Versionen wird es für Xbox 360 und PS3 geben. Wie AMD-Manager Roy Taylor in einem Interview gegenüber c't vor einigen Monaten erklärte, soll Battlefield 4 Teil eines Spielebundes für bestimmte Radeon-Grafikkarten werden. Wahrscheinlich sind die ebenfalls im Oktober erwarteten Volcanic-Islands-Karten mit verbesserter GCN-Architektur dafür vorgesehen. Gerüchten zufolge will AMD zuerst die High-End-Version



„Hawaii“ auf den Markt bringen, um Nvidias GeForce GTX Titan die Leistungskrone zu entreißen.

Bereits der Vorgänger Battlefield 3 verlangte bei seiner Vorstellung sehr potente Hardware und als erstes Spiel 1,5 GByte Videospeicher für die Ultra-Detailstufe. Die Anforderungen von PC-Spielen dürften weiter steigen, weil sie auch für Konsolen

Battlefield 4 stellt hohe Anforderungen an die Grafikkarte: 3 GByte Videospeicher werden für die höchste Detailstufe empfohlen.

programmiert werden: Xbox One und PS4 haben künftig mit 8 GByte wesentlich mehr Speicher für Texturen und Co zur Verfügung als ihre Vorgänger. (mfi)

Mini-PCs für Büro und daheim

Eine neue Serie von Mini-Rechnern hat Asus auf den Namen VivoPC getauft, was auf die Tablets und Notebooks der Vivo-Familie verweist. Drei unterschiedliche Ausstattungsvarianten mit Celeron, Core i3 oder Core i5 sind erhältlich, gegen 80 Euro Aufpreis gibt es die teureren mit vorinstalliertem Windows 8. Alle Prozessoren entstammen der 2012 eingeführten Ivy-Bridge-Generation, mittlerweile ist sonst Haswell der letzte Schrei. Der Celeron 1007U mit 17 Watt TDP ist eigentlich für

Ultrabooks gedacht, die 35-Watt-Doppelkerner Core i3-3110M und Core i5-3210M zielen auf Notebooks. Die Preise beginnen bei 229 Euro für die Celeron-Version, 349 Euro werden für die Variante mit Core i3 fällig und 429 Euro für das Core-i5-Modell.

Die VivoPCs mit quadratischer Grundfläche, 19 Zentimeter Kantenlänge und 5,6 Zentimeter Höhe besitzen zwei SO-DIMM-Slots, statt einer 2,5-Zoll-Festplatte lässt sich auch ein 3,5-Zoll-Laufwerk einbauen – vermutlich



Asus VivoPC: gute Ausstattung im kleinen Format

sorgt das aber für mehr Lärm. WLAN (802.11ac), Bluetooth 4.0, Kartenleser und Gigabit Ethernet sind stets eingebaut, ebenso USB-3.0-Ports und HDMI. Die teureren Varianten besitzen vier statt zwei USB-3.0-Buchsen (von ins-

gesamt sechs) sowie zusätzliche Mini-Displayports. Hier sind auch 4 statt 2 GByte installiert.

Alle VivoPCs bestückt Asus mit einer 500-GByte-Platte (2,5 Zoll). Die Anbindung von einem oder zwei Displays übernimmt jeweils die Prozessorgrafik: beim Celeron HD Graphics, sonst HD 4000. (ciw)

Leise Spieler-Grafikkarten

Die Firma MSI stellt zwei neue Grafikkarten vor, die aktuelle Spiele in Full HD flüssig wiedergeben und obendrein noch besonders leise arbeiten sollen. Bei der 265 Euro teuren GeForce GTX 760 Hawk garantieren das laut MSI 10 cm große Lüfter. Ihre Kepler-GPU hat 1152 Kerne und läuft mit 1111 MHz Taktfrequenz. 2 GByte GDDR5-RAM sind über 256 Datenleitungen angebunden und erreichen eine Transferrate von 192 GByte/s. Noch leistungsfähiger ist die GeForce GTX 780 Light-

ning für 640 Euro, die mit 3 GByte Speicher für zukünftige Spiele gut gewappnet ist. Ihr dicker GK110-Grafikchip mit 2304 Kernen turbo-taktet unter Last mit 1033 MHz und wird von einem mittigen 8-cm-Lüfter und zwei äußeren 10-cm-Lüftern gekühlt.

Beide Modelle besitzen ein umschaltbares BIOS und erlauben das Spielen auf bis zu drei Displays. Vier Schirme steuern sie nur in 2D gleichzeitig an, etwa auf dem Windows-Desktop. (mfi)



Die GeForce GTX 760 Hawk bietet Leistung satt und soll trotzdem leise arbeiten.

TPM-2.0-Chips

Trusted Platform Modules nach Version 1.2 der TPM-Spezifikation sind für einige Anwendungen nicht mehr sinnvoll, weil sie den Hash-Algorithmus SHA1 implementieren, der als nicht mehr ausreichend sicher gilt. Die Spezifikation TPM 2.0 löst dieses Problem und bringt weitere Veränderungen (s. c't 15/13). In Tablets mit Windows RT sowie in jenen mit Windows 8 und Atom Z2760 stecken TPM-2.0-kompatible Lösungen als Mischung aus Firmware (fTPM) und speziellen Hardware-Funktionen wie ARM

TrustZone oder Intel S&ST. Infineon hat jetzt auch separate „Optiga TPM“-Chips im Angebot, die als TPM 1.2 oder 2.0 arbeiten können. Der quadratische Baustein namens SLB9645 hat 5 Millimeter Kantenlänge und kommuniziert via I²C-Bus (SMBus); SLB9660 und SLB9665 verwenden die Low Pin Count-(LPC-) Schnittstelle wie bisherige TPMs. (ciw)

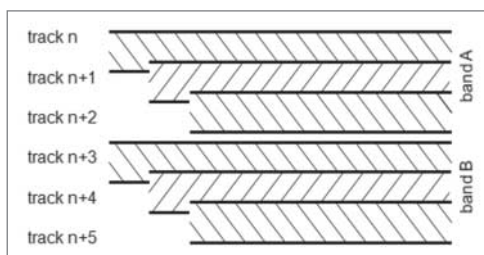


TPM-2.0-Chips von Infineon kommunizieren via I²C oder LPC.

Erste Festplatten mit Shingled Magnetic Recording

Nach eigenen Angaben hat Seagate bereits mehr als 1 Million Festplatten mit Shingled Magnetic Recording (SMR) ausgeliefert, vermutlich an Pilotkunden. Die neue Technik bringt nämlich einerseits eine deutlich höhere Kapazität als das aktuelle Perpendicular Magnetic Recording (PMR), aber auch Nachteile: Beim Überschreiben von bereits belegten Bereichen treten Verzögerungen auf. Deshalb eignen sich SMR-Platten bisher nicht ohne Weiteres für beliebige Anwendungen.

Das englische Wort Shingle bedeutet Ziegel oder Schindel – und wie solche auf einem Hausdach liegen die Datenspuren



(Tracks) bei der SMR-Technik überlappend. Das Auslesen funktioniert trotzdem Spur für Spur, weil der Lesekopf schmäler ist als der Schreibkopf.

Beim Lesen und beim erstmaligen Schreiben eines Tracks gibt es bei SMR keine Nachteile im Vergleich zu herkömmlichen Ver-

fahren. Sollen aber bereits vorhandene Daten überschrieben werden, zerstört der Schreibkopf unweigerlich benachbarte Tracks. Vor dem Schreiben neuer Daten müssen alte Tracks zuerst eingelesen, um die neuen Daten ergänzt und anschließend gemeinsam geschrieben werden. Um

Bei Shingled Magnetic Recording überlappen sich Datenspuren (Tracks).

diesen Vorgang zu erleichtern, unterteilt Seagate bei den SMR-Disks die Platten in separate Bänder, die jeweils aus vielen Tracks bestehen: Dann müssen beim Überschreiben jeweils nur Daten aus demselben Band bearbeitet werden.

SMR soll rund 25 Prozent mehr Kapazität als PMR ermöglichen, beispielsweise zunächst also 5-TByte-Platten. Bis 2020 erwartet Seagate 20-TByte-Laufwerke. Auch wenn Flash-Medien wie SSDs immer mehr zulegen: Gerade Cloud-Rechenzentren haben einen riesigen Bedarf an billigem Speicherplatz, der sich auf absehbare Zeit nur mit Magnet speichern decken lässt. (ciw)

Neue Server mit Xeons und Atoms

Auf dem IDF (s. S. 16) hat Intel die Xeon-E5-Baureihe mit bis zu 12 Ivy-Bridge-Kernen vorgestellt (s. S. 124) und kurz zuvor bereits die Server-Atoms der Familie C2000. IBM, Supermicro und Tyan haben nun Server und Systeme mit den neuen Chips angekündigt.

Weil der Xeon E5-2600 v2 auch in vielen älteren Mainboards nach Firmware-(BIOS-) Updates läuft, wurden viele Maschinen nur leicht verändert. So offerieren einige Firmen jetzt etwa SAS-12G-Hostadapter (s. S. 132). Komplett neu ist das Nextscale-System von IBM, das – ähn-

lich wie die Twin-Systeme von Supermicro – jeweils zwei „halb breite“ Einschübe auf einer Höheneinheit (HE) des Racks unterbringt. In das 6-HE-Chassis mit sechs Hotswap-Netzteilen und Fernwartungsmodul passen also 12 Server mit je zwei Xeons. Jeder Knoten lässt sich mit 128 GByte RAM und 10-GBit-Ethernet- oder Infiniband-Adaptoren ausstatten. In sieben Chassis auf 42 HE passen 84 Server in ein Rack, also 168 Xeons mit zusammen 2016 CPU-Kernen.

Noch dichter packt Supermicro die Dual-Socket-Xeons in den 6-HE-Chassis des Microblade-System.

Dort passen 28 Einschübe hinein, die sich mit drei verschiedenen Server-Modulen bestücken lassen. Verwendet man Dual-Socket-Typen mit Xeon E5, dann belegt jeder Knoten einen ganzen Einschub und man kommt auf 196 Server mit 392 Prozessoren und 4704 Kernen. Mit den Single-Socket-Xeons der Familie E3-1200 v3 sind zwar doppelt so viele Server möglich, die aber jeweils weniger Kerne haben – maximal vier pro CPU, also 1568 Kerne pro Rack. Jeder Einschub kann aber auch vier Module mit dem achtkernigen Atom C2000 aufnehmen,



Auch IBM packt nun je zwei Dual-Socket-Server auf eine Höheneinheit: im Nextscale-System.

was 6272 Cores im Rack erlaubt, aber weniger Threads als mit Hyper-Threading-Xeons. (ciw)

Anzeige

AMD setzt (auch) auf ARM

Sowohl im Desktop- als auch im Mobilmarkt schwimmen dem angeschlagenen Prozessorhersteller AMD die Felle davon. Heil sucht AMD nun im Embedded-Umfeld und verriet pünktlich zum Beginn von Intels Hausmesse IDF (siehe Seite 16), wie die nächsten Chips für die „Surround Computing Era“ heißen sollen. Insgesamt sollen die Bereiche „Ultra Low Power Client“, „Embedded“, Profigrafik und dicht gepackte (Cloud-)Server in den kommenden Jahren 40 bis 50 Prozent des AMD-Umsatzes liefern.

In der verheißungsvollen Rubrik „High-Performance“ sollen 2014 gleich zwei Architekturen antreten: Für die klassische x86-Schiene steht ein Kombiprozessor (APU) mit dem Codenamen „Bald Eagle“ und zwei oder vier Steamroller-Kernen in den Startlöchern. Er besitzt eine GPU namens Radeon HD 9000 mit GCN-Architektur sowie einen Controller für ECC-Speicher. Geplant sind Varianten mit 17 bis 35 Watt TDP. Die bisher bekannten Daten zu Bald Eagle legen nahe, dass er weitgehend dem kommenden Kaveri entspricht. Der wiederum soll in der Baureihe „R“ Trinity und Richland beerben.

Hausinterne Konkurrenz für x86-Chips ist der „Hierofalcon“ mit vier oder acht 64-bittigen ARM-Kernen vom Typ Cortex-A57. Der 10-Gigabit-Ethernet-Anschluss weist darauf hin, dass AMD den Chip mit ARMv8-Architektur im Serverumfeld einsetzen will. Peripherie soll der ARM-Prozessor per PCIe 3.0 direkt anbinden.

„Steppe Eagle“ soll im Low-Power-Segment die G-Serie fortführen. Allerdings ist noch nicht so richtig klar, was er Neues bringt. Die Roadmap spricht von weiterhin zwei respektive vier Jaguar-Kernen – immerhin in einer „Enhanced“-Version. Als TDP stehen dort 5 bis 25 Watt statt 6 bis 25 Watt bei der aktuellen G-Serie. Dass Steppe Eagle keine Geschwindigkeitsrekorde aufstellen wird, drückt AMD etwas verklausuliert aus: Er sei auf „hohe Performance pro Watt bei niedriger TDP“ optimiert.

Das Portfolio abrunden soll Adelaar, eine Grafikkarte für den Embedded-Markt. Sie soll die GCN-Architektur sowie 2 GByte GDDR5-Speicher haben. Die Transferrate zum Speicher beziffert AMD mit 72 GByte/s. Adelaar soll es in den Modulbauformen MCM und MXM sowie als PCIe-Steckkarte geben. (bbe)



Die Embedded-Grafikeinheit Adelaar will AMD in drei verschiedenen Bauformen anbieten: PEG-Karte (links), Mobile PCI Express Module (MXM, rechts) und Multi-Chip-Modul (MCM, oben).

2013	2014
AMD Embedded R-Series APU/CPU 2/4 "Steamroller" cores AMD Radeon™ HD 7000 Series GPU 17W-35W TDP	"Bald Eagle" APU/CPU 2/4 "Steamroller" cores AMD Radeon™ HD 9000 Series GPU 17W-35W TDP
	"Hierofalcon" CPU SOC 4/8 ARM Cortex-A57 cores 10 Gigabit Ethernet 15W-30W TDP
AMD Embedded G-Series APU SOC 2/4 "Jaguar" cores AMD Radeon™ HD 8000 Series GPU 6W-25W TDP	"Steppe Eagle" APU SOC 2/4 enhanced "Jaguar" cores AMD Radeon™ HD 8000 Series GPU 5W-25W TDP
AMD Radeon™ E6460 / E6760 GPU 512MB 1GB GDDR5	"Adelaar" GPU Graphics Core Next architecture 2GB GDDR5 72GB/s Memory Throughput

Mit „Hierofalcon“ taucht erstmalig ein ARM-Prozessor auf einer Embedded-Roadmap von AMD auf.

Haswell-Prozessoren für besondere Aufgaben

Intels vierte Core-i-Generation alias Haswell hält auch im Industrie-Umfeld Einzug: So modernisiert etwa die Firma Advantech ihre Produktpalette, angefangen beim Computer-on-Module über Einplatinencomputer bis zu lüfterlosen Mini-PCs. Ausgangsbasis ist für alle ein System-on-Chip (SoC) mit 15 Watt TDP aus Intels-U-Bauweisen mit 15 Watt. Advantech lötet BGA-Chips aller Geschmacksrichtungen vom Celeron über Core i3 und i5 bis zum i7 ein.

Das COM Express Compact Modul SOM-6894 ist für die Integration in Maschinen und Anlagen gedacht. Die Maschine muss

nur ein Carrier-Board bereitstellen, das in erster Linie Anschlüsse nach außen führt. CPU, RAM und andere Bauteile, die ein komplexes Platinenlayout erfordern, sitzen auf dem Modul.

Wer noch weniger selbst bauen will, kann auch zu dem 3,5-Zoll-SBC MIO-5271 oder dem Mini-ITX-Board AIMB-230 greifen. Unter der Bezeichnung ARK-1550 gibt es die Haswell-Technik auch gleich als fertigen lüfterlosen PC.

Mit dem Vertrieb soll es Ende dieses oder Anfang nächsten Jahres losgehen. Die Preise fangen bei rund 400 Euro an.

(bbe)



Advantech bietet Industrie-Boards und Computer mit Haswell-Prozessoren in diversen Formaten an: Während man mit dem lüfterlosen Box-PC, dem 3,5"- und dem Mini-ITX-Board (links hinten) sofort loslegen kann, erfordert das COM Express Modul (links) eine spezielle Basisplatine.



Embedded-Notizen

Das Herbst-Release (R2013b) von **Matlab** und **Simulink** bringt neue Datentypen, schnellere Verbindungen zu Datenbanken per ODBC, GPU-Beschleunigung für die Bildbearbeitung und Zugriff auf OpenStreetMap.

Samsung will künftig alle acht Kerne des Exynos 5 Octa dem Betriebssystem gegenüber exponieren. Anders ausgedrückt soll das Biglittle-Gespann aus je viermal Cortex-A15 und -A7 Heterogeneous Multi-Processing unterstützen – im Linux-Umfeld heißt das **Biglittle MP**.

Nachdem Apple mit dem A7 in Sachen **64-Bit für Smart-**

phones vorgeprescht ist, hat ein Sprecher von Samsung-Semiconductor ebenfalls 64-Bit-Smartphones versprochen. Interessanterweise ist von Samsung Semiconductor noch nichts davon zu hören. Konsequenz wären jedoch ein Exynos-Familiennamen sowie Cortex-A57- und -A53-Kerne im Biglittle-Gespann.

Energieautarke Sensoren, die den EnOcean-Funkstandard nutzen, verbindet das knapp 25 Euro teure Modul EnOcean Pi mit einem Raspberry Pi. So kann man beispielsweise einen Gateway bauen – passende Software bietet der Distributor Farnell element14 zum Download an.

Anzeige

Martin Fischer, Christof Windeck

Prozessorgeflüster

Von blöden Einfällen, seltsamen Zufällen und organischen Abfällen

Was für ein furioser Start in den September: In Berlin lief die IFA, dann folgten Intels Entwicklerforum IDF und Apples neue iPhones, das Spitzenmodell mit 64-Bit-ARM-Chip. Einen solchen kündigte auch AMD wieder einmal an. Und dann gab es viel Aufregung um Zufallszahlen, die vielleicht gar keine sind.

Apple heizt das Performance-Rennen um Smartphone-Chips weiter an. Der A7 im iPhone 5S ist aber nicht schneller als die besten Konkurrenten, sondern vor allem ein 64-Bitter. Ob es eine schlaue Idee ist, bei einem Telefon mit 1 GByte Hauptspeicher ausgerechnet die 64-Bit-Tauglichkeit in den Vordergrund zu stellen, sei dahingestellt. Mancher mag an die vollmundigen Versprechungen von AMD denken, als vor zehn Jahren der Athlon 64 debütierte: Bis heute findet man nur wenig Software, die für sich genommen dank 64-Bit-Code wesentlich schneller rennt. Immerhin freuten sich anscheinend ARM-Aktionäre über Apples A7: Der ARM-Kurs stieg, vielleicht in der Hoffnung auf höhere 64-Bit-Lizenzentnahmen. In Gegenrichtung bewegte sich dabei die Apple-Aktie, denn die Anleger ahnen, dass nur billigere und nicht bloß buntere iPhones Apples fallenden Marktanteil in China steigern können.

Der Apple A7 sollte aber AMD, Applied Micro, Calxeda, Cavium, Marvell und Nvidia zu denken geben: Sie alle planen ebenfalls 64-Bitter mit ARM-Technik, aber für Server, wo das viel sinnvoller wäre. Doch außer vollmundigen Versprechungen hört man wenig, eher mag man an Verspätungen glauben: Über das Project Denver hatte Nvidia schon 2011 berichtet, AMD will den Embedded-Chip Hierofalcon und den „Seattle“-Opteron erst in etwa einem Jahr liefern. Bis dahin hat Apple wohl schon das iPhone 6 auf dem Markt – und Intel vielleicht schon die dritte „Denver“-Generation von Server-Atoms.

Intel stichelt auf eigene Weise gegen ARM-SoCs. So wechsle etwa der Atom Z3000 leicht-

füßiger vom Schlaf- in den Arbeitsmodus als ein Cortex-A15 – schneller ist er ohnehin. Und gegen Billig-SoCs aus China setzt man „Intel Quality“. Überhaupt gebe es für x86-CPU's mehr und robustere Software. Berichte über eine peinliche Panne in der Linux-Version für MIPS-SoCs scheinen diese Sichtweise zu bestätigen: Der in der Routine random.c zur Erzeugung von Zufallszahlen auch benutzte Befehl `get_cycles()` liefert dort nämlich stets den Wert 0. Zu wenig zufällige Zufallszahlen schwächen aber kryptografische Verfahren, beispielsweise SSL- und VPN-Verbindungen – MIPS-SoCs stecken in vielen Routern, etwa Fritz-Boxen. Und in Zeiten der NSA-Skandale wittert mancher Absicht statt Schusseligkeit.

Gegen komische Zufallszahlen hilft „Intel-Qualität“ jedoch vielleicht nicht: Seit der Ivy-Bridge-Generation enthalten Intel-Prozessoren nämlich einen Hardware-Zufallszahlengenerator, der dem NIST-Standard SP800-90 entspricht. Doch schon 2007 wiesen die Microsoft-Forscher Niels Ferguson und Dan Shumow darauf hin, dass einer der laut SP800-90 zulässigen Algorithmen Schwächen enthalte. Das zeigt mal wieder, welche Tücken in Hardware-Funktionen stecken, die sich anders als Software nicht so leicht mit Patches verbessern lassen.

Viel wurde zuletzt auch über Hardware mit eingebautem Verfallsdatum diskutiert, also über geplanten Verschleiß. Der trifft auch Chip-Fabriken: Irgendwann lohnt das Aufrüsten nicht mehr. Intel will Ende 2014 jene Fab 17 in Hudson/Massachusetts schließen, die man 1998 von der Digital Equipment Corporation übernommen hatte. DEC hatte

das Werk bauen lassen, um dort Alpha-Prozessoren zu produzieren. Diese hatten ja einst einen legendären Ruf und inspirierten viele andere CPU-Entwickler; Intel fertigte sie noch jahrelang für Compaq und später HP.

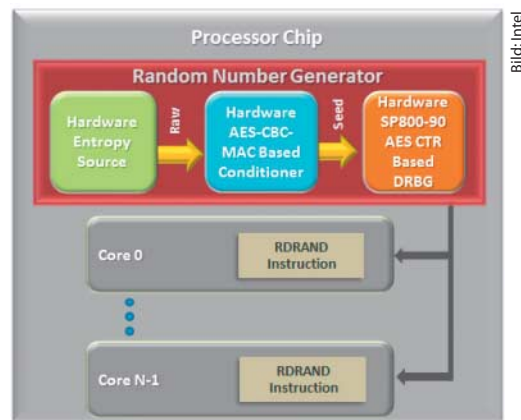
Chips statt Mips

Damit der strauchelnde Intel-Konkurrent AMD endlich wieder auf die Beine kommt, muss er nicht nur konkurrenzfähige Chips bauen, sondern vor allem viele verkaufen. Nun hat das Management in Sunnyvale just zum IDF eine „Alternative“ zum Silizium gefunden, organisch und auf riesigen Feldern nachwachsend. Der neue Auftragsfertiger Pringles schnitt und röstete die knollenförmigen Gebilde, bevor sie kostenlos an IDF-Besucher verteilt wurden. Der Spruch „Hungry for a different chip?“ prangte auf den Shirts der Verteiler. Die URL auf den Chipsdosen führte zu einer AMD-Webseite mit Werbung für die Entwicklerkonferenz im November. Diese steigt im gleichen Gebäude in San Jose, in welches Nvidia jährlich tausende Fachbesucher

zur GPU Technology Conference lockt, wo Jen-Hsun Huang die Neuerungen des Jahres herausposaunt.

Eines haben AMD und Nvidia diesbezüglich tatsächlich gemeinsam: Alles dreht sich um Grafik. AMD fährt dabei zweigleisig: Einerseits soll das Unified-Memory-Konzept hUMA den kommenden Kaveri-Prozessoren zu wesentlich höherer 3D-Leistung verhelfen, andererseits sollen die High-End-GPUs der „Hawaii“-Familie Nvidia zeigen, wo der Hammer hängt. Schließlich kann Nvidia schon seit geraumer Zeit Mondpreise für seine GeForce GTX Titan verlangen, weil es schlicht an Konkurrenz fehlt. AMD scheint hohe Einnahmen durch Hawaii zu erwarten, denn trotz roter Zahlen scheut man keine Kosten, um Journalisten aus aller Welt auf die gleichnamige Insel zu karren. Hauptsache, dort sind nicht auch bloß Kartoffelchips zu sehen ...

Eines steht bezüglich der für Oktober erwarteten AMD-Grafikkarten schon mal fest: Das bisherige Namensschema entfällt, „Radeon HD“ ist passé. Der Hersteller HIS erwähnt auf seiner Webseite sechs Varianten: R7 240/250/260 und die High-End-Beschleuniger R9 270, 280 und 290. Auch die jüngste Version des Diagnose-Tools GPU-Z kennt fünf der neuen Namen bereits. Vermutlich war AMD das Wechselungspotenzial einer hypothetischen Radeon HD 9700 zum legendären R300-Klassiker Radeon 9700 Pro zu hoch. Von R7 260, R9 270 und 290 gibt es jeweils Varianten mit angehängtem X – entweder handelt es sich dabei um ganz besonders hoch taktende Karten. Oder verbirgt sich eine Spezialfunktion dahinter? (ciw)



Wie zufällig sind die Zahlen, die Intels Hardware-DRNG ausspuckt?

Schnupperstudium an der Hochschule Harz

Die Hochschule Harz in Wernigerode bietet Schülerinnen und Schülern ab der 10. Klasse in den Herbstferien (14. bis 25. Oktober) die Möglichkeit, sich vor Ort über ein Studium zu informieren. Die Schüler können dabei erste Ein-

drücke vom Studienalltag sammeln und Vorlesungen sowie Seminare aus dem regulären Vorlesungsbetrieb besuchen. Vorstellen werden sich die Fachbereiche Automatisierung und Informatik, Verwaltungswissenschaften so-

wie Wirtschaftswissenschaften. Die Studienberatung der Hochschule Harz informiert außerdem über Bewerbungs- und Zulassungsmodalitäten, das Akademische Auslandsamt der Hochschule stellt Auslandsstudium und

Hochschulpartnerschaften vor. Programm und Anmeldeseite für das Schnupperstudium sind über den nachfolgenden c't-Link erreichbar.

(pmz)

www.ct.de/1321037

Girls'-Day Akademie in Konstanz

Für Gymnasiastinnen der Klassen 10 und 11 aus Baden-Württemberg haben die Hochschule Konstanz und der Arbeitgeberverband Südwestmetall eine Girls'-Day Akademie ins Leben gerufen. Technikinteressierte

Schülerinnen können über das ganze Schuljahr 2013/14 hinweg jeweils einen Nachmittag pro Woche Schnuppervorlesungen an der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik der Hochschule besuchen, Indus-

triebetriebe der Region besichtigen und selbst an technischen Projekten arbeiten. Behandelt werden Themen wie Energie, Mobilfunk, Elektronik und Mechanik. Platz ist für insgesamt 20 Schülerinnen, die Anmeldefrist

endet am 11. Oktober (siehe c't-Link). Die Auftaktveranstaltung findet am 25. Oktober statt. Thema: „Wie funktioniert Mobilfunk?“

(pmz)

www.ct.de/1321037

Herbst-Universität in Hannover

Unter dem Titel „Reine Mädchensache!“ richtet die Leibniz Universität Hannover vom 07. bis 11. Oktober eine Herbst-Universität für Schülerinnen der Klassen 10–13 aus. Vorgestellt werden technische und natur-

wissenschaftliche Studienfächer, darunter Bauingenieurwesen und Geodäsie, Elektrotechnik und Informatik, Mathematik und Physik, Naturwissenschaften und Maschinenbau. Zum Programm (siehe c't-Link) gehören Vorträ-

ge, praktische Übungen, Institutsführungen sowie Exkursionen, etwa zum Volkswagenwerk Hannover und zum Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH). Begleitet werden die Teilnehmerinnen von Professoren,

Mitarbeitern und Studierenden der Leibniz Universität Hannover. Im vergangenen Jahr hatten sich 54 Schülerinnen für die Herbst-Uni angemeldet.

(pmz)

www.ct.de/1321037

Anzeige

4K-Projektor mit eingebautem Colorimeter

Mit dem VPL-VW500ES schickt Sony bereits seinen zweiten Heimkino-Projektor mit 4K-Auflösung ins Rennen. Während ultrahochauflösende Fernseher „nur“ die vierfache Full-HD-Auflösung von 3840×2160 Pixel erreichen, bringt der Sony-Projektor 4096×2160 Bildpunkte auf die Leinwand. Der Beamer soll den HDMI-Standard 2.0 beherrschen. Damit lassen sich 4K-Inhalte mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde übertragen (siehe auch Seite 40). Mit 9900 Euro kostet der VW500ES nur halb so viel wie das Vorgängermodell VPL-VW1000ES. Laut eigenen Angaben hat Sony beim neuen Modell das Lüftungssystem verbessert, sodass die Lampe statt 2500 bis zu 5000 Stunden lang durchhalten soll.

Der Sony-Projektor projiziert mit LCoS-Technik (Liquid Crystal on Silicon) und soll einen Lichtstrom von 1700 Lumen erreichen.

Beim Kontrastverhältnis schreibt der Hersteller markige 200 000:1 ins Datenblatt – offenbar wurde dieser Wert mit aktivierter Auto-Irisblende ermittelt, die bei dunklen Bildinhalten weniger Licht durchlässt. Wie es sich für einen hochklassigen Heimkino-Beamer gehört, berechnet der VPL-VW500ES auf Wunsch Zwischenbilder und hat eine Lens-Shift-Funktion zum vertikalen und horizontalen Verschieben des Projektionsbildes eingebaut. 3D-Shutterbrillen werden über einen internen Funksender synchronisiert. Auf Wunsch lässt sich aber auch ein optionaler, externer Funksender anschließen.

Sonys 4K-Heimkinobeamer VPL-VW500ES soll im November für 9900 Euro in den Handel kommen.

Eine sinnvolle Funktion ist die automatische Kalibrierung: Ein Colorimeter im Projektor misst direkt im Lichtweg Farbpunkte und -temperatur und justiert die Werte auf Wunsch vollautomatisch – zum Beispiel, wenn sich die Farbtemperatur von Weiß nach einigen Hundert Betriebsstunden der Projektorenlampe verändert hat. Sonys 4K-Projektor VPL-VW500ES soll im November in den Handel kommen. (jkj)



LED-Beamer fürs Heimkino

Projektoren mit LED-Lichtquelle statt konventioneller Hochdrucklampen setzen langsam zum Sprung ins Heimkino an. Bislang wurden die Leuchtdioden-Beamer wegen ihrer meist geringen Gerätegröße vor allem auf Reisen verwendet – fürs Heimkino war die Auflösung zu gering, die Farbtreue zu schlecht.

LG will das mit seinem PF80G ändern: Der mit 2,2 Kilogramm vergleichsweise leichte Projektor wirft Videos in voller HD-Auflösung an die Wand. Zuvor ist uns erst ein einziger LED-Projektor mit 1080p untergekommen – der H9080FD von Vivitek, der allerdings 20 Kilogramm auf die Waage bringt und über 10 000 Euro kostet. Andere LED-Projektoren

mit Full-HD-Auflösung nutzen neben Leucht-zusätzlich Laserdioden.

LG verwendet im PF80G nur LEDs, das Bild erzeugt ein DLP-Chip. Die Farben bringt der Projektor ähnlich wie konventionelle DLP-Beamer nacheinander auf die Leinwand. Statt eines drehenden Farbrads leuchten hier allerdings rote, grüne und blaue Dioden abwechselnd auf. Die berüchtigten DLP-Farbbliker treten bei beiden Methoden auf, beim PF80G voraussichtlich aber nur sehr dezent. LG gibt den Lichtstrom des PF80G mit 1000 Lumen, den Geräuschpegel des Lüfters mit „unter 24 dbA“ an. Ein Medienplayer für USB-Datenträger und SD-Karten ist im Gerät eingebaut.

Der PF80G soll in der ersten Oktoberwoche für 1300 Euro in den Handel kommen. (jkj)



LG will mit seinem Full-HD-LED-Projektor PF80G auch ins Wohnzimmer.

Günstiger Full-HD-Projektor

Epsons neuer Einsteiger-Heimkino-Projektor EH-TW5200 kostet mit 900 Euro nicht nur 200 Euro weniger als das bislang günstigste Full-HD-Modell des Herstellers, sondern ist auch wesentlich kleiner: Er begnügt sich mit einer Standfläche von nur $30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. Das bisherige Full-HD-Einstiegsmodell EH-TW5910 benötigt eine Fläche von $45 \text{ cm} \times 37 \text{ cm}$. Fraglich ist, ob das kleinere Gerät genauso leise gekühlt werden kann wie das größere. Im c't-Test hatten wir beim TW5910 im lampengedrosselten Eco-Modus 1,0 Sone gemessen, das entspricht der Note „gut“ (c't 9/13, S. 102).

Der TW5200 soll einen Lichtstrom von 2000 Lumen erreichen. Außer den analogen Standardeingängen sind MHL-fähige HDMI-Anschlüsse eingebaut. Acer gibt das Kontrastverhältnis mit 15 000:1 an. Wer 3D-Filme schauen möchte, muss Shutterbrillen für je

70 Euro dazukaufen. Der Beamer soll noch im September in den Handel kommen.

Dezent Hand angelegt hat der Hersteller bei seinen Heimkino-Topmodellen: Epsons neuer High-End-Projektor heißt EH-TW9200, die Mittelklasse-Variante ist der EH-TW7200. Viel verändert hat Epson allerdings nicht. Lediglich eine verbesserte Automatikblende soll für höhere Kontrastwerte sorgen. Beim 7200er schreibt Epson nun 120 000:1 ins Datenblatt, beim 9200er 600 000:1. Außer-

dem wurde laut Hersteller die Panel-Ansteuerung optimiert. Die LCD-Panels an sich blieben unverändert.

Als Starttermin peilt Epson Oktober an. Preise stehen zwar noch nicht endgültig fest, doch Epson geht beim TW7200 von rund 2000 Euro aus, der TW9200 wird etwa 1000 Euro teurer sein. Legt man weitere 500 Euro drauf, bekommt man den TW9200 in einer „W“-Variante mit kabelloser Videoübertragung. Beim 7200er liegt einer Shutterbrille bei, bei den 9200ern stecken zwei 3D-Brillen im Karton. (jkj)



Epsons TW5200 ist deutlich kleiner als vorherige Heimkino-Projektoren des Herstellers.

Hochauflösender Multitouch-Monitor

Acers Touchscreen-Familie T2 bekommt Zuwachs um ein weiteres 27"-Modell. Der auf der IFA gezeigte T272HUL unterscheidet sich auf den ersten Blick nicht vom bisherigen Modell T272HLbmidz. Die Besonderheit des jüngsten Spross steckt unter der Haube: Während der bislang erhältliche 27-Zöller ein IPS-Panel mit

1920 × 1080 Bildpunkten hat, bringt es das VA-Panel des T272HUL auf 2560 × 1440 Pixel.

Weil die vor dem Display montierte Glasscheibe bis zum Gehäuserand reicht, lassen sich Windows-8-Wischgesten ausführen, ohne dass der Finger an der Display-Einfassung hängen bleibt. Insgesamt erkennt der

kapazitive Multitouch bis zu zehn gleichzeitige Berührungen.

Der 27-Zöller steht direkt auf seinem nach unten verlängertem Displayrahmen. Eine Gelenkstütze an der Rückseite verhindert, dass der Schirm umkippt. Damit bei der Touchbedienung die Schultern nicht erlahmen, lässt sich das Display um bis zu 60 Grad nach hinten neigen. Dank des blickwinkelstabilen VA-Panels dürfte sich die Bildqualität auch dann nicht nennenswert verschlechtern.

Für die Übertragung von Signalen in QHD-Auflösung rüstet Acer den T272HUL mit einem Dual-Link-DVI-Anschluss und einem Displayport aus – die Bandbreite der HDMI-Schnittstelle reicht für die höhere Auflösung nicht aus.

Schließt man den 27-Zöller über USB an den PC, kann man ihn mit seiner eingebauten Webcam nebst Mikrofon und 2-Watt-Lautsprechern auch zum Skypen oder für Videokonferenzen nutzen. Außerdem lassen sich Maus und Tastatur oder Speichermedien an die drei USB-3.0-Ports anschließen. Der T272HUL ist ab sofort für 800 Euro erhältlich. (spo)

Dank geringer Winkelabhängigkeit leidet die Bildqualität nicht, wenn man den Schirm für die Touchbedienung weit nach hinten neigt.



Sonys Objektiv-Kameras

Sonys SmartShot-Kameras DSC-QX10 und QX100 sehen aus wie kleine Objektive, im Inneren stecken aber auch noch ein Sensor, der Bildprozessor und ein Akku. Das fehlende Display liefert das Smartphone.

Am Smartphone befestigt man die Objektivkameras mit einer von 5,4 Zentimeter auf 7,5 Zentimeter spreizbaren Klemme. Alternativ lassen sich die SmartShots auch ohne Smartphone-Klammer nutzen. Beide halten dafür neben der Zoomwippe einen separaten Auslöser bereit. Steht die Objektivkamera auf einem Stativ – im Gehäuse findet sich ein Objektivgewinde – dient das Smartphone als Bildanzeige und Fernauslöser.

Die schlankere QX10 verwandelt das Smartphone in eine Kompaktkamera mit 1/2,3-Zoll CMOS-Sensor mit 18 Megapixeln und 10-fach Zoom. Die voluminösere QX100 mit 28-100 mm Brennweite integriert einen 1 Zoll großen Sensor mit 20 Megapixeln. Als Vergleichsmodelle nennt Sony die Cybershot DSC-WX200 und die RX100 Mark II. Die SmartShot QX10 hat lediglich eine Programmatomatik mit variabler Belichtung sowie zwei weitere Vollautomatiken („intelligent“ und „überlegen“). Bei der QX100 kann man per Blendenpriorität die Belichtung komplett selbst einstellen und den Zoom über eine Wippe am Kamerabody oder mit

dem Ring am Objektiv variieren. Der QX10 fehlt der Objektivring.

Fotos kann man ganz ohne Smartphone-Kopplung schießen, wer Videos aufnehmen will, braucht dagegen schon beim Dreh die kostenlose App „PlayMemories Mobile“. Sie läuft laut Sony auf allen Smartphones ab Android 2.3 und unterstützt iOS ab 4.3. Mit NFC-fähigen Smartphones erfolgt die erstmalige Kopplung durch Annäherung der beiden Geräte. Alternativ kann man am Mobildisplay den Code eingeben, der unter dem Akkufach der Kamera steht.

Die laufenden Videoaufnahmen erscheinen auf dem Smartphone-Display leicht verzögert, was aber nicht besonders stört. Man kann während der Videoaufzeichnung Fotos schießen. Fotos und Videos werden zunächst grundsätzlich in der Kamera abgelegt, für Videos muss eine Micro-SD-Karte oder ein Micro-MemoryStick in der Kamera stecken. Die gespeicherten Fotos und Videos holt man über die PlayMemories-App aufs Smartphone, wirft sie direkt in die Dropbox, prä-

sentiert sie in sozialen Netzen oder versendet sie als Mail-Anhang.

Die Aufnahmequalität ist besser als mit vielen Smartphones, die Fotoqualität insbesondere der QX100 hält mit guten Kompakten mit. Die Bedienung über die App ist einfach und die Möglichkeit, Bilder und Videos sofort an beliebige Dienste weiterzuleiten, sehr komfortabel. Die arg eingeschränkten Einstellmöglichkeiten an der kleineren QX10 stören dagegen. Auch die Preise von 200 Euro für die QX10 und 450 Euro für die QX100 könnten Interessenten abschrecken. (uk)

Klemmt man Sonys SmartShot-Kameras ans Smartphone, wird aus dem Mobilgerät eine Zoom-Kamera.



Ulrike Kuhlmann

Mehr Bandbreite für 4K

Das bringt HDMI 2.0

Anfang September stellte die HDMI-Organisation ihre neue HDMI-Spezifikation vor. Die wesentliche Änderung an der Schnittstelle für Computer, Smartphones und Unterhaltungselektronik: Sie unterstützt jetzt höhere Bandbreiten bis 18 GBit/s. Das reicht für die Videoübertragung in Ultra-HD-Auflösung mit 60 Bildern pro Sekunde.

Neben der Aufrüstung auf die höhere Datenrate wurden in der neuen HDMI-Version 32 Audiokanäle, die Übertragung von Multistream-Audio und die Unterstützung des im Kino üblichen 21:9-Formats spezifiziert. Der erweiterte Befehlssatz im CEC-Protokoll (Consumer Electronics Control) soll die Steuerung des heimischen Geräteparks mit einer einzigen Fernbedienung erleichtern. Zusätzlich wurde der sogenannte Dual-Viewing-Modus ergänzt, in dem ein Display gleichzeitig zwei verschiedene Inhalte anzeigt und die Betrachter durch passende Brillen nur ihren gewünschten Inhalt zu sehen bekommen. Das dem 3D-Modus entliehene Prinzip kann man bereits in einigen Fernsehdisplays zum Spielen nutzen.

Damit ein Gerät HDMI-2.0-konform ist, muss es allerdings nicht sämtliche der neuen Features unterstützen, betonten die Sprecher der HDMI-Organisation auf einer Veranstaltung in Berlin. Zwingend seien gemäß Spezifikation lediglich zwei Dinge, nämlich die 480p-Unterstützung (720 × 480 Bildpunkte)

und zwei Audiokanäle. Alle anderen Merkmale sind optional. Das galt allerdings auch schon für alle bisherigen HDMI-Versionen.

Ultra-HD-Auflösung oder gar 4K mit 60 Bildern pro Sekunde sind deshalb keineswegs Voraussetzung für HDMI 2.0. Etliche Gerätehersteller knüpften die 4K-Unterstützung mit 60 Hz dennoch eng an den neuen Standard: Auf der IFA vermittelten sie, dass ihre TV-Geräte 60 Bilder pro Sekunde entgegennehmen, wenn sie HDMI-2.0-konform sind beziehungsweise sich „auf HDMI 2.0 upgraden“ lassen. Dazu müsste der im Gerät verbaute HDMI-Receiver-Chip allerdings entsprechend Bandbreite verarbeiten können, denn die in der bisherigen HDMI-Version 1.4 spezifizierte Höchstgrenze von 10,2 Gbit/s ist zu gering für 60-Hz-Videos mit 3840 × 2160 Bildpunkten (das sogenannte 2160p60).

Dennoch können die Hersteller ihre 4K-Geräte allein durch ein Firmware-Update – also ohne Hardware-Modifikationen beim Kunden – fit machen für 2160p60. Nämlich indem sie die Farbabtastung bei der Videoübertragung auf YCbCr, 4:2:0 reduzieren. Durch diese Unterabtastung sinkt die erforderliche Bandbreite im HDMI-Kanal, woraufhin die 10,2 Gbit/s der bisherigen HDMI-Chips dann doch ausreichen. Farbrunterabtastung ist ein bei der Videokodierung und -übertragung häufig eingesetztes Verfahren. Der Nachteil: Die Farbaufklärung im Bild sinkt, farbige Konturen verschleifen etwas.

Die Möglichkeit der Farbrunterabtastung war offenbar ein Zugeständnis der HDMI-Organisation an die TV-Hersteller, die bereits Ultra-HD-Geräte im Handel haben: In HDMI 1.4 ist nur RGB 4:4:4 und YCbCr, 4:2:2 spezifiziert, erst die HDMI-2.0-Spezifikation sieht zusätzlich das reduzierte Farbsampling mit 4:2:0 vor.

Einen HDMI-Chip gemäß Version 2.0 kann bislang noch kein Gerätehersteller eingebaut haben. Dazu müsste er nämlich einen Vertrag mit der HDMI-Licensing-Organisation geschlossen haben – das war mangels offizieller Spezifikation vor dem 4. September nicht möglich.

Neuer Kopierschutz

Etwas anders sieht es aus mit dem ebenfalls für 4K-Inhalte relevanten Kopierschutzmechanismus HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection). Hollywood wird insbesondere für 4K-Filme ausgereifte Kopier-

schutzmaßnahmen verlangen. Der bisher an HDMI genutzte HDCP-Kopierschutz in der Version 1.3 ist vor einiger Zeit geknackt worden und bietet damit aus Sicht der Filmstudios keinen ausreichenden Schutz mehr gegen Raubkopien. Deshalb werden die Inhalte-Inhaber darauf bestehen, dass Geräte für 4K-Auflösung die neuere Version 2.2 beherrschen.

Da diese HDCP-Version schon vor geraumer Zeit veröffentlicht wurde, könnten die Gerätehersteller bereits entsprechende Chips in ihre Geräte eingebaut haben. In den aktuellen Ultra-HD-TVs scheint das aber nicht der Fall zu sein. Zumindest erhielten wir auf Nachfrage von keinem der TV-Hersteller eine Bestätigung dafür, dass ihre Geräte die neuere Verschlüsselung beherrschen. Aber: Sitzt noch kein neuer HDCP-Chip im TV, kann die neue Verschlüsselung nur per Hardware-Update nachgereicht werden – Zukunftssicherheit sieht anders aus.

Die HDMI-Spezifikation schreibt den Einsatz von HDCP übrigens ebenso wenig vor wie 2160p60. Da Geräte gemäß HDMI 2.0 aber abwärtskompatibel zu HDMI 1.4 sein müssen, müssen sie auch die ältere HDCP-Variante beherrschen, sobald sie die neuere Verschlüsselung anwenden. Das bestätigte auch Judy Chen, Präsidentin des MHL-Konsortiums: Die kürzlich vorgestellte Version 3.0 des Mobile High Definition Link, kurz MHL, unterstützt bereits HDCP 2.2 und beherrscht zusätzlich HDCP 1.3. Außerdem kann man per MHL 3.0 nun auch Ultra-HD-Auflösung mit 60 Hz vom Mobilgerät zum großen Display schicken. Doch weil zunächst die neue HDMI-Spezifikation für 2160p60 in Hardware gegossen werden muss, erwartet Chen erst Anfang 2014 Serienprodukte mit MHL 3.0.

Das verspätete HDMI-2.0-Update und die deshalb fehlende 60-Hz-Unterstützung hat für Käufer von 4K-TVs erstmal kaum Auswirkungen: Es werden derzeit keine 4K-Filme mit höherer Bildrate als 24 Hz vertrieben und eine TV-Übertragung in der ultrahohen Auflösung gibt es ebenfalls noch nicht. Zum Spielen wäre die 60-Hz-Unterstützung derzeit nur theoretisch interessant, denn die Leistung selbst teurer Grafikkarten genügt noch nicht wirklich für 2160p60. Und Konsolen unterstützen die höheren Datenraten (noch) gar nicht.

Erst mit der regelmäßigen Ausstrahlung von TV-Programmen in Ultra HD und dann vor allem für Sportübertragungen wird die höhere Bildwiederholfrequenz wichtig: Während es etwa beim Flankenspiel mit 30 Hz irritierend ruckelt, sind schnelle Bewegungen bei der Wiedergabe mit 60 beziehungsweise 120 Bildern pro Sekunde so flüssig, wie man es aus dem Fußballstadion gewohnt ist. Bis zum 4K-Regelbetrieb in Deutschland dürfte es noch mindestens zwei, eher drei Jahre dauern – bei privaten (Bezahl-)Sendern wie Sky. Bis die öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten so weit sind, werden weitere Jahre ins Land gehen. Die Möglichkeit, 2160p60 zumindest nachrüsten zu können, ist beim Kauf eines 4K-Fernsehers dennoch ein wichtiges Auswahlkriterium. (uk)

Ausbaustufen von HDMI						
Version	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	2.0
CEC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DVD-Audio		✓	✓	✓	✓	✓
SACD			✓	✓	✓	✓
Deep Color				✓	✓	✓
gr. Farbraum				✓	✓	✓
Dolby TrueHD				✓	✓	✓
DTS-HD Audio				✓	✓	✓
Auto Lip-Sync				✓	✓	✓
Mini-Anschluss				✓	✓	✓
3D über HDMI					✓	✓
4K über HDMI					✓	✓
Micro-Anschluss					✓	✓
KFZ-Anschluss					✓	✓
HDMI over LAN					✓	✓
ARC					✓	✓
4K mit 50/60 Hz						✓
erw. CEC-Satz						✓
Dual View						✓
Multistream Audio						✓
21:9-Format						✓
Dyn. Auto Lip-Sync						✓

Ultra HD mit 60 Hz ist zwar Bestandteil der HDMI-2.0-Spezifikation, die Unterstützung aber nicht zwingend vorgeschrieben.

Anzeige

Bis zu 150 MBit/s per LTE im Telekom-Netz

Seit Anfang September liefert die Telekom in über 100 Städten Downlink-Geschwindigkeiten per LTE mit bis zu 150,8 MBit/s brutto. Die neue Ausbaustufe haben alle Städte und Ballungszentren erhalten, die bisher mit maximal 100 MBit/s versorgt waren. Das Unternehmen bezeichnet das beschleunigte Mobilfunk-Verfahren als LTE+. Wie auch schon die anderen Netzbetreiber hat das Unternehmen natürlich einfach die aktuell schnellste LTE-Ausbaustufe gemäß der 3GPP-Spezifikation Release 8 implementiert. In Senderichtung, also vom Teilnehmer zum Netz, erreicht man weiterhin nicht mehr als 51 MBit/s.

Bis Ende des Jahres will das Unternehmen die Zahl der Städte mit dem schnellen LTE fast verdoppeln. Wo genau welche Maximalgeschwindigkeit verfügbar ist, kann man auf der Abdeckungskarte einsehen (siehe c't-Link).

Ab dem 1. Oktober 2013 passt die Telekom ihr Tarifportfolio an LTE+ an. Kunden mit Tarifen und Optionen, die bis zu 100 MBit/s

zulassen, erhalten dann automatisch und ohne Aufpreis bis zu 150,8 MBit/s. Tarife und Optionen für maximal 50 MBit/s steigen parallel in die Klasse für bis zu 100 MBit/s auf. Die aktuellen Preise gelten weiterhin. Im Tarif Mobile Data XL hatte die Telekom die Obergrenze von 150,8 MBit/s auf den Start der IFA-Messe in Berlin vorgelegt.

Um die neue Höchstgeschwindigkeit per LTE nutzen zu können, braucht man passende Geräte. Samsung will eine verbesserte Version des Galaxy S4 mit LTE+ anbieten. Geräte weiterer Hersteller sollen bei der Telekom ab Ende September zu haben sein. Wer einen Speedstick LTE III, Speedbox LTE II oder Speedbox LTE mini nutzt, braucht sich für LTE+ nicht nach einem neuen Gerät umzusehen; für diese soll es im September Software-Aktualisierungen geben. Vodafone hat bereits im August begonnen, in ihrem Netz die nächste LTE-Stufe einzuziehen. (dz)

www.ct.de/1321042

Zyxel beschleunigt Zywall-Router

Zyxel hat sein Security-Portfolio mit den drei Modellen Zywall 110, 310 und 1100 erweitert: Die Geräte richten sich an Firmen, die nur Firewall und VPN-Funktionen brauchen. Ihre Multi-Core-CPU's befördern im reinen Firewall-Betrieb bis zu 3,6 GBit/s, als VPN-Endpunkt erreichen sie bis zu 800 MBit/s. Damit seien sie gegenüber den Vorgängern beim Firewall-Betrieb bis zu neunmal schneller, bei VPN bis zu 4,4-mal.

Dem Modell 110 hat der Hersteller zwei WAN- und vier LAN-Ports sowie einen konfigurierbaren „OPT“-Port spendiert (wahlweise WAN, LAN oder DMZ, alles Gigabit-Ethernet). Bei den beiden größeren Modellen 310 und

1100 sind sämtliche der je acht verbauten Gigabit-Anschlüsse beliebig fürs WAN, LAN oder die DMZ konfigurierbar.

Für den Internet-Zugang können die Zywalls mehr als ein externes Modem nutzen und beim Ausfall der Hauptleitung automatisch auf Ersatzleitungen umschalten (Fail-over). Unter dem Namen „Easy-VPN“ fasst Zyxel seine VPN-Konfigurationsautomatik für den Remotezugriff per IPsec und L2TP zusammen.

Die Leistungsaufnahme gibt der Hersteller mit 37 (Zywall 110) beziehungsweise 58,5 Watt an (Zywall 310 und 1100). Die Geräte kosten 570 Euro (Modell 110), 1330 Euro (Modell 310) und 2930 Euro (Modell 1100). (dz)

Die Zywall-Router 110, 310 und 1100 von Zyxel schaufeln dank Multi-Core-CPU's mehr Pakete durch Firewall und VPN.



WLAN-Bridge mit Radius-Authentifizierung

Die WLAN-Bridge SX-BR-4600 WAN von Silex beherrscht die häufig in Firmen verwendete Radius-Authentifizierung gemäß IEEE 802.1x zur Anmeldung am WLAN. Damit lassen sich Geräte wie netzwerkfähige Kopierer über ihren Ethernet-Port in Firmen-Funknetze einbinden. Bei der Authentifizierung unterstützt die Bridge mehrere EAP-Methoden (Extensible Authentication Protocol mit PEAP, TLS, TTLS, FAST oder LEAP).

Das Gerät arbeitet nach IEEE 802.11n mit maximal 300 MBit/s brutto in einem der beiden WLAN-Funkbänder (2,4 oder 5 GHz). Über einen nachgeschalteten Switch versorgt die Bridge bis zu 16 Hosts. Laut Hersteller verbraucht die Bridge maximal 3,8 Watt. Zwar ruft Silex für das Gerät stolze 165 Euro auf, aber das ist deutlich weniger, als ein WLAN-Access-Point für den Firmeneinsatz kosten würde, den man dann als Client-Bridge betreibt. (ea)



Mit dem SX-BR-4600WAN von Silex und einem nachgeschalteten Switch lassen sich bis zu 16 LAN-Geräte in ein 802.1x/Radius-geschütztes WLAN einbinden.

Telekom: Router warnt vor Bot-Befall

Die Deutsche Telekom hat auf der IFA in Berlin ein Botnetz-Warnsystem demonstriert, das für mehr Sicherheit und Datenschutz beim Anwender sorgen soll. Dabei macht sich die Telekom Informationen zunutze, die sie mit eigenen „Honeypots“ sammelt.

Die Telekom trägt mit eigens präparierten Zugangspunkten, die als besonders attraktive Ziele herausgeputzt sind, unter anderem Informationen über Botnetze zusammen. Die von diesen Honeypots gewonnenen Daten lassen sich zum Beispiel dafür nutzen, den Kunden zu warnen, wenn er sich Schadsoftware eingefangen hat und sein Rechner dadurch Teil eines Botnetzes wurde.

Auf der IFA zeigte die Telekom nun einen Router-Prototypen, der genau das macht: „Der Router fragt alle fünf Minuten ab, ob er Teil eines Botnetzes ist“, erklärte Rüdiger Peusquens, Leiter der Sicherheitstestgruppe bei der Telekom. Dabei gleicht der Router seine IP-Adresse mit den

von den Honeypots eingefangenen IPs vorhandener Botnetze ab, andere Daten verarbeitet er nicht. Findet sich der Router, leitet er Nutzer auf eine Webseite, die ihn darüber und über Gegenmaßnahmen informiert. Der Internet-Anschluss bleibt bestehen, der Nutzer kann anschließend normal weitersurfen.

Grundlage dieses Warnsystems ist eine modulare Software, die die Telekom auf Basis des Router-Linux OpenWRT entwickelt hat. Für die Telekom hat der „Open Router“ den Vorteil, dass die Routerfunktionen Hardware-unabhängig verändert oder erweitert werden können. Ältere Versionen des ebenfalls auf Linux aufsetzenden DD-WRT sind für einen Trojaner anfällig, der unverschlüsselte Zugangsdaten abgreift. Details dazu beschreibt der Artikel auf Seite 46 in diesem Heft.

Wann die auf der IFA gezeigten Funktionen in neuen Speedport-Routern auch beim Kunden stehen, verriet das Unternehmen jedoch nicht. (vbr/rek)

Anzeige

UHD-Camcorder für (Semi-)Profis

Gestaltet wie ein typischer „Henkelmann“, filmt der Camcorder FDR-AX1 von Sony in Ultra HD entsprechend 3840 × 2160 Pixeln. Der 1-Chip-Sensor (1/2,3 Zoll) liefert 16:9-Videoclips mit bis zu 60 Bildern/s. Die XAVC-S-Videos werden in MPEG-4 AVC (Long-GOP) bei Datenraten von 150 MBit/s kodiert und auf zwei QXD-Karten gespeichert. Eine ACVHD-2.0-kompatible Kodierung soll erst ein Firmware-Update Mitte kommenden Jahres ermöglichen.

Das 20-fache Zoomobjektiv (f1,6-f3,4) ist mit einem optischen Bildstabilisator ausgestattet. Mit knapp 1,3 MPixeln löst das 8,8-

cm-Display nicht einmal Full HD auf; die Qualitätskontrolle in UHD-Auflösung erfordert also einen externen HDMI-2.0-Monitor. Der Ton wird in Stereo (PCM, 16 Bit, 48 kHz) aufgezeichnet; neben den eingebauten Mikrofonen lassen sich externe Signalquellen an zwei XLR-Buchsen mit Phantomspeisung ankoppeln. Der FDR-AX1 soll zum Jahresende für 4500 Euro zu haben sein.

Daneben stellte Sony den PXW-Z100 vor, der als großer Bruder des AX1 mit erweiterter Formatauswahl (10 Bit, 4:2:2) echtes 4K (4096 × 2160 Pixel in 50/60p) aufzeichnen soll – zum Listenpreis von 5500 Euro. (uh)



Camcorder für Ultra-HD-Auflösung: Der Sony FDR-AX 1 speichert Videos mit maximal 3840 × 2160 Pixeln.

Sportiver Camcorder von Canon

Zwar nicht als Action-Cam, aber für den mobilen Einsatz im Urlaub oder beim Sport soll sich der Camcorder Legria Mini von Canon eignen. Das Gerät zeichnet sich durch für Action-Cams typische Eigenschaften aus: Ultra-Weitwinkelobjektiv mit Festbrennweite, einfache Bedienung, integriertes WLAN und Fernbedienbarkeit per Mobilgerät. Das optional verfügbare Allwettergehäuse schützt den Camcorder vor Staub und Nässe bis Wassertiefen von drei Metern.

Das ausklappbare 2,7-Zoll-Display in Touchscreen-Ausführung lässt sich wie ein Spiegel auch von der Gerätefront aus (vor dem Objektiv) einsehen. Zusammengeklappt passt der Camcorder in jede Jackentasche. Seine recht filigrane Bauweise dürfte ihn aber für ruppige Einsätze am Schutzhelm disqualifizieren.

Der Legria Mini soll für 300 Euro zu haben sein, ab Mitte Oktober will Canon das Allwetter-schutzgehäuse für 100 Euro in den Handel bringen. (uh)

Xbox Music Pass jetzt auf Android und iOS

Die weltweite Verfügbarkeit seiner Xbox-Music-App hat Microsoft für Android und iOS bekannt gegeben. Besitzer eines Abos (Xbox Music Pass) können mobil auf ihre Flatrate zugreifen, ohne ein Smartphone mit Windows

Phone 8 nutzen zu müssen. Außerdem will Microsoft die bisher nur über die Metro-Oberfläche von Windows 8 verfügbare Gratis-Stream-Funktion nun auch auf den Web-Player im Browser ausweiten.

DivX jetzt mit HEVC

Lange war es ruhig um den Video-Codec DivX, doch nun hat Rovi DivX 10 aus dem Hut gezaubert. Der DivX-Converter erzeugt nicht nur das klassische DivX (MPEG-4 ASP) und H.264, sondern kodiert dank Plug-in auch nach HEVC (High Efficiency Video Coding). Obwohl HEVC normalerweise in einem Atemzug mit 4K beziehungsweise Ultra-HD-Auflösung genannt wird, produziert DivX 10 im MKV-Container verpackte HEVC-Videos, die momentan „nur“ in Auflösungen von 720p oder 1080p gemäß HEVC-Test-Modell 11.0 (HM11) mit Tonspuren in AAC, MP3 oder AC3 (Dolby Digital) verarbeitet werden. Das „HEVC Ultra HD“-Profil ist laut Rovi aber in Arbeit. Bis zu dessen Marktreife vertröstet das Unternehmen die Nutzer mit dem neuen Kodierprofil für DivX Plus, das H.264-Videos in 4K erzeugt.

Die Wiedergabe-Werkzeuge DivX Player und DivX Web Player sollen HEVC-Inhalte in 1080p auf einer Core-i5-CPU ruckelfrei in Software abspielen. Rovi gibt als Mindestvoraussetzung einen aktuellen Dual-Core-Rechner mit 1,6 GHz nebst 4 GByte RAM an.

Das kostenlose Paket enthält den Player, den Web Player (Browser-Plug-in), den Converter, das Codec Pack zum Einbinden von DivX in Software von Dritten (inklusive DXVA-beschleunigter Wiedergabe) und das HEVC-Plug-in, um HEVC-Inhalte erzeugen und wiedergeben zu können.

Auf einer Demoseite kann man mit mehreren Clips in 720p, 1080p und 4K die HEVC-Wiedergabe testen, etwa mit dem Kurzfilm „Tears of Steel“ der Blender Foundation, der bei 1080p24 und einer HEVC-Videodatenrate von knapp 1,5 MBit/s keinerlei Artefakte zeigt. Ein von uns mit 2 MBit/s in 1080p24 kodierter Schnipsel der Blu-ray „Eiskalte Engel“ sah zwar recht ordentlich aus, zeigte gegenüber dem Original jedoch mitunter leichte Artefakte – hier gibt es noch Spielraum für Optimierungen. Das gilt auch fürs Kodier-Tempo: Auf einem Core i7-860 (2,8 GHz) schaffte der Codec bei Full-HD-Auflösung gerade einmal 2 Bilder pro Sekunde – für einen 90-Minuten-Spielfilm wären folglich 9 Stunden Bearbeitungszeit fällig. (vza)

www.ct.de/1321044



Im ersten Test schlug sich DivX HEVC recht ordentlich, bei 2 MBit/s wurden in Full HD aber doch Artefakte sichtbar.

Komplettpaket für Video-, Audio- und Fotobearbeitung

Kreative PC-Anwender will CyberLink mit der überarbeiteten und erweiterten Director Suite für sich einnehmen. Das Paket – jetzt in 64-Bit-Ausführung – besteht aus der Videoschnitt-Software PowerDirector 12, dem Farbkorrekturwerkzeug ColorDirector 2, dem Sound-Editor AudioDirector 4 und dem Bildbearbeitungsprogramm PhotoDirector 5.

In der neuen Version soll PowerDirector 12 HD-Videomaterial bis zu 40 Prozent schneller als sein Vorgänger kodieren. Die Software synchronisiert bis zu vier Videoströme unterschiedlicher Kameras, aus denen man in den vier Fenstern des MultiCam Designers wählen kann. Mit dem HDR-Effekt verleiht man Videoclips ein kontrastreicheres Aussehen. Beim Zusammenbau von Clips und Fotos hilft der Themen-designer, der kurzweilige 3D-Slideshows und Videos erzeugt. Alle Bearbeitungsfunktionen und Effekte sind für den Umgang mit Ultra-HD-Material (4K) ausgelegt.



Über 100 Werkzeuge für den Videoschnitt: PowerDirector 12 soll leistungsfähige Bearbeitungsfunktionen und einfache Bedienung vereinen.

Ein Mausklick führt aus der Zeitleiste des Videoeditors zum ColorDirector, mit dem man Stand- und Bewegtbilder korrigieren und weitreichend verändern kann; Weißabgleich, Tontrennung, Farbstich und Kontraste sind im Handumdrehen variierbar. Um die Tonspur kümmert sich der AudioDirector 4. Mit dem eingebauten Spektrum-Editor kann man beispiels-

weise Störgeräusche aus einer Aufnahme herausrechnen lassen. Mit dem Panner verschiebt man ein Mono- oder Stereo-Audiosignal im Surround-Panorama einer 5.1-Spur. PhotoDirector 5 widmet sich der Bildbearbeitung, Medienverwaltung und Archivierung sowie Bildanpassung. Die automatische Bildkorrektur berücksichtigt die Kenndaten von über 60 Spiegel-

reflex-Objektiven, um Weitwinkelverzerrungen oder Vignettierungseffekte zu beseitigen. Bei der Ausgabe unterstützt das Programm auch 4K-Formate und speichert die Fotos als Slideshow in Ultra HD.

Die komplette Suite ist für 300 Euro online oder im Handel zu haben, die einzelnen Programme kosten jeweils zwischen 100 und 120 Euro. (uh)

Anzeige

Darren Martyn, Ronald Eikenberg

Aufstand der Router

Hinter den Kulissen eines Router-Botnets

Was bislang nur theoretisches Angriffsszenario war, ist jetzt Realität: Manipulierte WLAN-Router spähnen ihre Nutzer aus und übertragen vertrauliche Daten geradewegs an Cyber-Kriminelle. c't hat ein Router-Botnet analysiert und gemeinsam mit dem Landeskriminalamt Niedersachsen vom Netz genommen.



Es ist das fast perfekte Cyber-Verbrechen: Hacker haben auf etlichen Routern ein Schnüffelfprogramm installiert, das Zugangsdaten aus dem Netzwerkverkehr extrahiert und an zentrale Sammelstellen überträgt. Die Infektion betrifft alle Geräte, die über den manipulierten Router ins Internet gehen: Computer, Tablets und sogar Smartphones. Kein Virens Scanner kann vor dem trojanisierten Router schützen.

Die manipulierten Router führen ein Doppelleben: Während sie weiterhin, wie vom Besitzer gewohnt, das lokale Netz mit Internet versorgen, läuft auf ihnen ein Schnüffelftool, das den durchgeleiteten Internetverkehr kontinuierlich nach Zugangsdaten durchforstet. Der oder die Täter hatten es vor allem auf die Router-Firmware DD-WRT abgesehen, die auf ein Linux-Fundament aufsetzt und für die Geräte etlicher Hersteller angeboten wird (siehe c't-Link). Einige Router, etwa solche von Buffalo, werden mit vorinstalliertem DD-WRT ausgeliefert, viele andere kann man damit nachrüsten.

Wie die meisten Router machen sich auch die mit DD-WRT ausgestatteten Exemplare nicht deutlich genug bemerkbar, wenn eine neue Firmware-Version zur Installation bereitsteht. Da ist es kaum verwunderlich, dass die Router-Software in den meisten Fällen nur selten oder gar nicht aktualisiert wird – mit der Folge, dass Sicherheitslücken über Jahre hin unbehandelt bleiben. Diese klaffen in einem System, das dem Internet schutzlos ausgeliefert ist.

Im aktuellen Fall haben die Eindringlinge wahrscheinlich ei-

ne bereits seit dem Jahr 2009 bekannte Schwachstelle ausgenutzt, die laut den DD-WRT-Entwicklern kurz nach dem Entdecken geschlossen wurde. Die Lücke befindet sich im Webserver, der das Webinterface des Routers ausliefert. Über eine speziell präparierte HTTP-Abfrage kann ein Angreifer beliebige Shell-Befehle einschleusen. Ausnutzen lässt sich die Lücke nur, wenn der Router so konfiguriert wurde, dass das Webinterface auch über das Internet erreichbar ist. Standardmäßig ist das nicht der Fall – trotzdem listet die Spezialsuchmaschine Shodan über 25 000 DD-WRT-Router auf, die auf Port 80 oder 8080 antworten.

Hinter feindlichen Linien

Der oder die Täter haben die vier Jahre alte Schwachstelle ausgenutzt, um eine manipulierte

Firmware auf den Routern zu installieren. Diese wurde unter anderem um das Open-Source-Tool dsniff ergänzt, das darauf spezialisiert ist, unverschlüsselt übertragene Zugangsdaten jeglicher Art aus Netzwerkverkehr zu extrahieren. Dreh- und Angelpunkt des Angriffs sind kompromittierte Webserver, bei denen die Router regelmäßig ihre Datenbeute abliefern und frischen Schadcode abholen – vergleichbar mit dem Command-and-Control-Server eines Botnets aus Windows-Rechnern.

Das Grundgerüst des Bots entdeckten wir in dem Skript /etc/init.d/rcs, das bei jedem Routerstart ausgeführt wird: Es pingt zunächst den DNS-Server von Google (8.8.8.8), um herauszufinden, ob eine Verbindung zum Internet besteht. Ist dies der Fall, werden weitere Skripte von kompromittierten Webservern nachgeladen. Über das Boot-

Manipuliert wurde unter anderem der Linksys-Router WRT54G.

Skript ermitteln die Router auch ihre externe IP-Adresse sowie das Land, indem sie sich befinden. Diese Daten fließen später in die Benennung der Beute-Dateien ein. Abschließend startet es ein Skript namens ds_mod.sh, welches das Schnüffelfprogramm dsniff steuert. Für das Abliefern der Beute ist der kommandozeilenbasierte FTP-Client wput zuständig. Der Befehl, der ihn aufruft, enthält FTP-Zugangsdaten für zwei Server, die zum Zeitpunkt der Analyse gültig waren und wertvolle Hinweise lieferten. Das lässt darauf schließen, dass der oder die Täter keine allzu große Angst davor hatten, dass ihr Code im Router entdeckt wird.

Allein in Deutschland antworten tausende DD-WRT-Router auf Anfragen aus dem Internet.

SHODAN		Search
Home Search Directory Data Analytics/ Exports Developer Center Labs		
Results 1 - 10 of about 4359 for		
Services		
Telnet	2,530	
HTTP	852	
HTTP Alternate	697	
FTP	172	
HTTPS	57	
Top Cities		
Berlin	330	
Hamburg	155	
Munich	134	
Frankfurt Am Main	77	
Wchtersbach	75	
77. [redacted]		
Kabel Deutschland		
Added on 02.09.2013		
Githorn		
Details		
DD-WRT v24-sp2 std (c) 2013 NewMedia-NET GmbH		
Release: 03/25/13 (SVN revision: 21061)		
kd-router login:		
149. [redacted]		
Kabel BW		
Added on 02.09.2013		
Calw		
Details		
DD-WRT v24-sp2 micro (c) 2009 NewMedia-NET GmbH		
Release: 05/21/09 (SVN revision: 12188)		
DD-WRT login:		

Als Datenzulieferer wurden nicht nur Router eingespannt, sondern auch einige Dreambox DVB-Receiver. Die Grundproblematik ist hier die gleiche: Die Linux-Kästchen werden häufig mit ebenso alten wie verwundbaren Firmware-Versionen betrieben, teilweise sogar mit den Standard-Zugangsdaten. Um die Aufzeichnung über das Internet programmieren zu können, richteten die Besitzer im Router eine Port-Weiterleitung auf den Webserver der Dreambox ein – eine explosive Mischung. Schnüffelprogramme wie dsniff laufen auf Dreambox-Receiver und anderen Embedded-Systemen ebenso gut wie auf Routern. Zwar kommt der Internetverkehr nicht standardmäßig an diesen Geräten vorbei, mit Standardtechniken wie ARP-Spoofing kann ihn der Angreifer jedoch durch sie hindurch schleusen.

Datenschau

Auf den FTP-Servern befanden sich zehntausende Dateien mit gestohlenen Zugangsdaten – darunter auch etliche von deutschen Nutzern. Einige Logins waren eindeutig hiesigen Unternehmen zuzuordnen. So hat etwa ein Router in einer großen deutschen Anwaltskanzlei die Mail-Zugangsdaten aller Juristen abgegriffen. Unter diesen Voraussetzungen ist die Verschwiegenheitspflicht nach § 2 und 5 der Berufsordnung der Rechtsanwälte (BORA) kaum zu wahren. Ebenfalls betroffen ist eine Bäckereikette aus Süddeutschland. Mit den vorgefundenen Zugangsdaten konnte man auf die Bilder der in den Filialen aufgestellten Überwachungskameras zugreifen. Insgesamt fanden wir Tausende IP-Adressen, das LKA konnte darunter etwa 30 deutsche Opfer identifizieren und schriftlich warnen.

Einer der missbrauchten FTP-Accounts gehört zu einem Web-space-Paket von Strato. Der Strato-Kunde hat unwissentlich selbst einen gehackten Router betrieben, über den der oder die Täter an die FTP-Zugangsdaten gekommen sind. Bei der zweiten Datenhalde handelt es sich um ein vergessenes Linux-System im baltischen Estland. Hier sorgte ein Skript sogar regelmäßig dafür, dass die von Routern

hochgeladenen Einzeldateien zu handlichen Tar-Archiven verpackt wurden.

Anhand der Dateiinformationen konnten wir feststellen, dass im Juli zunächst der Strato-Server genutzt wurde; im August sind der oder die Angreifer auf den estländischen Server umgestiegen. Nachdem wir das LKA über die FTP-Server informiert hatten, gingen sie innerhalb einer Woche vom Netz. Grund zur Entwarnung ist das allerdings nicht, denn der oder die Täter waren bei Redaktionsschluss noch nicht gefasst. Die polizeilichen Ermittlungen dauern allerdings noch an.

Angriffsziel Router


Bei dem von uns aufgedeckten, auf den Namen Linux/Flasher.A getauften Router-Botnet handelt es sich wahrscheinlich um das erste seiner Art, das hierzulande aktiv war. Es ist allerdings nur eine Frage der Zeit, bis es Nachahmer findet. Denn nach verwundbaren Routern muss man im Netz nicht lange suchen. Auch die technische Hürde ist niedrig: In den meisten Routern schlägt ein Linux-Herz, passende Schnüffelprogramme sind schnell kompiliert.

Router sind die Achillesferse kleinerer Netzwerke. Beugen Sie vor, indem Sie regelmäßig überprüfen, ob die Firmware Ihres Routers auf dem aktuellen Stand ist. Liefert der Router-Hersteller kein Update, sollten Sie dies als Warnsignal verstehen und die Hardware austauschen. Darüber hinaus gilt mehr denn je: Ändern Sie die vom Hersteller vorgegebenen Passwörter und machen Sie so wenig Router-Dienste wie nur irgendwie möglich über das Internet erreichbar. Der Netzwerkcheck von heise Security (siehe c't-Link) verrät Ihnen, welche Dienste derzeit nach Internet-Anfragen lauschen.

Wer einen DD-WRT-Router betreibt und den Verdacht hat, dass dieser mit Linux/Flasher.A infiziert ist, kann sich via SSH mit dem Gerät verbinden und mit dem Befehl `ps aux | grep [d]sniff` überprüfen, ob das Schnüffelprogramm ausgeführt wird. Unter dem c't-Link finden Sie ein Python-Skript, das diesen Job weitestgehend automatisch erledigt. Darüber hinaus sollten Sie das Startskript des Routers mit `cat /etc/init.d/rcS` nach Auffälligkeiten durchsuchen. (rei)

www.ct.de/1321046

Der Netzwerkcheck von heise Security deckt auf, auf welchen Ports Ihre externe IP-Adresse antwortet.

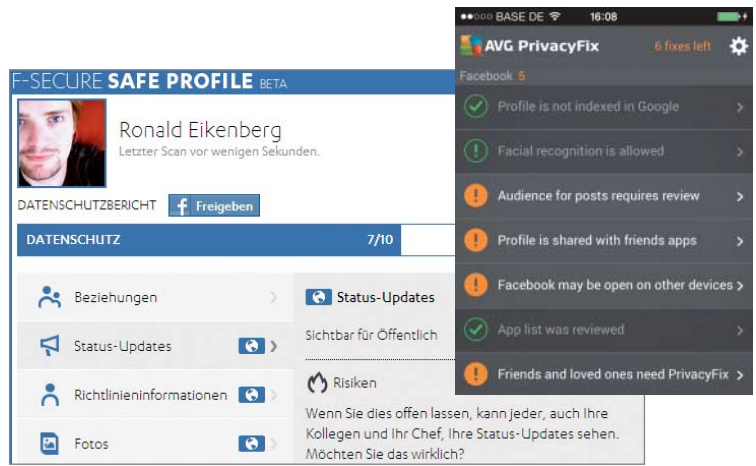
			
Netzwerkcheck Ihr Scan-Ergebnis			
Ihr System antwortet auf ICMP-Pakete.			
Port	Name	Status	Erläuterung
21		gefiltert	FTP-Server
22		offen	Secure Shell (SSH)
23		gefiltert	Telnet-Server
53		gefiltert	DNS
69		gefiltert	Trivial FTP
80		gefiltert	Web-Server
113		gefiltert	identd (Auth)
443		offen	Web Server (HTTPS)
515		gefiltert	Druck-Server (LPD)
631		gefiltert	Druck-Server (IPP/Cups)
1701		gefiltert	VPN-Server (L2TP)
1723		geschlossen	VPN-Server (PPTP)
1900		gefiltert	Universal PnP
5000		gefiltert	Universal PnP
8080		gefiltert	HTTP Proxy

AVG und F-Secure 2014

Das tschechische Unternehmen AVG will vor allem mit neuen Datenschutz-Funktionen überzeugen: AVG bringt nun einen Data Safe mit, der ähnlich wie TrueCrypt verschlüsselnde virtuelle Festplatten ins System einbindet. Der File Shredder soll Dateien unwiederbringlich zerstören. Auf die obligatorische Überarbeitung der Bedienoberfläche hat AVG freilich nicht verzichtet. „PrivacyFix“ analysiert die Profileinstellungen bei sozialen Netzwerken wie Facebook und schlägt Optimierungen vor. Eine Einjahreslizenz von AVG Anti-Virus 2014 kostet 30 Euro, die Security-Suite mit zusätzlichem Spam-Schutz und eine Online-Banking-Sicherung zehn Euro mehr. Ferner gibt es nach wie vor

eine kostenlose Version des Virenschanners ohne technischen Support. PrivacyFix ist ebenfalls gratis, es ist als App für Android und iOS sowie als Browser-Erweiterung erhältlich.

Die finnische Sicherheitsfirma F-Secure hat dieses Mal vor allem an der DeepGuard genannten Verhaltensüberwachung ihrer Virenschutzprogramme geschraubt. DeepGuard 5 schaut nach dem Start von Programmen und Plugins nun noch genauer hin und schlägt bei potenziell böswilligen Aktivitäten Alarm. Cyber-Angriffe sollen so sogar dann gestoppt werden können, wenn eine zuvor unbekannte Schwachstelle, eine sogenannte Zero-Day-Lücke, ausgenutzt wird. Außerdem bewertet auch F-Secure Internet Security die



AVG und F-Secure sorgen sich um die Privatsphäre ihrer Nutzer.

Privatsphären-Einstellungen des Facebook-Profiles; bei den Finnen heißt das Safe Profile.

Ein Kritikpunkt der Vorgängerversion wurde beseitigt: Der Browser-Schutz kann nun auch verschlüsselt übertragene HTTPS-Seiten analysieren. Der neue Gaming-Modus sorgt dafür, dass der

Virenschutz nicht stört, wenn ein Spiel im Vollbild-Modus läuft. F-Secure Anti-Virus kostet 20 Euro, die Security-Suite schlägt mit 35 Euro zu Buche. Wie die meisten Hersteller bieten auch AVG und F-Secure nennenswerte Rabatte, wenn man gleich mehr als einen Rechner schützt. (ghi/rei)

Herzrhythmus öffnet Türen

Das US-Startup Bionym hat eine neue Lösung vorgestellt, die das Passwort als Authentifizierungs-Standard ablösen soll. Ihr neues Produkt namens Nymi,



welches im Moment allerdings nur vorbestellbar ist, misst die Herzströme des Nutzers mithilfe eines Elektrokardiogramms (EKG) und identifiziert den Träger so gegenüber Bluetooth-fähigen Geräten wie etwa

Mit dem EKG-Armband Nymi wird das Öffnen von Türen zur Herzensangelegenheit.

Smartphones. Laut dem Hersteller ist der Rhythmus des EKG in etwa so einzigartig wie ein Fingerabdruck. Hat der Benutzer die Authentifizierung einmal aktiviert, übermittelt das Armband die Identität des Benutzers an ein Smartphone, Tablet oder ein anderes mit dem Armband gekoppeltes Endgerät. Bionym kann sich vorstellen, dass dies in Zukunft auch ein Türschloss eines Hauses oder ein Autoschloss sein kann.

Da das Armband selbst eine eigene ID und ein Geheimnis in den Anmeldevorgang einbringt, sieht Bionym dies als Multi-Faktor-Authentifizierung. Der Benutzer muss sich nicht nur über seinen individuellen Herzrhythmus anmelden, sondern benötigt dafür auch das mit diesem Rhythmus gekoppelte Armband. Interessierte Entwickler können sich ab sofort registrieren, um in Zukunft Zugriff auf ein passendes SDK zu erhalten. (fab)

Datenklau bei Vodafone

Kriminelle haben bei einem Einbruch in interne Server von Vodafone Deutschland Stammdaten von zwei Millionen Kunden entwendet. Laut Vodafone war der Angriff nur mithilfe von „hoher krimineller Energie sowie Insiderwissen“ durchführbar. Kopiert wurden personenbezogene Daten inklusive Namen, Adressen und Kontoinformationen. Die Firma ist sich nach eigenen Angaben sicher, dass auf Kreditkarten-Informationen, Passwörter, PIN-Nummern und Verbindungsdaten nicht zugegriffen wurde. Betroffen sind nach Angaben von Vodafone nur Mobilfunkkunden, keine Kunden mit Festnetz-Anschluss.

Als das Unternehmen den Angriff entdeckte, erstattete es Anzeige. Mittlerweile hat die Polizei

einen Tatverdächtigen identifiziert und eine Hausdurchsuchung durchgeführt. Weitere Angaben konnte der Sprecher der Firma allerdings nicht machen. Die undichte Stelle, durch die der Einbruch gelang, wurde von Vodafone in der Zwischenzeit geschlossen. Mit den erbeuteten Daten sei es kaum möglich, direkt auf die Bankkonten der Betroffenen zuzugreifen, erklärt Vodafone. Allerdings könnten die kompromittierten Informationen für Phishing-Attacken genutzt werden, um weitere Daten wie Passwörter und Kreditkarteninformationen abzufragen. Kurz nachdem Vodafone seine Kunden informiert hat, ist ein Bekennterschreiben aufgetaucht. Dieses stellte sich jedoch als Fälschung heraus. (fab)

Office-Updates ohne Ende

Mehrere der Office-Patches aus Microsofts September-Patchday sind fehlerhaft. So versucht Windows Update etwa die Office-2007-Updates KB2760411, KB2760588 und KB2760583 immer wieder zu installieren. Kurzfristige Abhilfe: umstellen auf „Updates herunterladen, aber Installation manuell durchfüh-

ren“. Ebenfalls problembehaftet ist der Patch KB2817630 für Office 2013: Er sorgt dafür, dass Outlook die Ordnerliste nicht mehr anzeigt. Microsoft erklärte, dass die Update-Probleme bekannt seien und man bereits an einer Lösung arbeite. Details konnte das Unternehmen bis Redaktionsschluss nicht nennen. (rei)



Sicherheits-Notizen

Nutzer des Quellcode-Hosters GitHub können ihre Accounts nun per Zwei-Faktor-Authentifizierung absichern.

Zahlreiche Samsung-Smartphones sind vermutlich über speziell präparierte Word-Dokumente angreifbar. Im vorinstal-

lierten Polaris-Viewer klafft eine Sicherheitslücke.

Das Update auf WordPress 3.6.1 beseitigt mehrere Sicherheitslücken und Bugs in der Blog-Software (siehe c't-Link).

www.ct.de/1321048

Plasma Active 4 für Tablets

Plasma Active, eine Oberfläche für Touch-Geräte auf Grundlage von KDE 4.10, soll in der neuen Version 4 schneller und flüssiger laufen. Die Bildschirmtastatur wurde verbessert, das Plasma Media Center zur Wiedergabe von Musik, Bildern und Videos integriert. Fertige Images für die G9-Tablets von Archos und das Nexus 7 stehen zum Download bereit; den Linux-Unterbau liefert der MeeGo-Fork Mer.

Mithilfe von MultiROM konnten wir Plasma Active 4 auf einem Nexus 7 parallel zu Android installieren (siehe S. 152). Allerdings reagierte das Netzwerk-Menü nicht auf Berührungen und im Passwortfeld der per kcmshell4 gestarteten Netzwerkkonfiguration ließ sich kein WLAN-Passwort eingeben, sodass das Tablet nicht ins Netz kam. Auch einige der mitgelieferten Apps hatten Probleme mit der Touch-Steuerung. (odi)



Plasma Active 4 auf dem Google Nexus 7.

Auf dem Weg zu KDE 5

Mit der kommenden Version 5 der Desktop-Umgebung wollen die KDE-Entwickler die Auftrennung von KDE in die KDE-Bibliotheken (bisher KDE Platform, jetzt KDE Frameworks 5), die Desktop-Oberfläche (Workspaces) und die KDE-Anwendungen weiter vorantreiben. Den Umstieg auf Version 5 der Grafikbibliothek Qt werden zunächst lediglich die KDE Frameworks 5

und die Plasma Workspaces 2 vollziehen, während die Anwendungen erst einmal in Version 4.12 und nächstes Jahr in Version 4.13 veröffentlicht werden sollen. KDE Platform und Workspaces der aktuellen KDE-Version 4.11 sollen als Basis für die KDE-4-Anwendungen noch zwei Jahre Bugfixes erhalten.

Die KDE Frameworks 5 sollen modularer werden; die Grafik-

ausgabe erfolgt mit OpenGL. Als Grafiksystem werden das X Window System und Wayland unterstützt. Die Plasma Workspaces 2 sollen verstärkt QML und Qt Quick zur Erstellung grafischer Oberflächen nutzen und eine neue Architektur mit aufgeräumtem API erhalten. Die Oberflächen für unterschiedliche Geräte (Desktop, Netbook, Touch-Geräte) sollen besser in-

tegriert werden. Die Entwickler haben bereits lauffähigen Code vorgeführt (ein Video finden Sie über den ct-Link); eine erste Vorabversion der KDE Frameworks 5 ist für Ende des Jahres, eine Vorabversion der Plasma Workspaces 2 für das erste Quartal des nächsten Jahres angekündigt. (odi)

www.ct.de/1321049

Streit um die X11-Nachfolge

Schon als Canonical im Frühjahr seinen Display-Server Mir als Ablösung für das X Window System vorstellte, gab es Ärger: Die Entwickler von Wayland, bisher als X11-Nachfolger gehandelt, beklagten sich, dass die Entscheidung für Mir mit nicht fundierten Vorwürfen gegen Wayland begründet wurde (siehe ct 8/13). Während Canonical Mir bereits in der kommenden Ubuntu-Version 13.10 einsetzen will, erklärten in den letzten Monaten sowohl das

KDE- als auch das Gnome-Projekt, dass sie nicht auf Mir, sondern auf Wayland portieren wollen. Auch mehrere Ubuntu-Derivate, darunter Kubuntu und Ubuntu Gnome, wollen den Wechsel zu Mir nicht mitmachen.

Jetzt hat Intel die Unterstützung für Xmir aus seinem X11-Grafiktreiber entfernt. Xmir sorgt dafür, dass X11-Programme auf Mir laufen – in Ubuntu 13.10 werden sowohl der Unity-Desktop als auch die meisten

Anwendungen noch nicht direkt auf Mir laufen. Der von einem Ubuntu-Entwickler programmierte Xmir-Code war zunächst in den Intel-Treiber integriert worden, wurde aber wenige Tage später wieder rausgeworfen – offenbar auf ausdrückliche Anweisung des Intel-Managements, das den von Canonical eingeschlagenen Weg nicht unterstützen will. Canonical muss nun die Patches für Intels X11-Grafiktreiber selbst pflegen.

Intel fördert seit Längerem die Entwicklung des alternativen Display-Servers Wayland; dessen Erfinder Kristian Høgsberg ist seit einigen Jahren bei dem Prozessorhersteller angestellt. Bis zur Vorstellung von Mir galt als ausgemacht, dass ein modernisierter Linux-Grafikstack auf Wayland aufsetzen würde. Selbst Ubuntu-Sponsor Mark Shuttleworth hatte vor drei Jahren Wayland als Nachfolger des traditionellen X Window System propagiert. (thl)

Anzeige

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Funktionsumfang von Linux 3.12 „One Giant Leap for Frogkind“ steht

Optimus-Notebooks und neue Radeon-Grafikchips sollen mit Linux 3.12 Strom sparen. Btrfs lernt das Deduplizieren von Daten, und der RAID-5-Code nutzt nun mehrere Prozessorkerne. Linux kann jetzt auch als SYN-Proxy arbeiten, um SYN-Flooding-Attacken zu stoppen.

Mitten im Merge Window von Linux 3.12 gab die SSD in Torvalds' Workstation vorübergehend den Geist auf. Auf die Kernel-Entwicklung hatte das kaum Einfluss: Die wichtigsten Neuerungen von 3.12 flossen im üblichen Umfang und mit dem gewohnt hohen Tempo innerhalb von zwei Wochen in den Entwicklerzweig. Schon jetzt sind daher alle wesentlichen Änderungen der für Anfang November erwarteten Linux-Version absehbar.

Der Kernel mit dem Codenamen „One Giant Leap for Frogkind“ wird die Zweit-Grafikchips vieler moderner Notebooks automatisch zu- oder wegschalten können. Das ist vor allem für Optimus-Notebooks interessant, die neben der Prozessor-Grafik eine GeForce-GPU enthalten. Diese ist bei den derzeit erhältlichen Kernen immer aktiv und verschwendet im Leerlauf meist mindestens 5 Watt, sofern man nicht zusätzliche Treiber zum Deaktivieren des GeForce-Chips bemüht.

Intels Grafiktreiber nutzt bei Linux 3.12 das Embedded-DRAM, das Core-i-Prozessoren mit Iris Pro 5200 enthalten. Dadurch liefert dieser Grafikern höhere 3D-Performance als andere Prozessoren der Haswell-Generation – etwa die günstigeren Core-i-Prozessoren mit Intels HD Graphic 4400 oder 4600. Intels Treiber spricht in Zukunft auch 4K-Displays an und unterstützt jetzt einige Stromspartechniken, die neuere Ultrabook- und Tablet-Prozessoren bieten. Über einen Parameter wird sich der Fastboot-Support aktivieren lassen, mit dem manche UEFI-Systeme ein Flackern des Bildes beim Systemstart vermeiden.

Der Radeon-Treiber wird die Stromspartechniken DPM und ASPM (siehe S. 168) auch bei den

7790 und einigen 8000er-Modellen beherrschen; Selbiges gilt für die Grafikkerne einiger kürzlich vorgestellter oder in nächster Zeit erwarteter AMD-Prozessoren. Der Treiber unterstützt auch die Grafikkerne von „Berlin“-Prozessoren, die AMD offenbar im nächsten Jahr vorstellen will. Bei einigen der neueren Radeon-GPUs soll HDMI-Audio endlich zuverlässig funktionieren.

Kernel 3.12 enthält einen Grafiktreiber für die Adreno-GPUs der Reihen a2xx und a3xx. Sie stammen von Qualcomm und stecken in verschiedenen ARM-Prozessoren der Snapdragon-Serie, unter anderem im HP TouchPad und Googles Nexus 4. Auf den neuen Kernel-Treiber baut ein experimenteller 3D-Treiber auf, den das kürzlich erschienene Mesa 3D 9.2 mitbringt. Über die vorerst experimentellen Render Nodes werden Anwendungen die Rechenfunktionen von Grafikernen auch ohne Root-Rechte verwenden können. Das ist für GPGPU (General-purpose Computing On Graphics Processing Units) sowie das Berechnen von Bildern interessant, die nicht auf dem Bildschirm ausgegeben, sondern anders weiterverarbeitet werden („Offscreen Rendering“).

Dateisysteme & Storage

Der RAID-5-Code, der via Mdamd angelegte Software-RAIDs betreut, kann bei 3.12 mit mehreren Threads arbeiten. Das soll die Zahl der pro Sekunde ausgeführten I/O-Operationen von Arrays aus SSDs steigern. Der AHCI-Treiber, der sich um die SATA-Controller vieler PCs kümmert, lernt das im SATA-Standard 3.1 definierte Queued TRIM. Dadurch kann der Linux-Kernel Informationen zu freigegebenen Speicher-

bereichen mit dem normalen Befehlsstrom an Datenträger übermitteln; die Garbage Collection von SSDs kann dann selbst darüber entscheiden, wann sie das Kommando verarbeitet, was die Performance verbessert.

Btrfs, das weiterhin als experimentell gilt, lernt Out-of-Band Deduplication. Userspace-Programme können den Kernel darüber anweisen, bestimmte Speicherbereiche nach identischen Daten abzusuchen; findet er solche, legt er diese zusammen, um Speicherplatz zu sparen. Der Vorgang muss bei eingehängtem Dateisystem angestoßen werden, wird aber auch „Offline Dedupe“ genannt, weil die Deduplizierung nicht im Rahmen der Lese- und Schreiboperationen erfolgt.

Der Linux-Kernel schreibt und liest nun ACLs des Mac-OS-Dateisystems HFSplus. Der Ext4-Code soll sparsamer mit dem Arbeitsspeicher umgehen. Ext3 und Ext4 können ein extern gespeichertes Dateisystem-Journal nun über eine Pfadangabe finden, die man als Mount-Option übergibt. Zum Kernel stößt ferner der Locking-Mechanismus „lockref“, über den Kernel-Code einen normalerweise per Spinlock gesicherten Referenz-Zähler oft direkt aktualisieren kann, statt warten zu müssen, dass der Spinlock greift. Das Virtual File System (VFS), das Basisfunktionen für Dateisysteme stellt, nutzt Lockref bei 3.12; das vermeidet Overhead und kann die Performance steigern.

Bei der Kernel-Konfiguration lässt sich die vor einigen Monaten stark überarbeitete Unterstützung für User Namespaces nun endlich aktivieren, auch wenn der Support für das XFS-Dateisystem eingeschaltet ist. Dieses Abhängigkeitsproblem war ein Grund, warum User Namespaces derzeit bei den Kernen der meisten Distributionen außen vor bleiben. Der Entwicklerzweig von Chromium kann die Technik neuerdings nutzen, um nicht vertrauenswürdige Prozesse in eine Sandbox zu sperren.

Der Firewall-Code von Linux 3.12 kann als SYN-Proxy arbeiten, um die Auswirkungen von SYN-Flooding-Attacken zu reduzieren. Typischerweise arbeitet ein SYN-Proxy als vorgeschalteter Server, der ausschließlich die SYN-Anfragen eingehender Verbindungen beantwortet; an den eigentlichen Server reicht der Proxy nur diejenigen Anfragen

weiter, bei denen der Client ein ACK-Paket zurückliefert und so ernsthaftes Interesse bekundet.

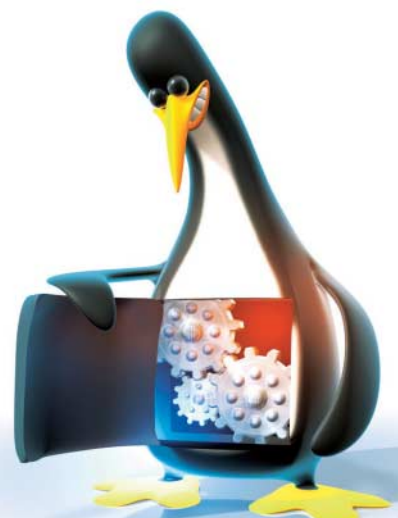
Der Kernel-Code, auf den das für Software-Defined Networking (SDN) verwendete Open vSwitch zurückgreift, tunnelt nun auch Virtual Extensible LAN (VXLAN). Linux 3.12 kann zudem die Paketgröße beim TCP Segmentation Offload (TSO) anpassen und bringt den „Fair Queue Packet Scheduler“ mit; beides soll Probleme vermeiden helfen, die durch zu starkes Puffern von Daten entstehen („Bufferbloat“).

Zum Kernel stößt zudem ein Treiber für die noch nicht erhältlichen XL710-LAN-Chips von Intel, die offenbar 40-Gigabit-Ethernet (40GbE) beherrschen. In den Staging-Bereich für unreifen Code zieht ein Treiber für den USB-WLAN-Chip RTL8188EU ein, den unter anderem TP-Link beim TL-WN725N einsetzt.

Thunderbolt

Der Linux-Kernel 3.12 unterstützt Thunderbolt bei Systemen, die das Betriebssystem via ACPI über angesteckte oder abgezogene Thunderbolt-Hardware informieren. Dieser Support geht mit Umbauten am Hotplug-Code im ACPI- und PCI-Subsystem des Kernels einher, die Probleme rund um ACPI-based PCI Hotplug (ACPIPHP) beseitigen sollen.

Der KVM- und Xen-Code von Linux 3.12 kann nun Paravirtual Ticketlocks nutzen, die Overhead bei Locking-Operationen reduzieren und so die Performance beim Virtualisieren steigern können. KVM kann Intels Extended Page Tables (EPT) nun auch bei Gastsystemen nutzen, die aus einem anderen Gast gestartet wurden; das soll die Performance bei Nested Virtualization verbessern. (thl)



Software für Spieleentwickler

Autodesk hat eine vergünstigte Variante des Programms für 3D-Modellierung und -Animation Maya veröffentlicht. Maya LT 2014 richtet sich an kleine Studios und Entwickler von Browser- und App-Spielen. Es unterstützt die Unity-3D- sowie die Unreal-Engine und importiert Dateien der 3D-Formate MA, MB und FBX sowie des Maya-LT-Formats MLT. Die beiden zuletzt genannten Formate lassen sich auch ausgeben; FBX-Export ist laut Hersteller mit bis zu 25 000 Polygonen möglich.

Maya LT bringt die HumanIK-Kinematik zur Echtzeitanimation von Figuren mit, ermöglicht Previews per Viewport 2.0 und enthält Beleuchtungstools. Erweiterte Software-Shader und andere Funktionen wie prozedurale Texturen fehlen allerdings (Versionsvergleich s. Link). Das Programm kostet 800 US-Dollar. Mietlizenzen gibts gestaffelt im monatlichen, vierteljährlichen und jährlichen Abo für 50, 125 beziehungsweise 400 US-Dollar. (akr)

www.ct.de/1321051

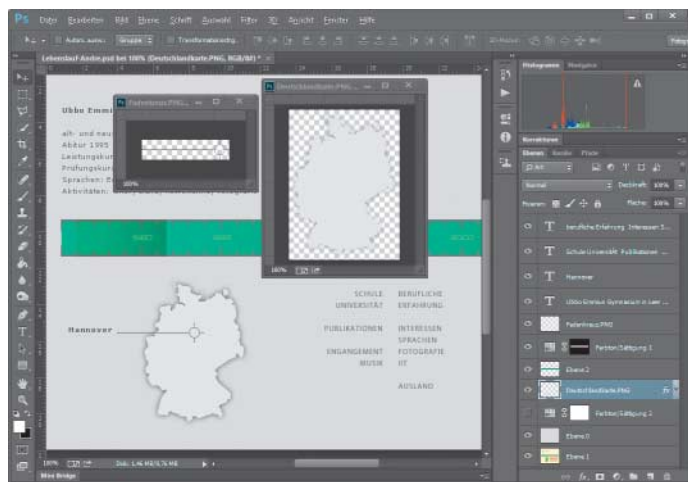
Photoshop-Neuheiten für Web-Designer

Der Adobe Generator soll im aktuellen Update von Photoshop CC ähnlich wie Fireworks die Ausgabe von Grafikelementen aus Web- und Screen-Designs erleichtern. Der Inhalt von Bildebenen oder Ebenengruppen landet nach der Vergabe spezieller Tags automatisch fürs Web optimiert auf der Festplatte. Als Formate stehen JPEG, GIF und PNG, als Speicher-Optionen Auflösung und Kompression zur Wahl. Im einfachsten Fall hängt man an den Ebenennamen .png oder .jpg an, erweiterte Tags lauten etwa .png8 für 8 Bit Farbtiefe oder .jpg1 bis .jpg10 für unterschiedliche Kompressionsstufen. Mit Zahlenangaben sowie dem Zusatz px oder % und der Absetzung per Komma lassen sich automatisiert mehrere skalierte Versionen anlegen.

Außerdem schlägt die Generator-Erweiterung eine Brücke zu

Edge Reflow, Adobes Programm für Responsive Web-Design. Es übernimmt Designs aus Photoshop inklusive Bildern sowie Text und erkennt, wenn diese in der Quellenanwendung aktualisiert wurden. Eine auf der NodeJS-Plattform aufsetzende Java Script-API soll Anpassungen an Generator erleichtern. Adobe hat die Software als Open Source freigegeben. Photoshop erhält mit dem Update die Versionsnummer 14.1; registrierte Nutzer bekommen es automatisch per Creative Cloud.

Kunden von Photoshop CS3 oder höher gewährt Adobe ein vergünstigtes Upgrade zu einem Preis von 12,30 Euro im Monat. Es umfasst Photoshop CC und Lightroom 5 sowie 20 GByte Online-Speicher und einen Zugang zum sozialen Netzwerk für Kreative Behance. Das Angebot gilt bis Ende 2013. (akr)



Durch Anhängen einfacher Tags an Ebenennamen generiert Photoshop 14.1 automatisch Bildelemente in einem Unterordner.

Vektorgrafik und Schriftsatz

Magix hat sein Vektorgrafikpaket Xara Designer Pro X9 und den funktionsreduzierten Page & Layout Designer 9 veröffentlicht. Xara Designer Pro kombiniert Vektorgrafik, Bildbearbeitung

Schriftsatz von Broschüren und anderen Dokumenten mit. Formatvorlagen helfen bei der Schriftformatierung, Text fließt nun auf Wunsch an Formen entlang, Schriftarten lassen sich aus



Der Xara Designer Pro X9 hat ein paar Bildbearbeitungswerkzeuge aus dem Magix-Fundus geerbt, darunter den Hintergrundradierer.

und Web-Design. Die Neuigkeiten von Version X9 decken sich weitgehend mit denen des Foto & Grafik Designer 9 (siehe c't 18/13, S. 69). Die Funktion Magic Erase 3.0 ersetzt markierte Bildteile durch Pixelmuster aus der Umgebung. Der Hintergrundradierer hilft beim Freistellen. Die Palette der Fotoeffekte hat Magix um Stile wie Bleistiftzeichnung, Color Splash und HDR erweitert. Im Bereich Web verspricht der Hersteller verbesserte Suchmaschinen-Optimierung.

Page & Layout Designer 9 bringt Designvorlagen für den

der Google-Fonts-Bibliothek einbinden. Als Live-Objekt-Kopie markierte Elemente werden auf jeder Seite wiederholt. Objekte rasten bei der Platzierung automatisch an der Seitenmitte und an anderen Objekten ein.

Xara Designer Pro läuft unter Windows und kostet 300 Euro. Enthalten sind eine Sammlung Design-Vorlagen sowie ein Hosting-Paket mit 2 GByte Webspeicher für 12 Monate, einer Domain, fünf E-Mail-Postfächern und das Magix Online Album Premium. Der Page & Layout Designer kostet 70 Euro. (akr)

Mehr Figuren im Renderer

Das Render- und Animationsprogramm Carrara von DAZ Productions ist in Version 8.5 erschienen. Die meisten Neuerungen betreffen das Animationsmodul. Es wurde um neue Befehle und Tastenkürzel erweitert sowie um Filter, die Animationen glätten und unnötige Keyframes löschen. Neue Funktionen zur Kontrolle von Subdivision Surfaces im Animationsraum sollen Arbeitsabläufe beschleunigen.

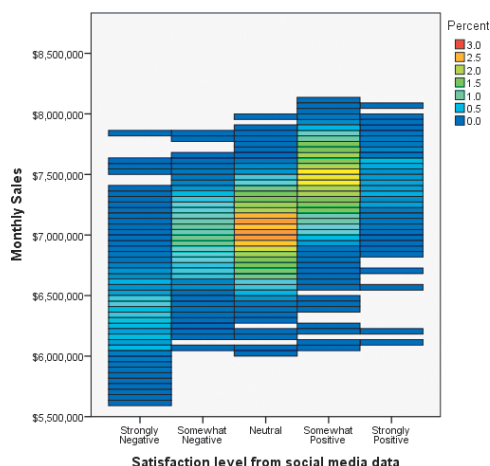
Lichter und Kameras werden jetzt deutlicher angezeigt. Die Inhalte-Bibliothek verwaltet Meta-

daten und bietet eine Filterfunktion. Erstmals unterstützt Carrara die DAZ-eigenen Genesis-Figuren einschließlich der automatischen Anpassung von Kleidungsstücken an Figuren-Morphs. Der Standardversion liegen die Starter-Pakete der hochauflösten 3D-Figuren Michael 5 und Victoria 5 bei, der Pro-Version die Pro-Bundles. Die Pro-Version schließt zusätzlich eine Lizenz für 10 Render-Nodes ein. Carrara 8.5 kostet 150 US-Dollar; die Pro-Version 550 US-Dollar. Besitzer von Carrara 8 erhalten rabattierte Upgrades. (ghi)

Statistik-Klassiker, Version 22

IBMs Statistik-Paket SPSS hat in seiner 22sten Auflage zahlreiche Anzeigoptionen zugelegt. Laut Hersteller kann man jetzt aus Programm-dialogen heraus ohne Umwege Tabellen anlegen und darin Zeilen, Spalten und einzelne Zellen individuell layouten – auch mit konditioneller Formatierung. Rechenergebnisse lassen sich als plattformunabhängige Web-Reports, kompatibel zum Business-Intelligence-Paket Cognos als MHT-Dateien oder als Heat Maps ausgeben, die Ergebnisse nichtparametrischer Tests auch als Pivot-Tabellen. Eine Standard-Lizenz für SPSS unter Windows, Linux oder Mac OS X kostet 5940 Euro, die abgespeckte Basislizenz ohne Funktionen für lineare und nichtlineare Modellierung gibt es für 2690 Euro. Studenten erhalten Letztere als 365-Tag-Lizenz für 103 Euro. (hps)

www.ct.de/1321052



Farbig kodierte Häufigkeiten finden sich in den Heatmaps von SPSS wieder.

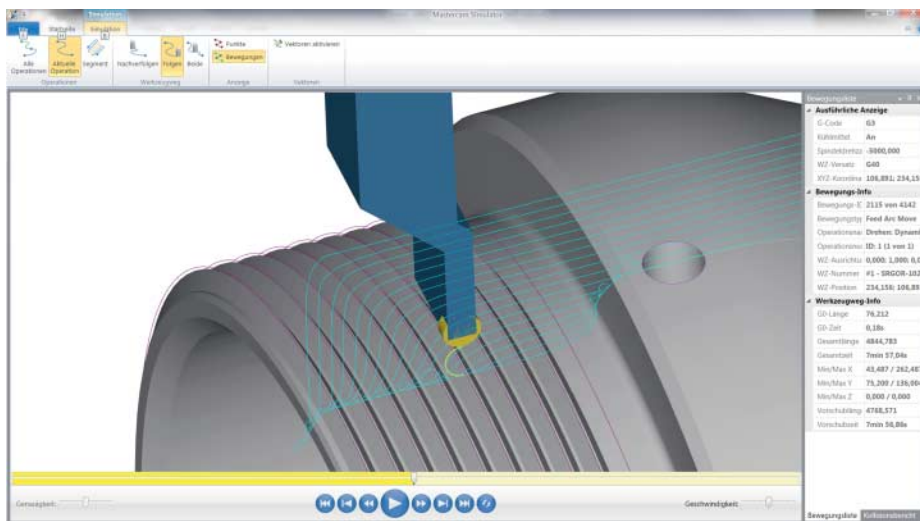
NC-Programmierung nach Simulation

InterCAM will auf der EMO in Hannover seine Produktlinie Mastercam X7 vorstellen. Mit der Anwendung Mill-Turn zum Programmieren von Dreh-Fräszentren kann man Probleme des Bewegungsablaufs frühzeitig ausmerzen und Probeläufe einsparen, weil sich alle Vorgänge am Bildschirm simulieren lassen.

Das Programm Productivity+ kann Tasteninstrumente von CNC-Maschinen direkt zur Maschinensteuerung heranziehen, sodass

die Messergebnisse unmittelbar für Korrekturen erhalten können. Die Standzeit von Werkzeugen soll sich durch die Wegführung „Dynamisches Schruppen“ erhöhen lassen und auch dadurch, dass man für Fünf-Achs-Konturfraßen und Wälzwerkzeuge oszillierende Bewegungen vorgeben kann.

Zur Verwaltung von Werkzeugen, Halterungen und Baugruppen gibt es jetzt einen SQL-basierenden Tool Manager. (hps)



Mit dem Werkzeugweg „Dynamisches Schruppen“ soll sich ein Drehwerkzeug für sehr harte Werkstoffe bis zu viermal so lange nutzen lassen wie sonst.

Mathematik-Entwicklungsumgebung

Zur Kommandosprache des Programmpakets Maple für symbolische und numerische Mathematik hat der Hersteller Maple-Soft die Entwicklungsumgebung Maple IDE herausgebracht. Sie soll Entwicklern helfen, Klammerstrukturen im Code zu überblicken und Maple-Funktionen auf Anhieb mit den

formal richtigen Parametern aufzurufen. Weitere Features sind das Syntax-Highlighting und die Pflege von Aufgabenlisten. Das für 232 Euro erhältliche Java-Programm nutzt das Eclipse-Framework. Es kooperiert plattformunabhängig mit der aktuellen Maple-Version 17 und mit Version 16. (hps)

Simultane 1D-Simulationen

MSC hat seine Simulationsanwendung Easy5 in Version 2013 herausgebracht. Die Software dient dazu, eindimensionale Abläufe in physikalischen Systemen zu modellieren. Dabei kann es etwa um den zeitlichen Verlauf einer Temperatur oder um den Druckabfall entlang einer Rohrleitung mit Biegungen und Verzweigungen gehen. Die aktuelle Programmversion kann auf einem Windows-, Linux- oder Unix-PC mit Multicore-Prozessor mehrere solcher Simulationen gleichzeitig ablaufen lassen. Benutzer sollen die Ergebnisse schon während der Simulationen zu sehen bekommen, sodass sie bei unerwarteten Entwicklungen sofort eingreifen können. Easy5 lässt sich über eine grafische Bedienoberfläche mit wiederverwendbaren schematischen Komponenten steuern. Ein Beispiel für so eine Komponente wäre ein Ventilmodell, das sich mausgesteuert in einen Fluid-Schaltplan eingliedern lässt. Lizenzkosten für das Paket beginnen bei etwa 6000 Euro. (hps)

Bauplanung zur Miete

Autodesk Infrastructure Modeler zur Planung etwa von Tiefbauten und Straßen heißt jetzt Infracore 2014. Dem ab 6300 Euro erhältlichen Programmpaket hat der Hersteller das Produkt Infracore 360 Pro 2014 mit zusätzlichen Cloud-Funktionen zur Seite gestellt. Damit lassen sich Modelle und Planungsszenarien im Web veröffentlichen und Feedbacks erfassen. Renderings und Simulationen übers Web sind zusätzlich über Autodesk sogenannte Cloud Credits zu finanzieren. Infracore 360 Pro ist über den Fachhandel zu kaufen. Neuerdings offeriert Autodesk seine Programme auch zur Miete über einige Monate. Preisinformationen gibt es auf Anfrage. (hps)



Anwendungs-Notizen

Für die **Automatisierungsplattform** EPLAN steht mit der View App ein kostenloser Projektbetrachter mit 3D-Darstellungen für iPads ab iOS 6.0 zur Verfügung.

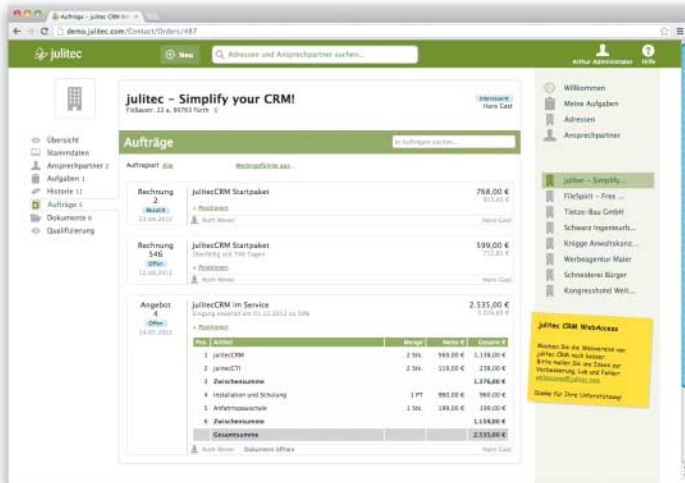
Version 2013.1 der Software IPEmotion zum Sammeln von **Messdaten** soll schneller starten, neue Analyse-Funktionen zum Zoomen, Strecken, Stauchen, Verschieben von Kurven und Achsen sowie mehr Import- und Exportfilter bieten. Die Software läuft unter Windows; Preise nennt der Hersteller auf Anfrage.

Die Numerical Algorithms Group hat ihre **Funktionsbibliothek** auf die Architektur Xeon Phi portiert. Damit lassen sich mehr als 1750 Rechenfunktionen automatisch auf Intels Koprozessoren auslagern und dort parallel ausführen.

CRM mit Web-Interface

Julitec ergänzt sein frisch überarbeitetes und neuerdings als CRM classic vermarktetes Windows-Programm zur Kundenbetreuung um das Modul CRM Web Access. Mit dessen Hilfe lässt sich das CRM-System zusätzlich per Browser oder Tablet übers Web bedienen, ohne dass sich die Benutzer auf eine Cloud-Anwendung mit Datenspeicherung im Web einlassen müssten. Die Julitec-Software fungiert im Wesentlichen als Kontaktverwaltung, die zwar zwischen Ansprechpartnern und Firmen, momentan aber nicht zwischen einzel-

nen Kontaktaufnahmen (Leads) differenziert. Eine Funktion hierfür will der Hersteller zum Jahresende nachrüsten. Ist ein Kontakt- oder Firmendatensatz ausgewählt, genügt jeweils ein Klick, um die zugehörige detaillierte Auftragshistorie, Dokumentenablage oder die Liste mit Vertriebsaufgaben zu öffnen. Weitere Datenfelder lassen sich wahlfrei in CRM classic anlegen und ebenfalls über Web Access bearbeiten. Sowohl CRM classic als auch CRM Web Access kosten je Nutzer 300 Euro oder 19 Euro Monatsmiete. (hps)



Die Auftrags-historien zu den Einträgen in Julitec CRM informieren außer über Gesamtumsätze auch über die jeweiligen Auftragsposten.

Windows 8.1 im MSDN

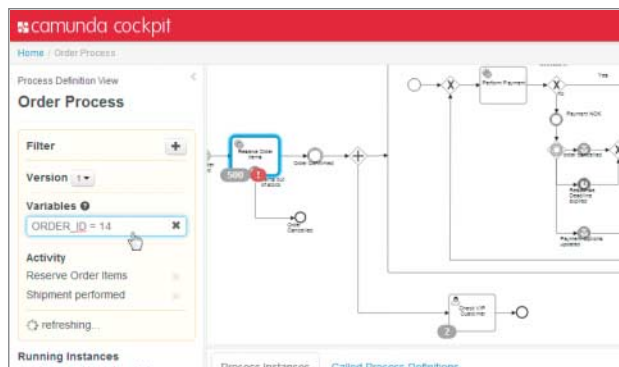
Entgegen Microsofts Ankündigungen finden sich jetzt doch ISO-Abbilder der kommenden Windows-RTM-Versionen auf den Download-Seiten von MSDN/Technet. Zur Verfügung stehen unter anderem Windows 8.1 („Core“)

und Windows 8.1 Pro sowie Windows Server 2012 R2. Die Enterprise-Version von Windows 8.1 soll noch im September folgen. Ebenfalls herunterladbar ist der Release Candidate von Visual Studio 2013. (axv)

Geschäftsprozesse augenfällig

Das quelloffene, englischsprachige Java-Paket Camunda BPM 7.0 dient zum Festlegen, Betreuen und Verdeutlichen von Geschäftsprozessen mit der formalen Sprache BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation). Zum System gehört ein als Eclipse-Plug-in ausgeführter Modeler für Prozess-Entwürfe, eine Process Engine zum gleichzeitigen Durchführen mehrerer Prozesse, ein

Cockpit zum Verwalten der einzelnen Modelle und das Modul Cycle, um die XML-formatierten BPMN-Modelle mit anderen Programmen zu verknüpfen und zu synchronisieren. BPM 7 gibt es als kostenlose Community-Edition für den Einsatz zusammen mit Tomcat, JBoss oder Glassfish und als Enterprise Edition, die auch mit IBM Websphere AS und Oracle WLS zusammenspielt. (hps)



Mit der Sprache BPMN 2.0 lassen sich Geschäfts-abläufe in der Camunda-Software anschaulich darstellen.

Anzeige

Wiedererweckter RSS-Reader

Mit Unterstützung vieler Sync-Dienste und einem erneuerten Erscheinungsbild kehrt der RSS-Sammler Reeder in den App Store zurück. Reeder 2 lässt sich füttern mit RSS-Feeds von Feedbin, Feedly, Feed Wrangler, Fever, Readability und eigenen lokalen Sammlungen, wobei mehrere Accounts parallel laufen können. Interessantes lässt sich mit vielen Diensten an Freunde und Follower weitergeben, die Oberfläche ist iOS 7 entsprechend gestaltet und lässt sich den Lesegewohn-

heiten anpassen. Reeder setzte wie viele andere RSS-Reader auf den Google-Synchronisierungsdienst, um die Feeds und den Lesestatus auf unterschiedlichen Geräten abzugleichen. Als Google den Reader einstellte, hatte der Entwickler seine App vom Netz genommen. Die überarbeitete Version ist auf iPad und iPhone ab iOS 6.1 nutzbar und kostet 4,49 Euro. (imj)

www.ct.de/1321054

Anhänger zum Wiederfinden

Der Elgato Smart Key dient als Anhänger für Gepäck-, Wertstücke und Schlüsselbünde, der auf App-Befehl pfeift, blinkt oder beim Lokalisieren hilft. Mit einem iPhone (ab 4S), iPod touch 5G oder iPad (mini, 3. Generation oder neuer) können Anwender bis zu 8 dieser 1 x 4 cm großen Pucks verwalten. Der mit dem Bluetooth-LE-Standard funkende Sender soll ein halbes Jahr mit einer C2032-Knopfzelle auskommen. Ist das Gerät in Reichweite (max. 15 Meter), lässt sich Blinken

In Zusammenarbeit mit dem iPhone meldet der Elgato Smart Key, wo er sich aufhält.



und Signalton aktivieren; verlässt es diesen Radius, speichert die zugehörige App den GPS-Standort des iPhones, an dem es das letzte Mal Kontakt hatte, und zeigt diesen auf einer Karte an. So lassen sich Schlüssel aufspüren, Koffer an der Gepäckausgabe identifizieren oder Fahrzeuge auf großen Parkplätzen wiederfinden. Der Smart Key soll noch im September erscheinen und rund 40 Euro kosten. (imj)

Polfilter und Teleobjektiv für das iPhone

Der neue Linsenaufsatz von Olloclip mit der Bezeichnung Telephoto & Circular Polarizing Lens erweitert den fotografischen Spielraum je nachdem, wie herum man ihn auf das iPhone steckt, um ein 2-fach-Teleobjektiv oder um einen Polarisationsfilter. Letzterer beseitigt Spiegelungen auf reflektierenden Flächen und sorgt bei Landschaftsaufnahmen für ein kräftiges Himmelblau. Er lässt sich abziehen und mit dem Tele-Objektiv kombinieren.

Im Lieferumfang ist außerdem ein Adapter enthalten, mit dem der Polfilter auch auf das Weitwinkelobjektiv des schon länger erhältlichen 3-in-1-Linsensystems (siehe c't-Link) passt. Olloclip bietet Varianten für das iPhone 5 und iPhone 4/4S an: Der iPhone-5-

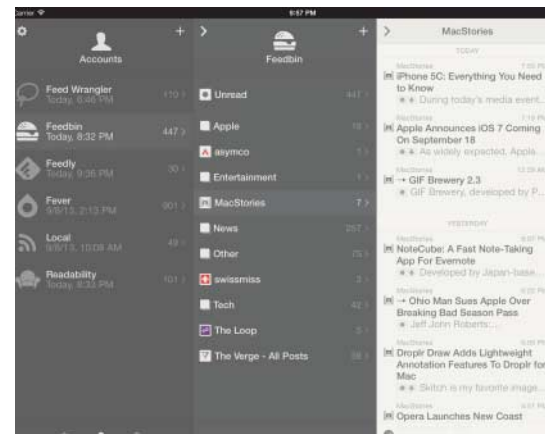
Version liegt ein Adapter für den iPod touch der fünften Generation bei, das iPhone-4-System ist mit dem iPod touch der vierten Generation kompatibel.

Die Telephoto & Circular Polarizing Lens soll demnächst im deutschen Handel für 100 Euro erhältlich sein. (jra)

www.ct.de/1321054



Das Olloclip-Linsensystem wird über die iPhone-Kamera gesteuert und erweitert sie um ein 2-fach-Tele oder um einen Polfilter.



Reeder 2.0 kommt mit schlichtem Design und unterstützt viele Feed-Dienste.

Datenmengen visualisieren

Die neue Version 3.0 von DaisyDisk kann Thunderbolt-Festplatten analysieren, auf Ordnernebene neu scannen und in File Bundles hineinschauen. Zudem läuft die App jetzt im 64-Bit-Modus und in der Sandbox, sie benötigt deshalb OS X 10.7. DaisyDisk hilft beim Aufspüren großer Datenmengen; Dateien und Ordner werden nach Größe in einer Sunburst-Gratik dargestellt. Interaktiv lassen sich Ordner durchforsten, gefundene Platzverschwendung können gesammelt gelöscht werden. Das Update ist kostenlos, Neukunden zahlen im App Store 8,99 Euro. (imj)

www.ct.de/1321054

Gravis: Jetzt auch Android

Deutschlands größte Apple-Retail-Kette beschränkt sich fortan nicht mehr auf Apple-Produkte und Zubehör, sondern bietet zusätzlich Tablets und Smartphones der Hersteller Samsung und Sony an. Damit wird die Fokussierung auf Mac-Hardware und iOS-Geräte weiter aufgeweitet, fortan sind auch Android-Produkte verfügbar. Ganz überraschend kommt diese Ergänzung nicht: Bereits vor 2 Jahren wurde das Sortiment um Kindle-E-Reader erweitert. Gravis ist zum Jahreswechsel von der freenet AG übernommen worden. Mit deren Mobilfunk-Sparte mobilcom/debitel hatte Gravis bereits mehrere Jahre exklusiv zusammengearbeitet. (imj)

www.ct.de/1321054

Mac-Notizen

Das **Microsoft Office 2011 Update 14.3.7** ist 115 MByte groß. Es verbessert unter anderem die Steuerung von Outlook per Tastatur und Sprache und schließt eine kritische Sicherheitslücke.

Apple stellt **Mac OS X 10.8.5** zum Herunterladen zur Verfügung, das Fehler in Mail und im Bildschirmschoner behebt. Zudem wird für die mit 802.11ac-Technik ausgerüsteten Geräte der Datentransfer per AFP merklich be-

schleunigt. Das Update schließt Sicherheitslücken in diversen Betriebssystem-Komponenten (Apache, Bind, Installer, IPSec, Kernel, OpenSSL, PHP, sudo u. a.).

Für Snow Leopard (OS X 10.6), Lion (OS X 10.7) und die jeweiligen Serverversionen wurden zudem **Security-Updates** mit der Bezeichnung 2013-004 veröffentlicht. Snow Leopard (10.6) erhält ein Update für Safari.

Mit der Einführung der 5C- und 5S-iPhones kehren auch **iPhone-Docks** für Apples Telephone in das Sortiment zurück. Für beide Modellreihen wird zum Preis von 29 Euro ein separates passgenaues Dock mit Lightning- und Audioanschluss angeboten. Ebenfalls neu ist ein zwei Meter langes Lightning-zu-USB-Kabel.

www.ct.de/1321054

30 Jahre c't: Ran an die Tasten, Kurzgeschichte schreiben

Nur noch **bis zum 2. Oktober** können Sie uns eine Kurzgeschichte in Stil der c't-Story schreiben, wie sie traditionell den redaktionellen Teil des Hefts beschließt. Ob Ihre Story in der Gegenwart, Zukunft oder gar Vergangenheit spielt, ist egal. Wichtig ist ein IT-Bezug, der sich mit den positiven oder negativen Folgen der Computertechnik auseinandersetzt. Die besten Manuskripte wählen wir für das Finale aus, bei dem die Leser online darüber abstimmen, welche Story in unserem Magazin abgedruckt wird beziehungsweise, welche Story Sie zu Ende lesen wollen. Damit die Spannung nicht verpufft, stellen wir die Stories nämlich nur als Cliffhanger online.

Die beste Story drucken wir in unserem Jubiläumsheft c't 24/13. Außer Ruhm können Sie mit Ihrer Story auch noch andere Preise

gewinnen: Den drei bestplatzierten Kurzgeschichten winken Tablets, c't-Gesamtausgaben auf Blu-ray Disc nebst passendem externem Laufwerk, Jahresabos unserer Zeitschriften sowie ein Ticket zur Jubiläumsparty am

1. November in Hannover – Anfahrt und Übernachtung inklusive. Alle Infos zu den Teilnahmebedingungen und den anderen Wettbewerben finden Sie unter

www.ct.de/mitmachen

Die Abstimmung über die 3D-Modelle aus unserem Wettbewerb „30 Jahre – 3 Dimensionen“ ist bei Erscheinen dieser Ausgabe beendet; die Auswertung und Bekanntgabe der Gewinner lesen Sie in c't 22/13. Aber jetzt an an die Tasten, noch schnell (eine) c't-Geschichte schreiben. (vza)

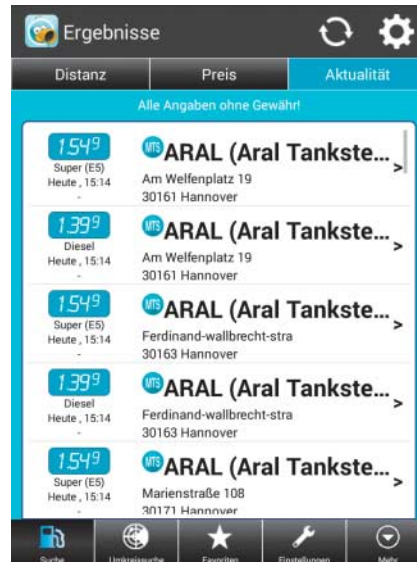


Aktuelle Benzinpreise

Seit Mitte September müssen Tankstellen die Preise für Super E5, Super E10 und Diesel innerhalb von fünf Minuten nach einer Änderung an die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (MTS-K) übermitteln. Diese gibt die Preise dann an Verbraucher-Informationsdienste weiter, welche die Daten in ihre Angebote und Apps integrieren können.

Mittlerweile zeigen mehrere Apps diese Informationen an, etwa mehr-tanken und Clever Tanken, die sowohl für iOS als auch für Android verfügbar sind. Darüber hinaus sind aktuelle Kraftstoffpreise auch auf der Homepage des ADAC und bei Spritpreismonitor.de verfügbar. (jo)

Einschlägige Apps können jetzt auf aktuelle Kraftstoffpreise zugreifen.



Minimalistischer Tablet-Browser

Opera Software hat mit Coast einen neuartigen, kostenlosen Browser für das iPad vorgestellt. Bei der Webseiten-Anzeige nutzt er

fast den gesamten Bildschirm; lediglich die iOS-Leiste sowie eine Leiste mit zwei Buttons belegen die Ränder oben und unten. Der eine bringt den Benutzer zurück auf die Startseite, der andere lässt ihn die Chronik der besuchten Seiten durchblättern.

Wischgesten lösen die Zurück-, Vor- und Reload-Funktionen aus. Vom Startbildschirm aus kann der Anwender auch per Geste auf eine Suchseite wechseln, die bei der Vervollständigung von Eingaben und bei der Auswahl passender Webseiten assistiert. Warnungs- und Informationsdialoge weisen auf potenziell gefährliche Seiten hin. Wie bei allen auf dem iPad rendernden Browsern kommt für die Darstellung der Seiten Safari zum Einsatz. Coast setzt iOS 6 voraus. (jo)

Für die Such- und Adress-eingabe steuert der Coast-Anwender die Startseite an.



www.ct.de/1321055



Anzeige



Tim Gerber, Christian Wölbert

Shenzhen an der Elbe

Das System Foxconn funktioniert auch in der EU

Im tschechischen Pardubice produziert Foxconn Computer für HP. An den Montagelinien stehen Frauen und Männer aus Vietnam, der Mongolei und Bulgarien. Sie arbeiten in Zwölf-Stunden-Schichten, auch nachts, unter extremem Leistungsdruck, für 500 Euro im Monat – wenn es gut läuft.

Duyên ist 65 Jahre alt und arbeitet seit sieben Jahren in der Foxconn-Fabrik in Pardubice. Acht bis zehn Stunden am Tag verpackt sie Desktop-PCs. Angestellt ist sie bei einem Subunternehmer von Foxconn, der sie im „Hotel Harmony“ untergebracht hat, einem Plattenbau an einer Ausfallstraße. Dort teilt sie sich mit drei anderen Vietnamesinnen ein 32-Quadratmeter-Apartment. Ihre Kinder und Enkel sieht sie einmal im Jahr.

Wie lang sie noch hier arbeiten will? So lange es geht. Die Arbeitsbedingungen? Foxconn und der Subunternehmer sind gut und nett. Ist die Arbeit denn nicht sehr anstrengend? DUYÊN lächelt. Es gab dieses Jahr weniger Arbeit als letztes Jahr. Es kam sogar vor, dass Foxconn sie eine ganze Woche lang nicht brauchte. Das ist ihre größte Sorge: Dass Foxconn sie nicht braucht.

Menschen wie DUYÊN sind die Antwort auf die Frage, wie Foxconn in der EU profitabel Computer in Handarbeit zusammenbauen lassen kann. Es gibt in der Region Pardubice bei Weitem nicht genügend Tschechen, die sich für 500 Euro im Monat einem Arbeitsregime unterwerfen, das stumme Disziplin, extreme Flexibilität und ständige Produktivitätssteigerungen verlangt.

Aber in Vietnam, in der Mongolei, in Bulgarien gibt es mehr als genügend Menschen, die das tun müssen, um ihre Familien zu ernähren. Sie sprechen kein Tschechisch, kennen ihre Rechte kaum, brauchen Dolmetscher für Behördengänge. Viele hangeln sich jahrelang von einem befristeten Vertrag zum nächsten und müssen sofort das Land verlassen, wenn sie ihre Arbeit verlieren. Doch sie beschweren sich nicht. Erst, wenn

man sie um ihren Lohn betrügt, begehren sie auf.

In Verruf geraten ist Foxconn wegen der Zustände in seinen Fabriken in Shenzhen und anderen chinesischen Städten. Wegen monotoner, kleinteiliger Arbeit, in Zwölf-Stunden-Schichten, zu Löhnen, die nur mit Überstunden zum Leben reichen. Gibt es solche Verhältnisse auch in Pardubice, drei Autostunden von Dresden entfernt?

Seit dem Jahr 2000 produziert Foxconn PCs in der 90 000-Einwohner-Stadt an der Elbe. In einem zweiten Werk im 40 Kilometer entfernten Kutná Hora laufen Server vom Band. Beide Standorte produzieren für den europäischen Markt und machen Foxconn nach Skoda zum größten Exporteur Tschechiens.

Foxconn zahlt seinen Arbeitern hier zwei bis drei Mal so viel wie denen in China. Aber der Seeweg aus China dauert sechs bis acht Wochen. Aus Tschechien können hingegen innerhalb weniger Tage individuell konfigurierte Server und PCs an die westeuropäische Kundschaft geliefert werden. Deswegen haben sich viele Elektronikhersteller in Osteuropa angesiedelt: Flextronics fertigt Lenovo-Computer in Ungarn, Foxconn Sony-Fernseher in der Slowakei, Celestica Leiterplatten in Rumänien. Der Trend zeigt ostwärts: Die jüngsten Fabriken stehen in der Ukraine.

Der Betriebsrat hat einen eigenen Eingang im Erdgeschoss des Foxconn-Hauptgebäudes. Er ist Teil der tschechischen Metallarbeiter-Gewerkschaft, Foxconn hat ihn vom Vorbesitzer der Fabrik geerbt, dem Elektronik-

hersteller Tesla. 250 der 4500 Arbeiter sind Mitglied der Gewerkschaft.

Im Büro des Betriebsratsvorsitzenden Tomáš Formánek stehen Schreibtische und Aktenschränke aus sozialistischer Zeit. Immerhin bezahle Foxconn seine Fahrten nach Kutná Hora und eine Assistenz, erklärt er. Sein Büro ist der einzige Teil des Geländes, den wir betreten dürfen. Ins Werk lässt Foxconn uns nicht, obwohl wir seit Mai mehrfach um Genehmigung gebeten haben. Unsere schriftlich eingereichte Fragen beantwortete Foxconn nicht. Die folgende Schilderung der Arbeitsbedingungen beruht auf den Angaben von Tomáš Formánek und mehreren Arbeitern.

Die PC-Komponenten kommen mit dem Schiff aus China nach Hamburg und von dort mit dem LKW nach Pardubice. Die Montage ist in kleine Schritte aufgeteilt: Ein Arbeiter installiert das Mainboard, der zweite die Festplatte, ein dritter verkabelt Komponenten. Sie können an allen Stationen der Linie eingesetzt werden. Aber während einer Schicht tun sie meist von Anfang bis Ende dasselbe.

Zu den Stückzahlen, die die Arbeiter erreichen müssen, kursieren Angaben wie „53 PCs pro Stunde mit einem siebenköpfigen Team“ [1]. Die Zahl sei denkbar, sagt Formánek, das hänge aber immer von Modell und Ausstattung ab. Von Zeit zu Zeit erhöhe Fox-

conn die Normen, ohne die Gewerkschaft zu fragen. Er betont, dass die Arbeiter für die schnellere Produktion neu eingewiesen werden und dass Foxconn die Produktivität auch mit technischen Maßnahmen erhöht.

Ein Bonussystem motiviert und diszipliniert die Belegschaft. Laut Formánek erhalten 90 Prozent der Angestellten irgendeinen Bonus. Kriterien an der Montagelinie sind die Erfüllung der Normstückzahl, „Ordnung am

„Wer es nicht schafft, wird von den anderen gezwungen“

Tomáš Formánek, Foxconn-Betriebsrat

Arbeitsplatz“ und die Bewertung des Arbeiters durch den Gruppenleiter. Insgesamt liegt der maximale Monatsbonus bei 3000 Kronen (116 Euro).

Das Perfide: In den ersten beiden Kategorien wird die ganze Linie gemeinsam bewertet. Arbeitet einer zu langsam, wird allen der Bonus gekürzt. „Wer es nicht schafft, wird von den anderen gezwungen“, sagt Formánek.

Inklusive Boni und Überstunden verdienen Foxconn-Angestellte an der Montagelinie rund 14 000 Kronen netto (540 Euro). Der Stundenlohn liegt bei ungefähr 3,50 Euro. Das ist deutlich mehr als der tsche-

chische Mindestlohn, aber nur 60 Prozent des landesweiten Durchschnittslohns. Deswegen empfindet kein Arbeiter den Bonus als Sonderzahlung, jeder Abzug wirkt wie eine Strafe.

Arbeiter berichten uns, dass sie an der Montagelinie nicht trinken, nicht mit ihren Kollegen sprechen, sich nicht hinsetzen und nicht an eine Wand anlehnen können. Entweder verbiete der Gruppenleiter jede Ablenkung oder die geforderten Stückzahlen seien anders nicht erreichbar.

In einem Branchenbericht aus dem Jahr 2007 heißt es, die Produktivität in Pardubice liege auf chinesischem Niveau. Sichere Quellen dafür gibt es nicht. Doch sicher ist, dass solche Arbeitsbedingungen in Tschechien unbekannt waren, bis Foxconn kam.

Mehrere Arbeiter berichten, dass es in den Pardubicer Werken von Panasonic und Kiekert, einem deutschen Autozulieferer, besser sei. Ein Pole sagt: „Bei Kiekert durfte ich Wasser und mein Handy zur Montagelinie mitnehmen. Man konnte sich auch mit dem Nachbarn absprechen, wenn man auf die Toilette musste.“

An der Montagelinie sind Zwölf-Stunden-Schichten üblich – tagsüber und nachts, wie in China. Alle zwei Stunden gibt es 15 Minuten Pause, hinzu kommt eine halbstündige Essenspause. Acht-Stunden-Schichten gibt es auch, aber vor allem für die Tschechen.

Das sagen die Arbeiter

Minh¹ aus Vietnam: „Ich habe einer vietnamesischen Agentur 6500 Dollar für das Flugticket und die Vermittlung nach Tschechien gezahlt. Andere haben bis zu 18 000 Dollar gezahlt. Aber der Lohn hier ist zu niedrig. Ich bekomme nur 500 bis 550 Euro im Monat, am Anfang waren es 580. Vor zwei Jahren hat Foxconn angefangen, vietnamesische Arbeiter zu entlassen, 800 sind schon weg.“

Eva aus Tschechien: „Diese Woche habe ich vier Zwölf-Stunden-Schichten. Am Montag tagsüber, Mittwoch und Donnerstag nachts, am Samstag wieder tagsüber.“

Am Anfang konnten wir einige Dinge zur Montagelinie mitnehmen, zum Beispiel ein Handy und etwas zu trinken. Jetzt dürfen wir nichts mehr dabei haben und uns nicht setzen. Die Bedingungen werden immer schlimmer. Immerhin bin ich nun in einer anderen Abteilung und kann mir leisten, zwei Minuten zu spät aus der Pause zu kommen.

Das Gehalt ist sicher und wird pünktlich überwiesen. Außerdem ist das Essen in der Kantine günstig. Die größten Probleme sind die anstrengenden Zwölf-Stunden-Schichten und das Verhalten der Gruppenleiter. Das sind 25- bis 30-jährige Männer, die kei-

nen Respekt vor Älteren haben. Eine Alternative zu Foxconn habe ich nicht.“

Giang aus Vietnam: „Ich habe auch in Taiwan und Korea gearbeitet. Hier in Tschechien arbeite ich weniger und bekomme weniger Lohn. In den Pausen werden die Arbeitsplätze fotografiert. Wenn der Abfall nicht im Mülleimer liegt, gibt es Strafen.“

Boris aus Bulgarien: „Mit der Agentur und Foxconn hatte ich keine Probleme. Die Bulgaren hier haben für Tschechischkurse keine Zeit. Die arbeiten entweder oder sie schlafen.“

Tomasz aus Polen: „Die 15-Minuten-Pausen waren zu kurz. Bis ich es durch die Halle zum Spind und nach draußen geschafft hatte, war die Hälfte

Tomasz aus Polen arbeitete ein Jahr bei Foxconn: „Einmal hat sich der Leiter mit einer Stoppuhr hinter mich gestellt und meine Taktzeit gemessen. Danach wurde die Norm erhöht.“

te der Zeit um. Wenn man in der Eile einen Schlüssel an der Montagelinie liegen ließ und sich das wiederholte, wurde der Bonus gestrichen. Meistens wurde die ganze Montagelinie bestraft.

Ich bin nicht rechtzeitig aus dem Urlaub zurückgekehrt und wurde entlassen. Das habe ich mit Absicht gemacht. Ich bin nicht der Typ für die Montagelinie, ich war immer müde. Es gibt Leute, denen das nichts ausmacht.“

¹ Alle Namen von der Redaktion geändert





Arbeiterwohnheim Veselka: Übernachtung ab 3,75 Euro



Hotel Harmony: jahrelang zu viert auf 32 Quadratmetern

Es kommt vor, dass Schichten drei Stunden vor Beginn per SMS abgesagt werden. „Wir mussten unterschreiben, dass wir keinen Lohnersatz bekommen. Wer nicht unterschrieb, bekam keinen Bonus“, sagt eine Tschechin. Sie zeigt uns ihren Schichtplan: Sie kann an jedem zweiten Samstag und Sonntag kurzfristig eingesetzt werden.

„Der Dolmetscher musste sich einen Monat verstecken“

Kateřina Kotrlá von der Hilfsorganisation „Most“

Noch flexibler müssen die Angestellten der Subunternehmer sein. Diese stellen Formánek zufolge 1200 der insgesamt 4500 Arbeiter. Sie mieten Montagelinien im Werk und produzieren dort für Foxconn.

Die Agentur Express People nennt diesen Service „Outsourcing – Full Profi“ und erklärt: „Express People übernimmt Produktionsabteilungen, stellt Arbeiter und leitet sie. Diese Arbeiter sind bei Express People angestellt.“ Dadurch könne der Kunde auf Schwankungen in der Produktion reagieren.

Was in den Verträgen zwischen Foxconn und den Agenturen steht und welche Verträge die Agenturen ihren Angestellten geben, weiß Formánek nicht. Aber das Ziel ist klar: Foxconn erhält Just-in-Time-Arbeitskräfte.

Früher arbeiteten Agenturleute bei guter Auftragslage angeblich sechs Tage lang hintereinander in Zwölf-Stunden-Schichten. „Manche brachen ohnmächtig zusammen“, sagt ein bulgarischer Arbeiter im Dokumentarfilm *Behind the Screen* (3SAT, 27. September). Bei schlechter Auftragslage sitzen sie tagelang im Wohnheim, ohne Lohnausgleich. Vietnamesische Arbeiter berichten uns von Kollegen, die nur noch 3000 bis 7000 Kronen (125 bis 290 Euro) im Monat verdienen, weil es zu wenige Aufträge gibt.

Im Büro einer Agentur wollen wir nachhaken. Ein Manager ist spontan zu einem Gespräch bereit, doch sein Kollege drängelt. Wir sollen unsere Telefonnummer hinterlassen und um zwei Uhr wiederkommen. Kurz danach klingelt das Handy, der Termin wird abgesagt.

Foxconn hat es mit den Agenturen geschafft, die Gesamtzahl der Arbeiter von rund 8000 im Jahr 2008 auf 4500 zu reduzieren. Geräuschlos. In der Lokalpresse fanden wir zwar Berichte über die angeblich schlechte Hygiene der Wanderarbeiter, aber keinen Hinweis auf den massiven Stellenabbau.

In der Innenstadt, ein paar Hundert Meter vom Bahnhof entfernt, steht das „Hotel Veselka“. Wir lassen uns ein Zimmer zeigen: vier Betten, ein Kühlschrank. Im Moment ist wenig los, aber bei voller Auslastung teilen sich auf jedem Flur achtzig Menschen eine Küche, ein paar Duschen und Toiletten. Kaum sind wir draußen, macht uns ein Mann

nachdrücklich klar, dass wir hier nicht erwünscht sind.

Das Veselka ist das berüchtigtste Agentur-Wohnheim in Pardubice. Schimmel und Schmutz haben die Bewohner auf YouTube dokumentiert. Die Hotels Harmony und Hurka sind besser, aber auch hier wohnen jeweils vier Arbeiter auf ein paar Quadratmetern zusammen.

Vor dem Hurka steht eine in sechs Sprachen beschriftete Tafel: „Wo Sie Hilfe finden.“ Aufgestellt wurde sie von der Hilfsorganisation „Most“ (Brücke). Sie unterstützt die ausländischen Arbeiter mit Sprachkursen und Dolmetschern, hilft bei Behördengängen, Arztbesuchen, Verträgen. Geldgeber sind der tschechische Staat und die EU.

„Manche brachen ohnmächtig zusammen“

Janko, ehemaliger Agentur-Arbeiter bei Foxconn

In einem der drei kleinen Zimmer des Most-Büros sitzt heute eine junge Frau aus der Mongolei. Sie hat bei Foxconn einen dreijährigen Mutterschaftsurlaub unterschrieben, wusste aber nicht, dass der tschechische Staat nur zwei Jahre lang zahlt. Jetzt steht sie ein Jahr ohne Geld da. Zum Glück hat ihr Mann noch Arbeit bei Foxconn.

Einem vietnamesischen Arbeiter zeigen wir das Logo der Gewerkschaft. Er kennt es,

Betriebsrat Tomáš Formánek: „In jeder großen Firma gibt es Probleme, aber insgesamt ist Foxconn ein guter Arbeitgeber.“



Kateřina Kotrlá, Leiterin der Hilfsorganisation Most: „Zurzeit beschweren sich die Arbeiter über die steigenden Arbeitsnormen und sinkende Löhne.“

weiß aber nicht, was es bedeutet. Das sind die Leute, die die Einhaltung der Produktionsziele überprüfen, glaubt er.

Vietnamesen und Mongolen haben kaum eine Chance, sich in Pardubice niederzulassen. Seit 2012 müssen Nicht-EU-Ausländer alle sechs Monate ihre Aufenthaltsgenehmigung verlängern und jedes Mal 100 Euro dafür zahlen. Deswegen rekrutierten die Agenturen zuletzt verstärkt in Rumänien und Bulgarien.

„In den ersten Jahren ging es vor allem um Behördengänge und Verträge“, sagt Most-Chefin Kateřina Kotrlá. Ab 2008 hätten sich die Leute über die Arbeitsbedingungen beschwert: „Fast keine Pausen, zu wenig Möglichkeiten, etwas zu trinken oder auf die Toilette zu gehen.“ Zurzeit höre sie hauptsächlich Beschwerden über die steigenden Arbeitsnormen und sinkende Löhne der Agenturangestellten.

Kotrlá berichtet von den kriminellen Methoden einiger Agenturen: „Oft stimmten die Arbeitszeiten nicht mit dem überein, was auf der Lohnsteuerkarte stand, damit die Agentur weniger Steuern zahlt.“ Eine Agentur habe ständig ihren Namen geändert, um nicht an ihre Arbeiter gebunden zu sein. „Schwangere standen ohne Mutterschutz da.“ Eine weitere habe Krankenversicherungskarten gefälscht.

Kotrlá erzählt von acht Bulgaren, die sich 2010 über ausgebliebene Löhne für geleistete Arbeit beschwerten: Die Agentur setzte sie sofort auf die Straße und drohte mit Entlassung weiterer Bulgaren, falls sie mit der Presse sprechen. Drei redeten trotzdem. „Der Dolmetscher musste sich einen Monat verstecken“, sagt Kotrlá. Doch der Bericht in der Lokalzeitung wirkte. Ein tschechischer Foxconn-Manager schaltete sich ein. Plötzlich wurden alle Arbeiter der Agentur sozialversichert und fünf der Gekündigten wieder eingestellt. Allerdings verließ der tschechische Manager Foxconn kurz darauf – unfreiwillig, vermuten Kotrlá und Formánek.

Offenbar hatte er zu viel mit der Öffentlichkeit gesprochen.

„Am Anfang war es schon sehr wild mit den Agenturen. Die wollten nur Profit machen“, sagt Hana Procházková, Leiterin des Arbeitsamtes von Pardubice. „Darauf waren wir nicht vorbereitet.“ Aber viele Agenturen hätten aufgehört, seit die Regierung die Regeln für Agenturgründungen verschärft habe.

Ohne Wanderarbeiter komme Foxconn nicht aus. Der Lohn sei für Tschechen zwar akzeptabel, sagt Procházková. „Das Problem ist, Leute zu finden, die in diesem Tempo und unter diesem Arbeitsregime arbeiten wollen.“ Wie Formánek vertritt sie vor allem die Interessen einheimischer Arbeiter. Ihre Behörde achte darauf, dass bei Entlassungen zuerst die Ausländer gehen, sagt sie.

„Die Agenturbeschäftigung entstand durch den EU-Beitritt“

Rudolf Hahn, Direktor des Arbeitsinspektorats

Die Agenturangestellten stünden unter hohem Druck, sagt auch Rudolf Hahn, Direktor des tschechischen Arbeitsinspektorats SUIP. Dazu müsse aber gesagt werden, „dass das tschechische Arbeitsrecht bis 2004 Agenturbeschäftigung nicht erlaubte und dieses Arbeitnehmerverhältnis durch die EU-Beitrittsbedingungen entstand.“

Hahns Behörde hat Foxconn und die Agenturen seit 2011 schon 25-mal kontrolliert, teils ohne Voranmeldung. Die hohe Zahl der Kontrollen liege an Beschwerden von Arbeitern, die man nicht immer nachvollziehen könne, sagt er. Die Frage der Vermietung der Montagelinien werde untersucht, sei aber kein Hauptthema. Die letzte nennenswerte Strafe musste Foxconn 2010 zahlen – knapp 20 000 Euro wegen Missachtung der Ruhezeiten für Arbeiter.

Kristina Larischová von der Prager Vertretung der SPD-nahen Friedrich-Ebert-Stiftung bezeichnet die Arbeitsinspektion als „nicht effizient genug“. Es gebe in Tschechien zwar eine ausreichende Regulierung der Leiharbeit, die Durchsetzung sei aber mangelhaft. Immer noch könnten Agenturen ihre Arbeiter ausbeuten und schnell neue Unternehmen gründen, um Sanktionen auszuweichen.

Auch HP kontrolliert in Pardubice. Der US-Konzern schreibt, man habe das Problem der Bonusabzüge „identifiziert und angesprochen“ und ein Prüfverfahren für die Agenturen eingeführt. Arbeitszeiten, Löhne und Gesundheitsschutz hätten sich in den vergangenen Jahren signifikant verbessert. Was sich konkret geändert hat, verrät HP nicht.

Der Zusammenbau eines typischen Desktop-PC kostet nur fünf bis zehn Euro. Für spürbar bessere Arbeitsbedingungen müsste man also nur ein paar Euro drauflegen. Trotzdem ist der Gedanke naiv: HP steht im schrumpfenden PC-Markt mit dem Rücken zur Wand, Foxconn operiert mit Gewinnmargen von zwei bis drei Prozent. Die meisten Verbraucher achten vor allem auf den Preis. Und diejenigen, die eine Alternative suchen, finden keine.

Den Preis für die billigen Computer bezahlen deshalb die schwächsten in der Lieferkette: Wanderarbeiter wie die Vietnamesin Duyen. Sie können jederzeit durch Menschen aus noch ärmeren Ländern ersetzt werden, haben keine Gewerkschaft und keine politische Lobby, und können es sich schlicht nicht leisten, sich zu beschweren. (cwo)

Literatur

- [1] Rutvica Andrijasevic, Devi Sacchetto, Integration verschiedener Arbeitsregime? Foxconn in Tschechien, gongchao.org/de/slaves-buch/

www.ct.de/1321056

ct

Anzeige

Vodafone gelingt Übernahme von Kabel Deutschland

Dem britischen Mobilfunkkonzern Vodafone ist es gelungen, die erforderliche Aktienmehrheit für eine Übernahme von Kabel Deutschland zu erreichen. Vodafone erhielt Verkaufsangebote für über 75 Prozent der Kabel-Deutschland-Aktien, bestätigte das Unternehmen gegenüber c't. Wäre diese Schwelle nicht erreicht worden, hätte Vodafone die Transaktion abgeblasen. Vodafone hatte 87 Euro und eine Dividende von 2,50 Euro je Anteilsschein geboten. Bis zum 30. September haben Aktionäre von Kabel Deutschland noch Gelegenheit,

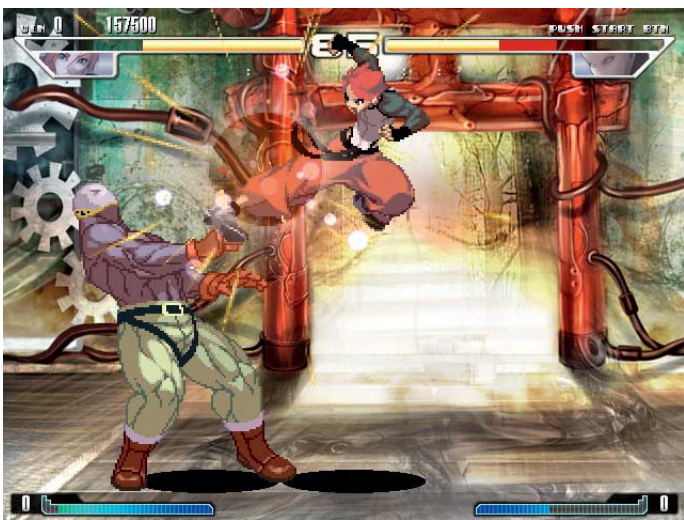
das Vodafone-Angebot anzunehmen.

Insgesamt lässt sich Vodafone die Übernahme 7,7 Milliarden Euro kosten. Allerdings ist dazu noch die Zustimmung der Kartellbehörden notwendig. Mit der Übernahme will Vodafone einen großen Schritt nach vorne machen und die Telekom angreifen. Der Kauf von Kabel Deutschland schließt Lücken in der Festnetzversorgung, in die Vodafone im Vergleich zur Telekom bislang wenig investiert hat. Über die Kabelnetze lassen sich auch Telefon- und Internetanschlüsse realisieren. (uma)

Zahlungssperren für Crowdfunding bringen Paypal unter Druck

Der Zahlungsdienst Paypal will seinen Umgang mit Zahlungen für Crowdfunding-Projekte verbessern. In nur wenigen Wochen wurden drei Fälle bekannt, in denen Paypal Gelder für erfolgreiche Crowdfunding-Projekte auf der Plattform Indiegogo sperrte. Paypal teilte mit, dass das Unternehmen derzeit Gespräche mit den großen Plattformen für Schwarmfinanzierung führe, um einen sinnvollen Rahmen für eine reibungslose Abwicklung zu finden. Vorerst soll ein Senior Manager jeden Fall einzeln prüfen, bevor wieder eine Sperre verhängt wird.

Offenbar mischte sich Paypal in die Finanzierung der Projekte ein. In einem Fall wollte Paypal die Hälfte der Zahlungen erst nach Veröffentlichung des Programms freigeben, in einem anderen verlangte der Zahlungsdienstleister die Herausgabe eines detaillierten Budgetplans. Paypal begründete die Probleme damit, dass Schwarmfinanzierung noch relativ neu und offen für Missbrauch sei. Möglicherweise treibt Paypal vor allem die Angst vor Rückforderungen der Kunden um, wenn ein Crowdfunding-Projekt einmal scheitern sollte. (uma)



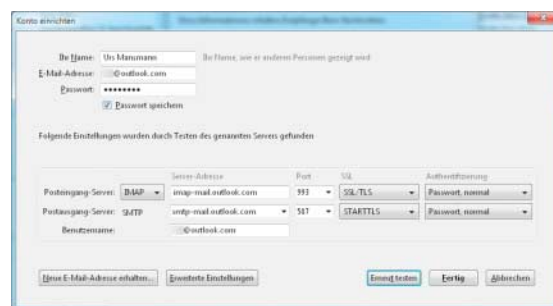
Eins der Projekte, für die Paypal das Geld vorübergehend eingefroren hat, ist das 2D-Kampfspiel „Yatagarasu AC“.

Outlook.com spricht IMAP

Lange schon ärgert Nutzer von Hotmail und Outlook.com, dass die Dienste kein IMAP unterstützen. Nun reagierte Microsoft: „Wir haben Ihr Feedback klar und laut vernommen.“ Ab sofort spricht der E-Mail-Service des Software-Giganten außer POP3 und ActiveSync (EAS) also auch IMAP. Laut einem Blog-Beitrag ist sich Microsoft zwar sicher, dass EAS gerade für die Mail-Synchronisation von mobilen Geräten die bessere Alternative ist. Aber man wolle mehr Kompatibilität gewährleisten, beispielsweise mit Mac-Mail oder Thunderbird, die kein EAS sprechen.

IMAP sei älter und weiter verbreitet: IMAP bei Outlook.com ist nun über *imap-mail.outlook.com* auf SSL-Port 993 zu erreichen. Push-Mail via IMAP (idle) unterstützt der Service nicht. Entwickler fremder Apps dürfen über OAuth auf das IMAP-Konto des Handy-Nutzers zugreifen und die Mails analysieren. Einige Anwendungen machen davon bereits Gebrauch. So sortiert die iOS-App „motley*bunch“ Response-Mails von Shops, TripIt liest Zeit- und Ortsinformationen von Reisebuchungsbestätigungen aus und pflegt sie in den Kalender ein. (hob)

Mit wenigen Handgriffen lässt sich der IMAP-Zugriff auf ein Outlook.com-Konto einrichten.



Keine Netzsperrungen gegen Glücksspiele

Das EU-Parlament hat die Forderung, rechtswidrige Glücksspielangebote im Internet zu blockieren, aus einem Bericht zu Online-Glücksspielen gestrichen. Eine große Mehrheit stimmte für einen Änderungsantrag der Liberalen. Die britische Rechtskonservative Ashley Fox hatte Black- und Whitelists zur Bekämpfung rechtswidriger Lotterien und Gewinnspiele vorgeschlagen. Zwar enthält der Bericht weiterhin die Empfehlung, einen Katalog verbotener und erlaubter Angebote

zu führen, aber nicht mehr die Forderung nach Netzsperrungen zu deren Durchsetzung.

Illegales Online-Glücksspiel soll künftig eher durch Austrocknen der Zahlungsströme bekämpft werden. Gesicherte und rückverfolgbare Zahlungslösungen und gegebenenfalls Sperren für Finanztransaktionen sollen Verbraucher schützen. Die Bürgerrechtsorganisation „European Digital Rights“ übte heftige Kritik am neuerlichen Anlauf, Netzsperrungen durchzusetzen. (uma)

Content Allianz will neues Urheberrecht

Die Deutsche Content Allianz verlangte auf der Medienwoche Berlin-Brandenburg eine Stärkung des Urheberrechts. Die Interessengruppe besteht unter anderem aus öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, der GEMA und dem Bundesverband Musikindustrie. Aus Sicht der Content Allianz habe die Politik sich „noch nicht richtig bewegt“, sagte Jürgen Doetz vom Verband Privater Rundfunk und Telemedien (VPRT).

Nach der Wahl gelte es nun, die Rahmenbedingungen für die Inhalteindustrie zu verbessern, forderte Dieter Gorny, der Vorstandsvorsitzende des Bundesverbandes Musikindustrie. Auch der Geschäftsführer des Verbands Deutscher Zeitschriftenverleger (VDZ) forderte den Gesetzgeber zum Eingreifen auf. Das kürzlich verabschiedete Leistungsschutzrecht sei nur ein „erstes Zeichen der Anerkennung“. (uma)

Anzeige



Achim Barczok, Hannes A. Czerulla, Lutz Labs, Tomas Rudl,
Alexander Spier

Apple treibt es bunt

Das iPhone 5C und 5S im Test gegen
die Android-Konkurrenz

Die Hoffnung auf ein billiges iPhone erfüllt Apple nicht, ebenso wenig die auf ein größeres Display. Dennoch bringt das jährliche Herbst-Update Spannendes: Fingerabdruckleser, adaptiver Fotoblitz, Sensor-Coprozessor und 64-Bit-CPU im iPhone 5S. Dazu für 100 Euro weniger das iPhone 5C, quasi das Vorjahresmodell in bunt und etwas dicker. Beide laufen unter iOS 7.

Jedes Jahr im Herbst gibt es ein neues iPhone, das es der Konkurrenz wieder so richtig zeigen und Apples Ruf als Innovator festigen soll. Doch es fällt Apple jedes Jahr schwerer, sich wirklich abzusetzen. So wundern sich Android-Kenner bei vielen Neuerungen in iOS 7 vor allem, dass sie jetzt erst kommen – und dass so vieles fehlt, was sie schon lange kennen und schätzen. Die iPhone-Home-Screens bleiben weitgehend statische Ansammlungen von App-Icons. Dynamischer sind nur die Zusatzfunktionen drum herum geworden (siehe auch Seite 72), aber von Widgets oder aktiven Kacheln ist weiterhin nichts zu sehen.

Bei der Hardware schafft Apple es allerdings, sich ein Stück abzusetzen. Das iPhone 5S hat den ersten praxistauglichen Fingerabdrucksensor zur Anmeldung am Gerät und es ist das erste Smartphone mit einem adaptiven Blitz, der seine Farbtemperatur dem Umgebungslicht anpasst. Weitere Verbesserungen beim Hauptprozessor, der Grafik und der Kamera gibt es auch, sie fallen aber letztlich unter das bei allen Herstellern übliche „schneller, höher, weiter“, und auch die neben Weiß und einem etwas helleren Grauton hinzugekommene goldene Variante ist anderen schon eingefallen.

Dem iPhone 5C hingegen fehlen Innovationen gänzlich: Es ist weitgehend ein Vorjahres-iPhone-5 im farbigen Plastikgehäuse in etwas dicker und schwerer, das mickrige 80 Euro weniger kostet als das iPhone 5 voriges Jahr. Aufgrund der geänderten Maße passt nicht alles Zubehör.

Beiden fehlt weiterhin ein SD-Slot, drahtloses Laden beispielsweise per Qi und ein NFC-Chip (siehe auch Kasten auf Seite 64). Einen wichtigen Vorteil gegenüber dem Vorgänger haben aber beide Modelle, nämlich stärkere Akkus.

Touch me

Apples Fingerabdruck-Scanner heißt Touch ID, er ist in den Home-Button eingebaut und dient in erster Linie dazu, das Gerät zu entsperren. Am einfachsten geht das nun, indem man mit dem registrierten Finger auf den Home-Button drückt und ihn nach Anspringen des Displays kurz liegen lässt. Nach weniger als einer Sekunde ist das Gerät entsperrt. Den Finger kann man in beliebigem Winkel auflegen, beispielsweise den Daumen genau so seitwärts, wie man ihn auch zum Einschalten des Geräts nutzt.

Fünf verschiedene Fingerabdrücke speichert das iPhone, sie lassen sich einzeln wieder löschen und können von verschiedenen Personen stammen. Die Einrichtung dauert pro Finger knapp zwei Minuten. Die Eingabe eines Pincodes ist weiterhin manchmal notwendig: Man benötigt ihn nach dem Einschalten des iPhone, nach fünf vergeblichen Erkennungsversuchen oder nach 48 Stunden ohne Entsperren. Da man das Gerät immer auch mit diesem Pincode entsperren kann, sollte er wie bisher eher acht als vier Ziffern lang und nicht leicht zu erraten sein.

Der Sensor arbeitet kapazitiv und erwies sich bei unseren Tests als sehr präzise und erken-

Das iPhone 5C (links) ist etwas dicker als das 5S und die Vorgänger, daher passt es nicht in jede Hülle und Halterung.



nungsfreudig. Lediglich bei feuchten oder frisch eingecremten Fingern sowie verschmierem Knopf versagte er. Unsere Versuche, das System mit ganz simplen Methoden zu überlisten, scheiterten. In erster Linie ist Touch ID trotz Bedenken der Datenschützer (siehe Kasten unten) damit eine bequeme Lösung für diejenigen, denen es zu umständlich ist, ihr Handy immer per Pincode zu entsperren.

Einen Fingerabdruckscanner hatten vor Jahren HTC und Toshiba bei Windows-Mobile-Geräten mal versucht, Motorola beim Android-Smartphone Atrix. Besonders praktikabel waren sie offensichtlich nicht, denn sie verschwanden in den Folgeversionen wieder schnell.

Android bietet alternativ das Entsperren per Wischgeste an, bei einigen Modellen

geht das auch per Gesichtserkennung. Beides funktioniert akzeptabel, ist aber lange nicht so sicher wie ein Fingerabdruck.

Einen weiteren Diebstahlschutz führt iOS 7 ein: Man kann sein iPhone fest mit seinem iCloud-Account verknüpfen, was sogar nach Zurücksetzen auf die Grundeinstellungen bestehen bleiben soll. Wer das iPhone in die Finger bekommt, kann erst etwas mit dem Gerät anfangen, wenn der Eigentümer es (beispielsweise zum Gebrauchtverkauf) aus seinem iCloud-Account löscht. So etwas geht bei Android und Windows Phone nicht. Beide können nur (wie auch iOS) ein Fernlöschen veranlassen, wenn das Gerät abhandeln gekommen ist, doch der Dieb kann die Geräte danach mit eigener SIM und neuem Account in Betrieb nehmen.

Fitness und mehr

Neu ist auch der M7 genannte Chip, der die Bewegungsdaten sammelt und auswertet, die Beschleunigungssensor, Gyrosensor und Kompass liefern. Als separater Chip soll er das stromsparende erledigen als der Hauptprozessor, sodass er ständig im Hintergrund aktiv bleiben kann. Die Auswertung erfolgt durch Apps, die sich in das neue Core-Motion-Framework einklinken. Zum Redaktionsschluss lagen noch keine derartigen Apps vor; was der M7 in der Praxis bringt, wird sich also erst in ein paar Monaten herausstellen.

Eine Anwendung sind Fitness-Apps, und so kommen Ankündigungen beispielsweise von Herstellern wie Nike. Die iPhone-Sensoren können es aber kaum mit spezialisierten

Sicherheit durch Fingerabdruckscanner

Touch ID macht iPhones sicherer. Vielleicht nicht das iPhone des Security-Freaks, der bereits jetzt ein achtstelliges Passwort einsetzt. Aber ganz sicher die – laut Apple – über 50 Prozent, die aus Bequemlichkeit gar keine Sperre gesetzt haben, denn der Fingerabdruck ist nach der einmaligen Einrichtung kaum umständlicher, als gar keine Sicherung zu haben.

Natürlich wird jemand diese Sperre aus-tricksen. Die ganz einfachen Methoden wie der legendäre Wasserbeutel-Hack, mit dem wir vor über 10 Jahren Fingerabdruckscanner dazu brachten, einen darauf vorhandenen Fingerabdruck als echten Finger zu akzeptieren, funktionieren nicht. Doch irgendwer wird einen anderen, cleveren Trick aus dem Hut ziehen, der die Sperre knackt – das gelang bisher bei allen Fingerabdruck-Systemen, und es gibt keinen Grund anzunehmen, dass dieser kapazitive Sensor mit seiner Auflösung von 500 PPI den Hacking-Versuchen dauerhaft widersteht.

Apple hat sich durchaus Mühe gegeben, das System auf solche Angriffe vorzubereiten. So verwendet iOS den Fingerabdruck immer in Kombination mit einem Passcode, den man nach fünf Fehlversuchen und beim Neustart eingeben muss. Es sieht auch ganz so aus, als sei dieser das eigentliche Geheimnis, mit dem die geheimen Schlüssel, die Keychain und weitere sicherheitsrelevante Ressourcen gesichert sind. Wer den Passcode hat, dem gehört das Gerät und alle Daten darauf – Fingerabdruck hin oder her.

Anwender tun also nach wie vor gut daran, einen möglichst langen Passcode zu wählen. Genau das ist dank Touch ID erstmals auch ohne allzu große Verrenkungen erträglich, da man ihn nicht regelmäßig eintippen muss. Wichtig ist daher, ihn sich aufzuschreiben, damit man ihn auch nach mehreren Monaten noch parat hat.

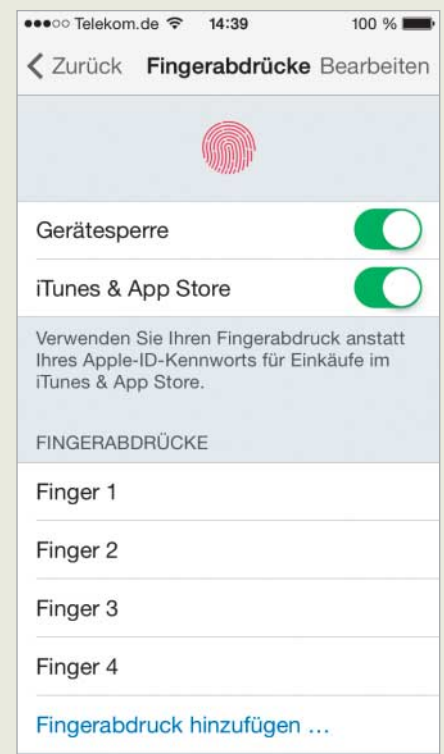
Das bedeutet übrigens auch, dass das iPhone 5S damit keineswegs eine sogenannte Zweifaktor-Authentifizierung bietet. Die wird zwar ganz allgemein als viel sicherer erachtet als ein herkömmlicher Passwortschutz. Doch dazu müsste das System konsequent sowohl Fingerabdruck als auch Passcode anfordern, was nicht einmal als Option vorgesehen ist.

Apple versichert, dass der Fingerabdruck selbst gar nicht auf dem iPhone gespeichert wird. Das ist glaubhaft, denn für solche Zwecke wird typischerweise aus dem Muster eine Zahl erzeugt, in die zusätzlich ein zufälliger Wert mit eingeht. Nur diese Zahl wird gespeichert, und aus der lässt sich kein Fingerabdruck rekonstruieren – auch nicht mit den Ressourcen der NSA.

Apples Aussage, dass diese Fingerabdruck-Daten ausschließlich auf dem iPhone gespeichert werden und nie nach draußen gelangen, ist ebenfalls glaubhaft. Apps und

Bislang lässt sich der eigene Fingerabdruck nur zum Entsperren des iPhone und zum Einkaufen im App Store verwenden.

Stores, die den Fingerabdruck zur Authentifizierung eines Bezahlvorgangs nutzen (wie es iTunes jetzt schon tut), werden dazu nämlich nicht direkt den Fingerabdruck nutzen, sondern wie bisher ein Passwort, das lediglich vom System per Fingerabdruck freigegeben wird. (ju)



Einkaufen per Handy

US-Analysten sehen in Touch ID einen Hinweis darauf, dass Apple demnächst – wie schon lange gemutmaßt – einen Bezahlendienst für den Handel einführen könnte. Zahlungen wickelt er wohl über das iTunes-Konto ab, das schon über 500 Millionen Kunden fleißig zum Online-Kauf nutzen. Der Fingerabdruckleser würde dabei den Bezahlvorgang im Laden bequemer absichern als die Eingabe des Passworts.

Apple-Konkurrent Google betreibt in den USA bereits seit 2011 sein Bezahlungssystem Wallet. Das unterstützt sowohl die Zahlung im Internet beim Online-Shopping als auch an der Ladenkasse. Dort nutzt es die kontaktlosen NFC-Terminals der Kreditkartenunternehmen, die derzeit auch in Deutschland zusammen mit den dazugehörigen Karten eingeführt werden. Es gibt zwar Alternativen zu NFC, die aber alle Nachteile mit sich bringen. Etwa die QR-Codes, die PayPal favorisiert, die aber umständlich abfotografiert werden müssen.

Für Betreiber von Bezahlungssystemen, die wie die Deutsche Telekom auf NFC setzen, dürfte es daher eine Enttäuschung sein, dass sich die von vielen Analysten geäußerte Einschätzung nicht bewahrheitet hat, das iPhone 5S werde einen NFC-Chip haben. Allerdings hat Apple gerade ein Patent veröffentlicht, in dem es um die Kombination von NFC mit Sensoren wie einem Fingerabdruckscanner geht. Einige Analysten rechnen daher damit, dass Apple seinen Bezahlendienst erst 2014 mit der nächsten iOS-Version und dem Nachfolger des iPhone 5S einführen wird.

Vielleicht geht es aber auch ohne NFC, haben doch Apple und PayPal gerade Systeme auf der Basis von Bluetooth 4.0 Low Energy (BLE) vorgestellt, das Funktionen beispielsweise zum Bezahlen in einer begrenzten Umgebung bereitstellen kann. Die iPhones unterstützen BLE seit dem 4S. Apples Variante heißt iBeacon, die von PayPal Beacon.

Fraglich bleibt dann noch, ob sich Apple wie Google auf die USA beschränken wird oder den Dienst auch in Europa einführt. Ein reiner Online-Bezahlendienst wäre jedenfalls uninteressant, da er sich kaum gegen PayPal durchsetzen könnte.

Beide wollen in die reale Welt. „Binnen zwei Jahren werden die meisten High-End-Smartphones biometrische Komponenten haben, hauptsächlich Fingerabdruckzugänge. Fürs Bezahlen ist das sehr nützlich“, sagte der PayPal-Chef. (ad)

Das iPhone (oben) lässt sich prima verstauen, ist vielen aber zu klein. Hochwertige Android-Smartphones gibt es zwischen 4,3 Zoll (HTC One Mini, Mitte) und 6,4 Zoll (Sony Xperia Z Ultra unten).



Geräten wie dem Fitbit One aufnehmen, das neben einem Schrittzähler eine Schlafmanschette mitbringt, die den Schlafzyklus misst.

Fitnessanwendungen sind jedoch nicht der einzige Zweck des M7. Er kann zum Beispiel auch feststellen, ob der Nutzer gerade zu Fuß unterwegs ist oder im Auto sitzt, und schaltet automatisch die Navigationsansicht in der Karten-App um, sobald sich das Bewegungsmuster ändert. Ebenso wenig verbindet sich das iPhone mit kurz auftauchenden WLANs, wenn man in einem fahrenden Fahrzeug unterwegs ist, oder führt anders herum die Suche seltener durch, wenn es gar nicht bewegt wird, und spart auf diese Weise zusätzlich Strom. Letztlich steht und fällt der Nutzen des M7 also mit der Fantasie der App-Entwickler – und der Bereitschaft der Benutzer, alle Bewegungsinfos mitschneiden zu lassen.

Das Mitschreiben der Bewegungsdaten beherrschen auch andere Handys; das erste mit einem stromsparenden, separaten Sensor-Coprozessor ist das Motorola Moto X, doch das ist in Europa noch nicht erhältlich. Das erste mit umfangreicher Software dafür war das Samsung Galaxy S4, hier muss aber der Hauptprozessor mitarbeiten.

Beiden fehlt wie auch dem iPhone 5S ein Pulsmesser, zudem will man nicht beim Schlafen oder bei jeder Sportart – beispielsweise Schwimmen – sein Telefon am Körper tragen. Damit sprechen diese Funktionen zunächst einmal Hobbyisten und Anfänger an, denen ein simpler Schrittzähler reicht. Das könnte sich aber schlagartig mit Aufkommen der Smartwatches ändern, wenn diese selbst Sensordaten sammeln. Die bisher erhältlichen haben jedoch keine diesbezüglichen Funktionen, auch Samsungs bald kommende Galaxy Gear nicht.

Foto-Innovationen

Eine einmalige Neuerung ist der Doppelblitz des iPhone 5S, der seine Farbtemperatur der Umgebung anpasst. Dazu besteht er aus

zwei Blitz-LEDs, einer weißen und einer bernsteinfarbenen. Vor dem Auslösen misst das iPhone die Farbtemperatur des Umgebungslichts und lässt dann die LEDs im entsprechenden Verhältnis strahlen. Im Labor bestätigte sich Apples Werbeaussage: Der Blitz variierte seine Farbtemperatur von etwa 3200 bis 4700 Kelvin. So wirken etwa bei normalem Glühlampenlicht aufgenommene Fotos viel natürlicher als mit anderen Blitz. Beispielsweise schaltete er in einem deutlich rotstichigen Motivaufbau, ausgeleuchtet mit 30 Lux bei 2600 Kelvin, auf 3200 Kelvin.

Das bietet kein anderes Smartphone, alle von uns bisher untersuchten LED-Blitze senden Licht mit rund 5000 Kelvin aus und verfälschen so die Stimmung des Bildes.

Ebenfalls neu ist die Zeitlupe-Funktion: Das iPhone 5S filmt nicht nur mit den üblichen 30 Bildern pro Sekunde, sondern auf Wunsch mit 120, dann allerdings nur in 720p. Direkt auf dem iPhone kann man einstellen, welcher Bereich des Videos in Zeitlupe wiedergegeben werden soll. Auf dem Telefon selbst sieht das Ergebnis gut aus, beim Export aber haperts: Per iTunes oder als Mediengerät angeschlossen oder per AirDrop auf ein anderes iPhone geteilt ist nur die originale 120-Frame-Version sichtbar. Verschickt man das fertige Video per Mail, bekommt man die Zeitlupe-Version – aber auf 568 x 320 Pixel mit 30 fps heruntergerechnet.



Die Zeitlupenfunktion eignet sich vor allem für das Studium schneller Bewegungen.

Standard-Fotos

Die Kamera des iPhone 5S hat Apple ebenfalls verbessert. Auf der Hardware-Seite sind das eine größere Blende – f/2,2 statt f/2,4 – und größere Pixel: 1,5 µm statt 1,4.

Bei schlechten Lichtverhältnissen knipst das iPhone 5S automatisch gleich vier Bilder und fügt sie zu einem Foto zusammen. Einen solchen Nachtmodus hat auch das Galaxy S4 – dort allerdings dauern Berechnung und Speichern des Fotos rund drei Sekunden, beim 5S ist kaum eine Verzögerung zu bemerken. Fotos, die bei nur 1 Lux Beleuchtung (entsprechend einer Kerze in einem Meter Abstand) aufgenommen wurden, zeigen zwar wenig ausgeprägte Farben, aber allemal akzeptable Kontraste und eine mehr als

brauchbare Detailzeichnung, auch wenn ein erkennbares Rauschen den Bildeindruck trübt. Das S4 zeigt zwar ebenfalls noch ein akzeptables Bild, neigt bei hellen Farben aber zum Überstrahlen; dadurch verschwinden einige Details.

Auch die Software hat Apple aufgewertet. So knipst man im Burst-Modus 10 Bilder pro Sekunde – und zwar bis zu 100 Sekunden lang. In der iPhone-Galerie landen nur die Bilder, die man direkt nach der Aufnahme auswählt – per USB kommt man an den Rest aber noch heran. Schießt man gleich zwei Fotoreihen nacheinander, speichert das 5S nur das erste Bild der jeweiligen Reihe in der Galerie. Die Kamera-App hat Apple mit einem neuen Design versehen. Man schaltet nicht mehr zwischen Foto und Video um,

sondern wischt zu Fotos, Videos, Panoramen, quadratischen Fotos und beim 5S zur Zeitlupenaufnahme.

Die Kamera des 5C ist die gleiche (gute) wie beim iPhone 5, neu ist nur die Serienbildfunktion mit (mageren) zwei Bildern pro Sekunde, die ein iPhone 5 mit iOS 7 ebenfalls bekommt. Von einer anderen Verbesserung der Foto-App profitieren iPhone 5, 5C und 5S gleichermaßen: Es gibt acht neue Szenen-Filter mit Live-Vorschau, die Fotos unterschiedlich einfärben. Will man die Fotos auf dem PC weiterverarbeiten, muss man auf die Anpassung von iPhoto & Co. warten: Per USB angeschlossene Versionen geben die iPhones nur die unbearbeitete Version heraus; die verfremdete Version kann man sich derzeit nur per Mail zuschicken lassen.

Alternative Smartphones bis 4,7 Zoll



Der edle Metaller

HTC One

Edle Aluminium-Gehäuse waren bislang hauptsächlich bei iPhones vorzufinden, doch HTC hat dem **520 Euro** teuren One ein ähnlich hochwertiges Gehäuse spendiert. Es hat ein brillantes Full-HD-Display und einen schnellen Quad-Core-Prozessor – den gleichen Qualcomm Snapdragon 600 wie das Samsung Galaxy S4.

Technisch bedingt erreicht das Display nicht ganz so hohe Kontraste und knallige Farben wie das AMOLED des S4. Da HTC aber momentan die gleiche Paneltechnik verwendet wie Apple, hat das One eines der schönsten LCDs und ist auf dem gleichen Niveau wie die iPhones – bei deutlich mehr Fläche und Pixeln.

Trotz „Ultra-Pixel-Kamera“ schwächt das One bei Fotos und Videos und gibt nur leicht pixelige Bilder aus. Die Lautsprecher sind mit die besten in Smartphones. Ein Speicherkartenslot fehlt allerdings. Test in c't 15/13, S. 78. (hcz)

- ↑ Aluminium-Gehäuse
- ↑ Full-HD-LCD mit 4,7 Zoll
- ↑ schneller Prozessor
- ↓ mäßige Kamera, kein MicroSD



Das Kamera-Phone

Nokia Lumia 925

Nokias Spitzenmodell Lumia 925 hat ein farbkraftiges AMOLED-Display. Die Auflösung von 1280 × 720 liegt zwar nicht auf Spitzen-Niveau, aber bei 335 dpi Auflösung sieht man die typischen AMOLED-Fransen nicht. Windows Phone 8 erschließt sich auch Smartphone-Einsteigern schnell. Der Homescreen wirkt durch die blinkenden Kacheln schnell überfrachtet, sofern man die Animationen nicht ausschaltet.

Die Kamera des **400 Euro** teuren Lumia 925 spielt in der Oberklasse mit, und die Kamera-App Smart Cam stellt vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten bereit – etwa Herausrechnen unerwünschter Personen aus einer Serienaufnahme. Ein SD-Slot zur Erweiterung des 32 GByte großen Speichers fehlt; eine Version mit 64 GByte gibt es bei Vodafone. Anders als andere Lumias gibt es das 925 nur in Weiß, Grau oder Schwarz. Drahtlos ladbar sind alle drei. Test in c't 15/13, S. 78. (ll)

- ↑ gute Kamera- und Videofunktionen
- ↑ farbkraftiges 4,5"-AMOLED-Display
- ↑ Offline-Maps
- ↓ wenig Apps und Funktionen



Das schicke Kleine

HTC One Mini

Für **430 Euro** gibt es das HTC One Mini, ein zeitgemäß ausgestattetes Android-Telefon im kompakten Gehäuse. Das ist sogar stabil und schick geworden, lediglich der weiße Plastikrahmen passt nicht ganz ins Bild. Ungewöhnlich gut klingen die Lautsprecher, für Schrebergarten und Hotelzimmer mag das reichen. Die Android-Anpassungen halten sich im Rahmen. Ungeohnt: Direkt unter dem Display sitzt keine Home-Taste, sondern ein funktionsloses Logo.

Das Handy arbeitet zügig, doch vor allem der Grafikchip hält zu wenig Reserven für aktuelle High-End-Games vor; schon die Mittelklasse-Titel der nächsten Saison dürften nicht gut laufen. 11 GByte freier Speicher ohne SD-Slot verbieten aber sowieso die Installation vieler Spiele. Die Kamera ist mit die schlechteste im Vergleichsfeld, auch die Laufzeiten haben uns nicht vom Hocker gehauen. Test auf Seite 86. (jow)

- ↑ elegantes Gehäuse aus gebürstetem Alu
- ↑ gute Lautsprecher
- ↓ mittelmäßige Kamera
- ↓ nur 16 GByte, kein MicroSD-Slot

Pseudo-Turbo

Ganze 56-mal schneller bei Grafikberechnungen soll das iPhone 5S im Vergleich zum ersten iPhone sein – das ist natürlich plumpes Marketing, solche Vergleiche lassen sich mit jedem Hardware-Produkt anstellen, wenn man einen Uralt-Gegner auswählt. Im Vergleich zum iPhone 5/5C soll die GPU immerhin doppelt so leistungsfähig sein. Bei den Pixel-Shader-lastigen Tests des GFXBench 2.7 ist die A7-GPU tatsächlich doppelt (Egypt HD) oder gar dreimal (T-Rex HD) so flink wie der PowerVR SGX 543MP3 im 5C. Auch bei der Texturfüllrate steckt sie ihren Vorgänger locker in die Tasche (3,34 vs. 1,81 Mrd. Texel/s).

Doch schaut man sich die Benchmark-Ergebnisse genau an, zeigt sich, dass Apple diesmal wohl nicht die ganze Wahrheit sagt: Bei der Geometrieleistung hinkt das iPhone 5S deutlich hinterher – und zwar sowohl beim Berechnen einfacher als auch beleuchteter Dreiecke: Je nach Test ist plötzlich das iPhone 5C zwischen 40 und 125 Prozent schneller. Eine hohe Dreiecksleistung ist vor allem für die feine, plastische Ausgestaltung der Spielwelt und deren Objekte wichtig. Es ist gut möglich, dass Apple im A7 eine GPU mit weniger Geometrie-Pipelines einsetzt, da es bei den Mobilspielen bis dato ohnehin eher auf die Pixel-Shader-Leistung ankommt. Oder es gibt tatsächlich noch ein Kompatibilitätsproblem mit dem OpenGL-ES-Treiber oder dem GFX-Benchmark selbst.

Ein ähnlich kurioses Phänomen sahen wir im 3DMark Icestorm: Hier war das 5C im Physics-Untertest ebenfalls schneller, aber nur geringfügig (8029 zu 7880). Dieser Test soll durch allerlei physikalische Berechnungen aber hauptsächlich die CPU belasten, doch die ist beim 5S ebenfalls deutlich schneller – irgendwas passt hier also nicht zusammen.

Der 3DMark dürfte allerdings bisher auch nicht auf die neue Prozessor-Architektur angepasst sein. Dass CPU-lastige Benchmarks von ARMv8 zusätzlich profitieren, zeigen die Werte des Coremarks nach der Optimierung auf den A7.

Im Übrigen: Welche GPU Apple in den A7 packt, blieb bis zum Redaktionsschluss unklar. Es ist eine der neuen aus Serie 6 von Imagination Technologies, doch Apple verrät als Detail nur, dass sie zur Mobil-Grafikschnittstelle OpenGL ES 3.0 kompatibel ist. Diese API soll dank zahlreicher Verbesserungen an der Render-Pipeline hübschere Grafikeffekte ermöglichen, etwa durch Occlusion Queries, Transform-Feedback und Instanced Rendering. (mfi)

Mobile Ökosysteme – Stärken und Schwächen

	Android 4	iOS 7	Windows Phone 8
Bedienung	<ul style="list-style-type: none"> logisches Bedienkonzept mehrere Wege führen zum Ziel Eingewöhnungszeit 	<ul style="list-style-type: none"> intuitive Bedienung 	<ul style="list-style-type: none"> intuitive Bedienung
Übersichtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Homescreens schnell überfrachtet mit unterschiedlichen Widgets 	<ul style="list-style-type: none"> klare Gestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Homescreen schnell überfrachtet mit (ausschaltbaren) animierten Kacheln
Anpassbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> viele Einstellungen alternative Bedienoberflächen Widgets 	<ul style="list-style-type: none"> wenig Optionen 	<ul style="list-style-type: none"> begrenzt personalisierbar
Updates	<ul style="list-style-type: none"> meist spät oder gar nicht 	<ul style="list-style-type: none"> lange und schnelle Versorgung 	<ul style="list-style-type: none"> gute Versorgung innerhalb einer Versions-Nummer
Apps	<ul style="list-style-type: none"> quantitativ und qualitativ große Auswahl 	<ul style="list-style-type: none"> quantitativ und qualitativ große Auswahl 	<ul style="list-style-type: none"> Top-Apps vorhanden sonst kleinere Auswahl
Backup	<ul style="list-style-type: none"> nur einige Einstellungen, kein vollständiges Backup oder Datenübernahme auf Neugerät 	<ul style="list-style-type: none"> vollständige Online-Backups 	<ul style="list-style-type: none"> Online-Backup von Nachrichten und teilweise Einstellungen
Diebstahlschutz	<ul style="list-style-type: none"> Fernlöschen, Orten 	<ul style="list-style-type: none"> Fernlöschen, Orten auch nach Zurücksetzen unbrauchbar 	<ul style="list-style-type: none"> Fernlöschen, Orten
Medienwiedergabe	<ul style="list-style-type: none"> per DLNA zu vielen Fernsehern, aber hakelig wenig spezialisiertes Zubehör AirTunes-Apps im Store 	<ul style="list-style-type: none"> per iTunes zu speziellen Empfängern wie Apple TV viele Lautsprecher etc. von Drittherstellern 	<ul style="list-style-type: none"> per DLNA zu vielen Fernsehern, aber hakelig wenige spezialisiertes Zubehör
Bezahloptionen	<ul style="list-style-type: none"> Kreditkarte, Prepaid-Karte, bei einigen Providern per Mobilfunkrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> Kreditkarte, Prepaid-Karte, click-and-buy 	<ul style="list-style-type: none"> Kreditkarte, Paypal keine Prepaid-Karten
Multimedia-Angebot	<ul style="list-style-type: none"> viel Musik und Bücher, einige Periodika wenig Filme, kaum Serien 	<ul style="list-style-type: none"> viele Serien, Filme, Musik, Bücher und Periodika 	<ul style="list-style-type: none"> viel Musik und Bücher wenig Filme, kaum Serien und Periodika

¹ Auszug aus c't 8/13, S. 92

Insgesamt knipst die Kamera des iPhone 5S etwas hellere Bilder als das 5C, ohne dabei zu Überstrahlungen zu neigen. Gleichzeitig zeigt sie etwas mehr Details und rauscht in dunkler Umgebung etwas weniger. Die Videos beider Geräte liegen auf dem Niveau des iPhone 5. Das Galaxy S4 muss damit den Titel des bislang besten Kamera-Smartphones an das iPhone 5S abgeben. Allerdings zeigen erste Messungen des 41-Megapixel-Monsters Nokia Lumia 1020, dass die Krone bald weiter wandern könnte – ein Test folgt im nächsten Heft.

64 Bit im Telefon

Doppelt so schnell soll er sein und mit 64-Bit-Technik laufen. Viel mehr hat Apple bisher nicht zum neuen A7-Prozessor im iPhone 5S verraten. Fest steht, dass er eine neue Grafikeinheit und weiterhin nur zwei CPU-Kerne hat.

Im direkten Vergleich zum 5C mit dem alten A6-Chip macht sich der Generationenwechsel zunächst nicht bemerkbar. Die neue Oberfläche von iOS 7 scrollt auf beiden Geräten gewohnt butterweich, Befehle werden ohne Verzögerung angenommen und die schicken Effekte laufen ohne Ruckler. Auch die Startzeiten von Browser, App Store und anderen schon in 64 Bit mitgelieferten Apps unterscheiden sich nicht.

Einige Apps wie das Spiel Real Racing 3 starten etwas schneller, auch bootet das iPhone 5S vier Sekunden schneller als das 5C. Den von Apple angekündigten Effekt, dass die erste 32-Bit-App nach einem Booten langsamer startet als bisher, weil die 32-Bit-Libraries nachgeladen werden, bemerkten wir hingegen nicht, das machen offensichtlich Optimierungen an anderer Stelle wett.

Deutlicher zeigt der A7 sein Potenzial in den reinen CPU-Benchmarks: Der Coremark

Laufzeiten

	Video (normale Helligkeit) [h] besser ➤	Video (max. Helligkeit) [h] besser ➤	3D-Spiel ² (normale Helligkeit) [h] besser ➤	WLAN-Surfen ² (normale Helligkeit) [h] besser ➤
Apple iPhone 5S	11,7	7,3 ¹	7,4	12,6
Apple iPhone 5C	11,6 ¹	8	5,1	11,4
Apple iPhone 5	10,2	6,6	4,1	10,2
HTC One	7,8	5,8	3,5	10,3
HTC One Mini	7,6	5,7	3,6	12,2
Nokia Lumia 925	9	8	5	6,6
Samsung Galaxy S4	13	11,8	4	7,4
Samsung Galaxy Note 2	15,6	k. A.	5,6	8,4
Sony Xperia Z Ultra	8,6	7,2	3,9	8,3
normale Helligkeit: 200 cd/m²; Spiel: Reckless Racing 2; Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 Sekunden ¹ hochgerechnet				

Anzeige

Alternative Smartphones ab 5 Zoll



Der Publikumsbeliebte

Samsung Galaxy S4

Von der Kamera bis hin zum Prozessor hat Samsung nur beste Hardware in das Galaxy S4 eingebaut. Besonders sticht das riesige AMOLED-Display heraus: Es zeigt brillante Farben und Kontrastwerte, die bislang von keinem LCD erreicht werden – Schwarz ist hier wirklich Schwarz. Dank der Full-HD-Auflösung ist die Darstellung stets gestochen scharf, Pixelkanten an Buchstaben und App-Symbolen kann man auch bei genauestem Hingucken nicht entdecken.

Prozessor und Grafikchip sind rasend schnell und dennoch hält der Akku lange durch. Von anfangs 600 Euro ist der Preis auf **unter 500 Euro** gesunken. Das Gehäuse aus glattem Plastik gefällt allerdings nicht jedem. Samsungs Software-Dreingaben klingen vielversprechend, nutzen im Alltag aber wenig. Mit dem Galaxy S4 Active gibt es auch eine gleichwertige wasserdichte Version. Test in c't 15/13, S. 78. (hcz)

- ⬆ Full-HD-AMOLED, 5 Zoll
- ⬆ gute Kamera
- ⬆ schneller Quad-Core-Prozessor
- ⬆ Plastik-Gehäuse



Der schnelle Riese

Sony Xperia Z Ultra

600 Euro: Wer sich nicht zwischen Tablet und Smartphone entscheiden kann, findet mit dem Sony Xperia Z Ultra einen gelungenen Kompromiss. Sein 6,4 Zoll großes LCD zeigt Full-HD-Auflösung und bietet genug Platz, um Apps und Webseiten fast so komfortabel bedienen zu können wie auf einem 7-Zoll-Tablet. Dennoch ist es möglich, mit dem Gerät zu telefonieren, auch wenn es merkwürdig wirkt, sich eine riesige Tafel Schokolade ans Ohr zu halten. Es ist mit unter 7 mm überraschend dünn (dünner als das iPhone 5S), wiegt aber über 200 Gramm.

Auch die Performance ist auf Tablet-Niveau: Der Qualcomm Snapdragon 800 hängt alle anderen Smartphones inklusive dem iPhone 5S ab, auch der Grafikchip gehört zum derzeit Besten. Abstriche muss man neben der Handlichkeit nur bei der Kamera machen und mit einem Farbstich auf den Bildern leben. Test in c't 20/13, S. 64. (hcz)

- ⬆ riesiges Full-HD-Display
- ⬆ schnellster Prozessor
- ⬆ unhandlich
- ⬆ mäßige Kamera



Vierkern-Notizblock

Samsung Galaxy Note 2

Das vorjährige Note-Flaggschiff gibt es inzwischen für **unter 400 Euro**. Die Besonderheit ist der Stift. Zieht man ihn heraus, startet sofort eine Notiz-App, auch wenn das Note ausgeschaltet ist. Die App ist wie auch die installierte Zeichen-App etwas krude, doch bessere Apps sind erhältlich, beispielsweise Papyrus. So lässt sich eine Vorliebe für handschriftliche Notizen, kleine Zeichnungen und Ähnliches nahezu perfekt in die digitale Welt übernehmen. Vielschreiber bevorzugen allerdings vielleicht die Note-Tablets mit 8 oder 10 Zoll.

Die Ausstattung ist noch zeitgemäß, nur LTE gibt es erst gegen Aufpreis. Mit 1280 × 720 Pixeln auf 5,5 Zoll kann man noch gut leben, Pixel erkennt man bei 267 dpi nicht. Besser macht es das Note 3, doch das ist noch nicht erhältlich. Test in c't 23/12, S. 28. (jow)

- ⬆ Stifteingabe
- ⬆ AMOLED-Display mit 5,5 Zoll
- ⬆ Vierkern-CPU mit 2 GByte RAM
- ⬆ LTE-Version erst ab 480 Euro

ermittelt schon in der 32-Bit-Version fast die doppelte Rechenleistung im Vergleich zum Vorgänger A6. In der 64-bittigen Variante schaffte der Chip sogar mehr als den von Apple versprochenen doppelten Wert. Auch der Geekbench läuft in der neusten Version doppelt so schnell wie auf dem 5C (siehe auch der Artikel auf S. 74). Wird nur ein Kern benutzt, zieht das 5S an den ebenfalls nicht langsamen Galaxy S4 und Xperia Z Ultra vorbei. Nur wenn alle Kerne rechnen, liegen die Quad-Core-Smartphones vorn.

Komplexe Webseiten profitieren ebenfalls vom neuen Chip. Im Javascript-Benchmark SunSpider erreicht das 5S mit nur 404 ms einen neuen Rekordwert für Smartphones und Tablets, das 5C bleibt mit immer noch guten 713 ms deutlich zurück. Das Xperia Z Ultra als bisher bestes Android-Smartphone erreichte 760 ms, viele

ältere Modelle liegen dagegen im Bereich über 1000 ms.

Eine deutliche Leistungssteigerung ist auch in den Grafikbenchmarks zu beobachten (siehe Kasten auf Seite 66). Im GFXBench brachte der A7 dreimal mehr Bilder auf den Bildschirm als der A6. Bei gleicher Auflösung können hier nur noch der Snapdragon 800 von Qualcomm und der Tegra 4 von Nvidia mithalten. Die stecken allerdings derzeit nur in deutlich größeren Geräten wie dem 6,4 Zoll großen Sony Xperia Z Ultra und einigen 10-Zoll-Tablets. Von seiner direkten Konkurrenz im Android-Lager setzt sich das iPhone vorerst deutlich ab und selbst das iPad 4 lässt es im GLBenchmark knapp hinter sich.

Trotz hoher Leistung stellen sich die iPhones auch als ausdauernde Marathonläufer heraus. In fast allen Laufzeiten halten sie län-

ger oder gleich lange durch wie die Konkurrenz. Nur Geräte mit größerem Akku wie das Note 2 übertreffen sie beispielsweise bei der Video-Laufzeit. Besonders das iPhone 5S beeindruckt beim Spielen und Surfen mit Ausdauer – trotz der hohen Grafikleistung hält es praktisch zwei Stunden länger durch als alle Konkurrenten. Das 5C gibt sich ebenfalls keine Blöße und kann sich sogar um eine Stunde vom Vorgänger iPhone 5 absetzen.

Display

Die beiden iPhones haben das gleiche Panel wie der Vorgänger. Da gibt es nichts zu meckern, sie gehören zu den besten Smartphone-Displays: Die LCDs sind sowohl bei Farben als auch Kontrast weitgehend blickwinkelstabil, haben mit etwa 1200:1 einen hohen Kontrast und leuchten hell genug,

Apple kann doch ein bisschen billig

Viel wurde vor der Veröffentlichung zu den neuen iPhones spekuliert, nur in einem Punkt waren sich die Beobachter einig: Das 5C muss deutlich billiger als die bisherigen Modelle sein, denn die riesige Marktdominanz von Android verlangt es so. Entsprechend groß fiel die Überraschung aus, dass Apple für die Plastik-Version des ein Jahr alten iPhone 5 satte 600 Euro haben möchte.

Doch Halt, ein deutlich günstigeres Gerät hat Apple doch im Angebot, nämlich das bereits 2011 vorgestellte iPhone 4S mit Retina-Display für 400 Euro. Die Strategie ist nicht neu, bereits iPhone 3G, 3GS und 4 durften ihr Gnadengeld als Einstieg in die Apple-Welt verdienen. In der Preisklasse bis 400 Euro muss das 4S gegen starke Konkurrenz antreten – seien es gerade erst abgelöste Spitzenmodelle wie das HTC One X+ für 380 Euro oder gut ausgestattete kompakte Smartphones wie das Galaxy S4 mini von Samsung für 300 Euro.

Für das iPhone 4S spricht immer noch einiges: Ein Display mit dieser Pixeldichte in einem so kleinen Smartphone gibt es anderswo nicht, es überzeugt immer noch mit sehr gutem Kontrast und hoher maximaler Helligkeit. Auch die Verarbeitung ist gewohnt tadellos, die Akkulaufzeit sehr lang (länger als beim iPhone 5, 5C und 5S), und für viele aktuelle Spiele reicht der Grafikchip noch aus.

Doch das Display mit 3,5 Zoll nimmt man inzwischen als winzig wahr, aufgrund des 4:3-Formats bekommen Filme darüber hinaus schwarze Balken oben und unten. Für den Preis ist die weitere Ausstattung inzwischen dürftig: Es gibt weder LTE noch 11n-WLAN mit 5 GHz. Der Speicher ist mickrig, von den 8 GByte sind nur rund 6,4 frei. Einen Slot für SD-Karten, auf die man etwa Musik und Bilder auslagern könnte, gibt es nicht. Auch der nur halb so große Arbeitsspeicher im Vergleich zum iPhone 5 dürfte dem 4S in Zukunft zu schaffen machen.

Mehr für weniger Geld

Kann man auf das verblässende Prestige eines iPhone 4S in der Hosentasche verzichten, lohnt der Blick zur preiswerteren Konkurrenz unter 400 Euro. Die kompakten Ausmaße eines iPhone paart zwar kein Hersteller mit ähnlich hochwertiger Hardware; Smartphones mit 4,3-Zoll-Display gibt es jedoch einige. Auch sie sind noch klein genug, um sie mit einer Hand halten und bedienen zu können. Die technischen Daten und Hinweise auf c't-Tests aller erwähnten Modelle finden Sie unter dem c't-Link am Artikelende.

Für rund 300 Euro bringt das Galaxy S4 Mini einen flotten Prozessor und sogar LTE mit. Das farbkraftige AMOLED-Display wirkt



Für 400 Euro ist das iPhone 4S derzeit Apples günstigstes Modell.

trotz geringerer Pixeldichte scharf. Gespart hat Samsung anderswo: Das Gehäuse aus glänzendem schwarzen Plastik sieht nicht so schick aus und es gibt nur 8 GByte Speicher. Per MicroSD-Slot lässt sich Platz für Bilder, Filme und Musik nachrüsten.

Eine Alternative ist das ältere Motorola Razr i für 280 Euro mit Intel-Prozessor und deutlich kantigerem Design. Dessen AMOLED-Display ist nicht ganz so scharf. Die Ausstattung ist bis auf LTE ähnlich.

Darf es auch etwas größer sein, gibt es zudem zahlreiche Alternativen mit 4,7-Zoll-Display und hoher Pixeldichte. Besonders beim Surfen und Videoschauen ist der größere Bildschirm angenehm. Auch die Bedienung ist weniger fummelig. In die Hosentasche passen die Geräte dennoch ohne Probleme.

Den Umstieg von iOS zu Android macht Huawei mit dem Ascend P6 für 330 Euro besonders einfach. Das nur 6,5 Millimeter dünne Gerät sieht dem iPhone 5 frappe-

rend ähnlich und auch die Oberfläche erinnert an iOS. Die flache Bauweise bringt Nachteile: So sind die Akkulaufzeiten eher mäßig und dem Prozessor wird es im Sommer so warm, dass das Gerät bei längerem Zocken abstürzen kann.

Besonders viel Speicherplatz bringt das HTC One X+ mit, das mit 64 GByte für 380 Euro zu haben ist. Der fehlende SD-Slot fällt daher kaum ins Gewicht. Richtig gut ist das 4,7 Zoll große Display, das mit hohem Kontrast und kräftigen Farben immer noch zu den besten auf dem Markt gehört. Die Grafikeinheit des Tegra 3 hängt der Konkurrenz etwas hinterher.

Pures Android und schnelle Updates bekommt man beim Nexus 4 von Google, das als Restposten mit 16 GByte Speicher nur noch 250 Euro kostet. Es hat einen flinken Vierkern-Prozessor und gute Laufzeiten, aber eine nur mittelmäßige Kamera. Ein SD-Slot fehlt.

Samsungs letztjähriges Flaggschiff Galaxy S3 gibt es inzwischen schon ab 330 Euro. Mit schnellem Prozessor, guter Kamera, MicroSD-Kartenslot und wechselbarem Akku ist die Ausstattung umfangreich. Prozessor- und Grafikleistung überflügeln das teurere iPhone 4S deutlich.

Wer sich mit Android gar nicht anfreunden kann, dem bietet Windows Phone 8 eine schicke Alternative. Zumal hier ein derzeit unschlagbares Schnäppchen zu finden ist: Das eng mit dem Galaxy S3 verwandte Samsung Ativ S gibt es für deutlich unter 200 Euro. Auch hier bekommt man ein großes AMOLED-Display, auf dem die Farben der WP8-Oberfläche besonders gut zur Geltung kommen. Eine für die Preisklasse hervorragende Kamera und lange Akkulaufzeiten sind ebenfalls dabei. Die 16 GByte interner Speicher lassen sich mit einer microSD-Karte für Bilder und Musik ergänzen. (asp)



Sieht aus wie ein iPhone, ist aber das besonders flache Ascend P6 von Huawei.



Das Samsung Galaxy S3 kostet deutlich weniger und bietet viel Ausstattung.

Benchmarks								
Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	Grafikchip	Coremark (Singlethread) <small>besser ▶</small>	Coremark (Multithread) <small>besser ▶</small>	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] <small>besser ▶</small>	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] <small>besser ▶</small>	3DMark Ice Storm <small>besser ▶</small>	Sunspider 1.0.1 [ms] <small>◀ besser</small>
Apple iPhone 5S	Apple A7 / 2 / k. A.	k. A.	<div><div></div></div> 7530 ¹	<div><div></div></div> 14157 ¹	<div><div></div></div> 37	<div><div></div></div> 25	<div><div></div></div> 11204	<div><div></div></div> 404
Apple iPhone 5C	Apple A6 / 2 / 1 GHz	SGX 543MP3	<div><div></div></div> 3546	<div><div></div></div> 7162	<div><div></div></div> 13	<div><div></div></div> 6,8	<div><div></div></div> 6045	<div><div></div></div> 714
Apple iPhone 5	Apple A6 / 2 / 1 GHz	SGX 543MP3	<div><div></div></div> 3556	<div><div></div></div> 7418	<div><div></div></div> 14	<div><div></div></div> 6,6	<div><div></div></div> 6060	<div><div></div></div> 829
HTC One	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,7 GHz	Adreno 320	<div><div></div></div> 5391	<div><div></div></div> 14225	<div><div></div></div> 13	<div><div></div></div> 15	<div><div></div></div> 11234	<div><div></div></div> 946
HTC One Mini	Qualcomm Snapdragon 400 / 2 / 1,4 GHz	Adreno 305	<div><div></div></div> 3927	<div><div></div></div> 7801	<div><div></div></div> 9,3	<div><div></div></div> 5,6	<div><div></div></div> 4909	<div><div></div></div> 1322
Nokia Lumia 925	Qualcomm Snapdragon S4 Pro / 2 / 1,5 GHz	Adreno 225	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	<div><div></div></div> 904
Samsung Galaxy Note 2	Samsung Exynos 4 / 4 / 1,6 GHz	Mali-400	<div><div></div></div> 4142	<div><div></div></div> 16233	<div><div></div></div> 6,7	<div><div></div></div> 4,8	<div><div></div></div> 3317	<div><div></div></div> 916
Samsung Galaxy S4	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,9 GHz	Adreno 320	<div><div></div></div> 5935	<div><div></div></div> 19117	<div><div></div></div> 15	<div><div></div></div> 15	<div><div></div></div> 11196	<div><div></div></div> 1128
Sony Xperia Z Ultra	Qualcomm Snapdragon 800 / 4 / 2,2 GHz	Adreno 330	<div><div></div></div> 6826	<div><div></div></div> 22696	<div><div></div></div> 24	<div><div></div></div> 23	<div><div></div></div> 17274	<div><div></div></div> 759
¹ optimiert auf ARMv8, Werte für ARMv7: Singlethread 6882, Multithread 12402 k. A. keine Angabe								

damit man auch draußen noch gut etwas erkennt. Das Panel liegt sehr nah an der kratzgeschützten Frontscheibe, sodass es beinahe so wirkt, als wäre das Bild direkt auf das Glas gedruckt. Der Farbraum entspricht sRGB und zeigt kräftige natürliche Farben. Mit 1136 × 640 Bildpunkten auf 4 Zoll (325 dpi) löst es so hoch auf, dass man Pixel nur noch bei ganz genauem Hinschauen erkennen kann. Auf HD-Auflösung muss man verzichten.

Die Paneltechnik findet man auch bei einigen Konkurrenten: HTC baut ins One und One Mini die gleichen Panels ein, allerdings mit höherer Auflösung. Kräftigere Farben (AdobeRGB) und einen höheren Kontrast bieten nur die AMOLED-Displays. Das beste, wenn auch etwas dunklere, bekommt man derzeit im Samsung Galaxy S4 (5 Zoll, Full HD, 442 dpi).

Bei der Display-Größe hat Apple zum Vorgänger nichts geändert. Damit das Smartphone weiter handlich bleibt, ist das Panel nur 4 Zoll in der Diagonale groß. Fast alle Konkurrenten im High-End-Segment bieten mehr Platz für Webseiten, Filme und Fotos,

üblich sind derzeit um 5 Zoll. Was noch praktikabel ist, lässt sich nicht objektiv entscheiden, da muss jeder selbst seine Gewohnheiten beobachten. Alle Größen haben ihre Freunde, lediglich das Sony Xperia Z Ultra mit 6,4 Zoll fanden dann auch die 5-Zoll-Fans zu unhandlich.

Akustik

Als Headset legt Apple die vom iPhone 5 bekannten EarPods bei. Ihre Bauform liegt irgendwo zwischen In-Ears und üblichen Ohrhörern, die nur in die Ohrmuschel eingesetzt werden. Im Test hielten sie nicht in jedem Ohr und fielen bei einigen Redakteuren einfach heraus. Auch haben sie keinen Schaumstoff- oder Gummiüberzug, um den Sitz zu verbessern. Sie klingen besser als die Schmalzbohrer anderer Smartphone-Hersteller, kommen aber an gute In-Ear- oder On-Ear-Kopfhörer nicht heran – ab etwa 25 Euro bekommt man bessere.

An der unteren Kante des Gehäuses hat Apple den Lautsprecher angebracht. Man kann

ihn laut genug aufdrehen, um ein kleines Zimmer ohne Verzerrungen zu beschallen. Der Klang beider iPhones ist akzeptabel und weit besser als das, was die meisten anderen Smartphones von sich geben. Das Niveau der bislang besten von uns getesteten Lautsprecher, denen im HTC One und One Mini, erreichen sie aber nicht, weil sie den Ton zu blechern und nicht in Stereo wiedergeben. Da es etwas mehr Bass ausgibt, klingt das iPhone 5C ein bisschen besser als das teurere 5S.

Zum stundenlangen Plaudern lädt der Smartphone-Lautsprecher des 5S ein, denn Anrufer sind klar verständlich und Stimmen werden in einer angenehmen Tonlage wiedergegeben. Nur ein klein bisschen darunter liegt die Sprachqualität des 5C. Bei beiden funktioniert der Störgeräuschfilter gut und Gespräche sind auch über die Freisprechfunktion problemlos zu führen.

LTE für alle

Apple hat das selbst verursachte LTE-Monopol der Telekom beim iPhone beendet – die

Kleiner Speicher-Ratgeber

Mit 8 GByte Speicher kommt man weder beim iPhone noch bei Android-Geräten weit, die werden schnell von den nötigsten Apps aufgefressen, sobald auch nur eine etwas größere wie ein Spiel oder eine Navi-App mit eigenen Karten dabei ist. An Filme oder Musik anders als per Streaming braucht man gar nicht erst zu denken, auch seine Fotos wird man häufig ausmisten müssen. Für System- oder App-Updates muss man zudem häufig ein bis zwei GByte freihalten oder bei Bedarf freischaufeln. Zwar kann man per Funk auf zusätzlichen Speicher in der Cloud, auf dem heimischen NAS oder auf WLAN-Festplatten zugreifen, aber der lässt sich nicht für Apps nutzen und ist nicht überall erreichbar.

Auch 16 GByte werden schnell knapp, sofern man gerne fotografiert oder filmt, viele Apps ausprobier, eigene Musik mitnimmt

oder mehrere Spiele gleichzeitig installiert hat. Auf die Frage, welcher Kollege mit seinem 8-GByte-iPhone unglücklich ist, antworteten viele (auch Android-Nutzer), dass ihnen selbst 16 GByte nicht reichen.

Die mit vielen – nicht allen – Android- und Windows-Phone-Geräten nutzbaren Speicherkarten lösen immerhin das Problem mit den Multimedia-Dateien, doch Apps lassen sich nicht drauf installieren. Dabei gibt es durchaus Argumente, die gegen einen microSD-Kartenschlitz sprechen. So sind manche billige Flash-Kärtchen lahm, unzuverlässig oder gar gefälscht. Kontaktverschleiß und Schmutz können Probleme verursachen, die winzigen Kärtchen gehen leicht verloren oder werden gestohlen. Die Geschwindigkeit automatischer iTunes- oder iCloud-Backups würde unter Riesen-Flash leiden. Apple verschlüsselt den internen Flash-Speicher zudem stets automatisch

(Android optional), was den Schutz sensibler Daten verbessert.

Dennoch schmerzen die anmaßenden Aufpreise Apples für mehr Speicher – 100 Euro für 16 GByte mehr. Zum Vergleich: Eine microSD mit 32 GByte kostet um 25 Euro. Der interne Speicher mancher Android-Geräte erlahmt nach längerer Benutzung, Apple scheint dagegen stets Flash-Speicher ordentlicher Qualität und Geschwindigkeit einzubauen. Doch selbst wenn es Edelchips wären, verkauft sie Apple viel, viel zu teuer: Flotte microSDHC-Kärtchen der SanDisk-Serie Extreme mit 16 GByte kosten zirka 20 Euro, für 40 Euro bekommt man 32 GByte oder 16 GByte der Serie Extreme Pro. 100 Euro Aufpreis für 16 GByte mehr iPhone-Speicher kann man also kaum anders nennen als Abzocke – zumal Apple als einer der weltweit größten NAND-Flash-Einkäufer wohl fette Rabatte einstreicht. (ciw)

neuen Modelle können Kunden von O2 und Vodafone nun auch im LTE-Netz nutzen. Denn zusätzlich zum von der Telekom verwendeten 1800-MHz-Band unterstützen 5S und 5C die beiden anderen in Deutschland für LTE vorgesehenen Frequenzen um 800 und 2600 MHz – wie bei allen anderen Smartphone-Herstellern schon länger üblich. Auf dem Land wird 800 MHz aufgrund der höheren Reichweite von allen drei Providern genutzt, O2 und Vodafone haben ihr Netz auch in den Städten hauptsächlich damit ausgebaut. Ganz heil ist die Apple-Welt für O2-Kunden jedoch nicht: Anfangs liefern nur die Telekom und Vodafone die neuen iPhones, O2 wird erst später folgen. Technisch sei alles fertig, heißt es, doch ein Marketingvertrag mit Vodafone zwingt O2 zum Abwarten. Vielleicht fehlen aber auch noch die notwendigen Netzbetreiber-Einstellungen; beim iPhone 5 hat Apple einige Provider erst nach 6 Monaten nachgerüstet.

Über LTE funken die neuen iPhones weiterhin mit maximal 100 MBit/s. Telekom und Vodafone bieten für entsprechend vorbereitete Geräte teilweise schon bis zu 150 MBit/s an. Im Vergleich zu UMTS ist die Übertragung dennoch sehr flott: Im Netz der Telekom erreichten wir wie beim Vorgänger 66 MBit/s in der Spitze und selbst bei schwachem Empfang in der Regel noch 20 MBit/s. Unterschiede zwischen den Geräten gab es dabei nicht. LTE-fähige Nano-SIMs von Vodafone und O2 standen uns kurzfristig nicht zur Verfügung.

Telefonie über LTE bietet in Deutschland bisher kein Provider an, für Anrufe wird weiterhin ins langsamere UMTS- oder GSM-Netz gewechselt – selbst wenn man einen eingehenden Anruf nicht annimmt. Laufende Downloads wurden auf den Geräten nach kurzer Unterbrechung allerdings problemlos fortgesetzt und auch der Wechsel zurück ins LTE-Netz ging nach dem Auflegen flott.

Beim Kauf von Geräten im Ausland ist weiterhin Vorsicht geboten: Apple führt jeweils fünf Versionen der neuen iPhones mit unterschiedlichen Modem-Chips auf, die bis zu 13 unterschiedliche LTE-Frequenzbänder unterstützen; im in Deutschland angebotenen Modell sind es immerhin sieben. Dennoch lässt sich mit keiner Variante LTE weltweit nutzen – das gilt bisher allerdings auch für alle anderen Smartphones mit LTE.

Geblieben ist die winzige Nano-SIM, auf die Apple weiterhin als einziger Hersteller setzt. Mittlerweile bieten sie alle großen Provider und viele Discounter optional an, auch gibt es Adapter, um sie in größeren Schächten einzusetzen. Das Zurechtschneiden von größeren SIM-Karten auf das kleine Format ist zwar ebenfalls möglich, die Gefahr, den Chip dabei zu beschädigen, allerdings hoch.

Fazit

Das iPhone 5S ist zweifellos eines der besten Smartphones am Markt, Merkmale wie den farbadaptiven Blitz und den Fingerabdruck-Sensor gibt es sonst nirgends. Letzterer hilft

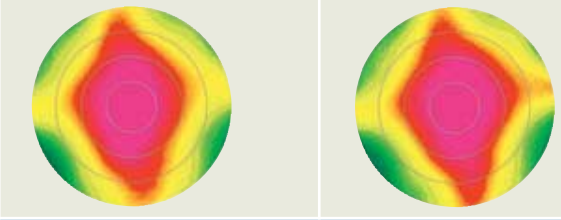
Nutzern, denen das ständige Eintippen von Passcodes zu umständlich ist, und macht zusätzlich so lange Passcodes praktikabel, die selbst sicherheitsbewusste Anwender nicht jedes Mal eintippen wollen. Auch gefällt das Gesamtkonzept aus hoher Geschwindigkeit, Spitzenkamera, langer Laufzeit und kompaktem, schicken Gehäuse. Echte Schwächen hat das 5S nicht, außer den konzeptionellen wie dem kleinen Display, der eingeschränkten Konfigurierbarkeit und dem hohen Preis vor allem für die empfehlenswerten (siehe Kasten auf S. 70) Varianten mit 32 oder 64 GByte Speicher.

Das iPhone 5C hat vor allem aufgrund seines hohen Preises einen schwereren Stand. Auch hier stimmt das Gesamtpaket, aber auf einem Niveau, auf dem die Android- und Windows-Phone-Konkurrenz näher dran ist. Ein gebrauchtes iPhone 5 mag die bessere

Wahl sein, vielleicht zusammen mit einer farbigen Hülle. Das iPhone 4S für 400 Euro sieht auf den ersten Blick günstig aus, ist aber aufgrund des auf 8 GByte kastrierten Speichers nur etwas für Leute, die kaum Apps nutzen, wenig fotografieren sowie Musik und Filme hauptsächlich streamen.

Gerade wer ein großes Display möchte, wer für 64 GByte Speicher nicht mehr als den MicroSD-Straßenpreis zahlen möchte und wer seine Bedienoberfläche seinen Vorlieben anpassen möchte, findet unter den Android-Geräten oder teils Windows Phones Passenderes. Einige haben ganz spezielle Alleinstellungsmerkmale, beispielsweise das Samsung Galaxy Note 2 den Stift oder das Sony Xperia Z Ultra die Tablet-Performance. (jow)

www.ct.de/1321062

iPhones		
Modell	iPhone 5S	iPhone 5C
Hersteller	Apple, www.apple.de	Apple, www.apple.de
Lieferumfang	Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil, Headset	Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil, Headset
technische Daten	www.ct.de/p/iPhone-5S	www.ct.de/p/iPhone-5C
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A7 / 2 / 1,7 GHz	Apple A6 / 2 / 1,3 GHz
Grafik	k. A.	PowerVR SGX 543MP3
Arbeitsspeicher	1 GByte	1 GByte
Flashspeicher (frei)	16 / 32 / 64 GByte (56,7 GByte)	16 / 32 GByte (27,9 GByte)
Bluetooth / NFC / A-GPS	4.0 LE / – / ✓	4.0 LE / – / ✓
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung	LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up; u. a. 800, 1800, 2600 GHz), HSPA (42 MBit/s Down, 5 MBit/s Up)	LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up; u. a. 800, 1800, 2600 GHz), HSPA (42 MBit/s Down, 5 MBit/s Up)
WLAN / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	k. A. / – / –	k. A. / – / –
Maße	124 mm × 59 mm × 8 mm	124 mm × 59 mm × 9 mm
Gewicht	114 g	131 g
Kamera, Multimedia		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1280 × 960 / 1280 × 720	1280 × 960 / 1280 × 720
Display		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 5 cm × 8,9 cm (4 Zoll)	LCD (IPS) / 5 cm × 8,9 cm (4 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1136 × 640 Pixel (325 dpi) / 16:9	1136 × 640 Pixel (325 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	5 ... 459 cd/m ² / 91 %	4 ... 456 cd/m ² / 86 %
Kontrast / Farbraum	1138:1 / sRGB	1227:1 / sRGB
Display: Blickwinkelabhängigkeit Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winklabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600		
		
Bewertung		
Bedienung / Performance	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Display	⊕⊕	⊕⊕
Laufzeit	⊕⊕	⊕⊕
Kamera Fotos / Videos	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Preise und Garantie		
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
Preis	700 € / 800 € / 900 €	600 € / 700 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe		

Hajo Schulz

Seven Up

Das bringt iOS 7

Gleichzeitig mit den neuen iPhones lässt Apple die nächste Version seines Mobil-Betriebssystems von der Leine. Da es wie gewohnt auch für ältere iGeräte zur Verfügung steht, lohnt sich ein Blick auf die Neuerungen auch für deren Besitzer.

Die Aussage, dass man sein iPhone oder iPad nach dem Umstieg auf iOS 7 nicht mehr wiedererkennt, wäre wohl übertrieben. Bereits auf den ersten Blick wird aber deutlich, dass Apple hier eine Kehrtwende beim Designkonzept hingelegt hat – an manchen Stellen ist es Windows (Phone) 8 ähnlicher als iOS 6. Schon bei den Icons der mitgelieferten Apps auf dem Startbildschirm ist der bislang übliche, dreidimensional glänzende Look einer flachen Darstellung mit dezenten Farbverläufen gewichen.

Die Apps selbst sind heller geworden und verzichten komplett auf schmückendes Beiwerk wie das angedeutete Buch um den Kalender oder den grünen Filz im Game Center. Standardmäßig verwenden sie jetzt eine schlankere Schrift für Texte als zuvor. Nachdem die Typografie in den Vorabversionen auf heftige Kritik gestoßen war, hat Apple die Schriften in der Endfassung aber doch noch ein bisschen dicker gestaltet. Zudem lässt sich die Schriftgröße in den Einstellungen unter „Allgemein“ dem eigenen Geschmack anpassen, und in den Bedienungshilfen findet sich ein Schalter für „Fetten Text“. Diese Einstellungen bekommen allerdings nur neue, auf iOS 7 angepasste Apps mit.

Auch bei den Funktionen des Systems und der eingebauten Apps hat sich einiges getan – Apple spricht von über 200 neuen Features. So bringt ein Wisch von unten ins Display jetzt beinahe überall das bislang am linken Rand der Task-Liste erreichbare Control Center mit den am häufigsten benutzten Einstellungen zum Vorschein. Das ist nun umfangreicher und enthält neben den gewohnten Elementen unter anderem Schalter für den Flugzeugmodus, WLAN, Bluetooth und den „Nicht stören“-Modus, Schnellzugriffe auf den Taschenrechner, die Uhr und die Kamera-App sowie bei Geräten mit Blitz einen Knopf zum Ein- und Ausschalten der Taschenlampe.

Ein Doppelklick auf die Home-Taste öffnet bei iOS 7 die neue Ansicht für die aktiven Apps. Sie zeigt zusätzlich zu den Sym-



Ein Wisch von unten ins Display hinein legt das Control Center mit den am häufigsten benutzten Einstellungen und Schnellzugriffen über die aktuell benutzte App.

bolten von jeder App ein Bildschirmfoto des letzten Zustands; Apps lassen sich nach oben ziehen und damit aus dem Speicher werfen.

Ein Wisch von oben öffnet wie gehabt die Mitteilungszentrale, deren erste Seite jetzt eine übersichtliche „Heute“-Ansicht mit dem aktuellen Wetter und den nächsten Kalenderterminen enthält. Ist zum nächsten Termin ein Ort angegeben, meldet iOS 7 zusätzlich, wie lange man dorthin unterwegs sein wird, und beachtet dabei die aktuelle Verkehrslage.

Nahverkehr

Zum einfachen Weitergeben von Fotos, Videos, Kontaktdaten und anderen Inhalten an iOS-7-Nutzer in unmittelbarer Umgebung dient AirDrop. Es integriert sich in das Weitergeben-Menü; im Control Center kann man wählen, ob das eigene Gerät bei benachbarten AirDrop-Anwendern auftaucht und ob sie dazu in den eigenen Kontakten verzeichnet sein müssen.

Detailverbesserungen hat unter anderem Siri erfahren, das jetzt auf Wunsch mit einer männlichen Stimme spricht und Twitter, Wikipedia und Bing in seine Suche einbeziehen kann. Die Kamera-App kann Fotos in Echtzeit mit einem von acht Farbfiltern versehen und bietet ein quadratisches Bildformat. Die



Die „Heute“-Ansicht der Mitteilungszentrale weiß, wenn man wegen eines Staus ein bisschen eher zum nächsten Termin aufbrechen sollte.

Fotos-App organisiert Bilder automatisch nach Aufnahmedatum und -ort in virtuellen Ordnern und kann nicht nur Bilder, sondern auch Videos mit anderen teilen. Bei Safari hat Apple die ständig angezeigten Elemente reduziert und räumt so dem Inhalt von Webseiten mehr Bildschirmplatz ein; die Liste der Tabs sieht aus, als würde man in einem offenen Karteikasten blättern. Das überarbeitete FaceTime beherrscht nicht mehr nur Video, sondern auch reine Sprachanrufe.

Der App Store hält die installierten Anwendungen auf Wunsch automatisch auf dem Laufenden; über im Hintergrund durchgeführte Updates informieren Einträge in der Mitteilungszentrale. Eine neue Ansicht des App Store listet Programme, die „In der Nähe beliebt“ sind – praktisch, um beispielsweise in einer fremden Stadt schnell die Fahrplan-App des örtlichen Nahverkehrsunternehmens zu finden.

iOS 7 steht seit dem 18. September als kostenloses Update bereit. Wer es installieren will, braucht ein iPhone 4, einen iPod touch der fünften Generation, ein iPad 2 oder ein iPad mini; neuere Modelle der jeweiligen Baureihen werden natürlich auch unterstützt. Bei nicht mehr ganz tafrischen Geräten sind allerdings einige Funktionen wie AirDrop eingeschränkt. (hos)

www.ct.de/1321072

Anzeige

Benjamin Benz

64-Bit-Rätsel

iPhone-CPU A7: Noch nicht nötig, aber wegweisend

Apple führt mit einem 64-Bit-Prozessor die Konkurrenz vor und verspricht mehr Rechenleistung. Das ist nur ein Teil der Wahrheit – und aus ganz anderen Gründen eine hervorragende Idee, als es den Anschein hat.

Für das Herzstück des iPhone 5S, das System-on-Chip A7, führt Apple zwei Argumente ins Feld: Doppelt so schnell wie der Vorgänger und 64-Bit-Technik. In Benchmarks fällt der Vorsprung allerdings in fast allen Disziplinen knapper aus: Der Geekbench misst rund 45 Prozent mehr Single-Thread-Leistung und knapp 50 Prozent Zuwachs, sobald beide Kerne ackern. Dazu steuern die Gleitkommaeinheiten mit bis zu 60 Prozent mehr bei als die Integer-Berechnungen (38 bis 44 Prozent). Bei den Speichertests schneidet der A7 mehr als ein Drittel besser ab als der A6. Im 32-bittigen-Coremark, der praktisch nur die Rechenwerke vermisst, klettert die Gesamtpunktzahl um 67 Prozent. Im Single-Thread-Betrieb klappt es aber fast mit der Verdopplung. All diese Verbesserungen

kleinerung auf 28 nm möglich geworden sein. Dafür spricht auch die bei unserem Spieltest gestiegene Akkulaufzeit des iPhone 5S.

Rechnet man die höhere Taktfrequenz heraus, liegt der A7 immer noch 12 (Geekbench) bis 29 Prozent (Coremark, 32 Bit) vorn. Bekannt ist, dass er mit 102 mm² rund fünf Prozent mehr Fläche belegt als der A6 – also aus mehr Transistoren besteht. Sollte Apple, wie vielfach spekuliert, tatsächlich den Chip nicht mehr bei Samsung in einem 32-nm-Prozess, sondern bei TSMC mit 28-nm-Strukturen fertigen lassen, könnte er schätzungsweise über 30 Prozent mehr Transistoren besitzen.

Die Ausgaben einiger Diagnose-Tools weisen darauf hin, dass die L1-Caches für Daten und Instruktionen nun jeweils 64 statt 32 KByte fassen, der L2-Cache bleibt unverändert bei 1 MByte. Auch wenn Apple den Löwenanteil der zusätzlichen Transistoren vermutlich in den Grafikern investiert hat, brauchen auch die 64-Bit-Erweiterungen, die breiteren und vor allem zahlreicheren Register Platz – so sie im ursprünglichen Swift-Kern nicht schon vorhanden, aber deaktiviert waren. Ausreißer nach oben in einigen Teil-Benchmarks – etwa der Primzahlensuche mit einem Lua-Script oder der Matrixmultiplikation – belegen, dass Apple an den Rechenwerken gefeilt hat.

Investition in die Zukunft

Apple selbst spricht beim iPhone 5S gerne von „forward thinking“. Genau das dürfte des Pudels 64-Bit-Kern sein. Der Umstieg erlaubt nämlich vor allem, mehr als 4 GByte RAM zu verwalten respektive einer App zur Verfügung zu stellen. Für das iPhone 5S mit nur einem Gigabyte Arbeitsspeicher spielt das keine Rolle. Allerdings können Entwickler ab sofort 64-bittige Apps entwickeln und testen.

Das ist laut Apples Entwicklerleitfaden bitter nötig, weil Apps durch die Umstellung auf 64 Bit keineswegs automatisch schneller werden: „Rechnen Sie damit, mehr Zeit in die Performance-Optimierung der 64-Bit-Version Ihrer App zu stecken.“ Laut Apple belegen 64-Bit-Kompilate und -Datentypen mehr Speicher. 32-Bit-Apps starten langsamer, weil iOS alle Systembibliotheken in zwei Versionen vorhält. Die 64-bittige ist standardmäßig geladen, weil Apple alle eigenen Anwendungen bereits portiert hat. Startet indes die erste ältere 32-Bit-App, lädt iOS erst einmal die 32-Bit-Bibliotheken nach, die dann ebenfalls RAM

belegen. Wie lange sie dort verbleibt, ist bislang unklar. Apple schreibt dazu: „Es ist zu jedermanns Vorteil, wenn alle Apps auf einem 64-Bit-Gerät auch für die 64-Bit-Laufzeitumgebung übersetzt sind, insbesondere solche, die Hintergrundaufgaben übernehmen.“

Vor allem wenn eine App viel mit 64-Bit-Datentypen rechnet, dürfte sie von den neuen Befehlen direkt profitieren. Das heißt jedoch nicht, dass der Umstieg auf die ARMv8-Architektur nichts bringt, denn die hat mehr zu bieten als nur breitere Register. So betont Apple, dass sich die Anzahl der Register verdoppelt habe, verrät sonst aber praktisch nichts zur Architektur. Es liegt nahe, dass es sich dabei um eine aufgebohrte Variante des von Apple selbst entwickelten Swift-Kerns aus dem A6(X) handelt.

Unterm Strich

Besitzer eines iPhone 5S dürfen sich über die zusätzliche Performance freuen, Entwickler über die Chance, mit 64 Bit zu experimentieren und ihre Apps fit für die Zukunft zu machen. Das eine hat aber kaum etwas mit dem anderen zu tun, auch wenn Apples Marketingabteilung da nicht so genau unterscheidet. Die kann immerhin für sich verbuchen, dass Apple sowohl die Smartphone-Konkurrenz als auch die Entwickler von Server-Chips vorgeführt hat. Von denen baut nämlich noch keiner einen 64-bittigen ARM-Chip in ein Serienprodukt ein.

Mit den vermutlich selbst entwickelten Kernen löst Apple ein Versprechen ein, das ARM bei der Vorstellung der ARMv8-Architektur gegeben hat: 20 bis 30 Prozent mehr 32-Bit-Rechenleistung gegenüber einem Cortex-A15. Der A7 schafft im Coremark pro Kern und Gigahertz 21 Prozent mehr als der Cortex-A15 in Nvidias Tegra 4. Weil Apple aber nach wie vor nur zwei Kerne verbaut und zudem bei der Taktfrequenz konservativer ist, liefert der A7 kaum mehr als die Hälfte der Gesamt-Rechenleistung der stärksten Nvidia-, Samsung- oder Qualcomm-Prozessoren.

Der von Apple erstmals explizit beworbene Coprozessor (alias M7) hat mit der Performance des iPhone übrigens nichts zu tun. Seine Aufgabe ist es, auch dann Sensorwerte zu verarbeiten, wenn der A7 schläft.

Danke

Für Smartphones hat nun das 64-Bit-Zeitalter begonnen, obwohl kein Handy-Nutzer das im Jahr 2013 braucht. Die letzten 10 Jahre – ja, so lange ist es her, dass AMD den Athlon 64 vorgestellt hat – haben jedoch gezeigt, dass Software-Entwickler gefühlte Ewigkeiten brauchen, um auf Neuerungen wie Mehrkernprozessoren, erweiterte Befehlssätze oder eben 64 Bit zu reagieren. Bei diesem Tempo bleibt mir nur zu sagen: Danke Apple, dass ihr Entwickler und Konkurrenten schon jetzt zwingt, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Denn ewig wird es nicht dauern, bis auch Smartphones 4 GByte RAM haben. (bbe) **ct**



Mit dem A7 läutet Apple das 64-Bit-Zeitalter bei Smartphones und Tablets ein.

haben jedoch noch rein gar nichts mit dem neuen 64-Bit-Befehlssatz ARMv8 zu tun. Die Benchmarks waren allesamt noch für ARMv7 übersetzt. Wirklich erstaunt waren wir jedoch, als unsere eigenen ARMv8-Kompilate des Coremark noch einmal mehr als 5 Prozent Performance herauskitzeln konnten. Das deutet darauf hin, dass an ARMv8 mehr dran ist als nur die 64-Bit-Erweiterungen. Messwerte finden Sie auf Seite 70.

Spekulatives

Welche einzelnen Verbesserungen die Performance steigern, ließ sich bis zum Redaktionsschluss nicht ganz klären: So verrät Apple die Taktfrequenz nicht. Spekuliert wird allerdings über 1,7 GHz, also 31 Prozent mehr als beim iPhone 5. Das könnte durch eine Strukturver-



S steht für Sequel

Logitechs neue Gaming-Mäuse 400S und 500S treten passgenau in die Fußstapfen ihrer Vorgänger.

Was muss das für ein Tag gewesen sein, als sich der Maus-Manager von Logitech die neueste Produktgeneration vorführen ließ. „Zeigt mir, womit wir den Gaming-Markt aufrollen werden.“ Die Entwickler gehorchen.

Die G400S hat ein gerastertes Scrollrad, zwei Daumentasten, zwei Knöpfe zur DPI-Anpassung und einen weiteren Knopf zur freien Verwendung. LED-Sensor mit einer Abtastgenauigkeit von 4000 dpi, USB-Polling mit bis zu 1000 Impulsen pro Sekunde, maximale Beschleunigung 25 G. Der Manager reagiert verhalten: „Hatten wir das nicht vor zwei Jahren schon mal?“ Fast. Die G400 hatte 3600 dpi und andere Farben. „Aber die G400 war nur eine MX-518, die eine umgelabelte MX-510 war, die eine MX-500 war.“ Innen war aber immer alles neu. „Liegt der achte Knopf immer noch im Niemandsland unter dem Handballen?“ Äh, ja. „Habt ihr dem Ding endlich eine LED für Empfindlichkeitsstufen spendiert?“ Nun ... nein.

Aber die G500S, die hat so was. „Dann lasst mal sehen.“ Laser-Sensor mit 8200 dpi, Vierwege-Scrollrad mit einem Knopf, um die Rasterung auszuschalten. Stoffummanteltes Kabel, Gewichtsschutulle für bis zu 27 Gramm, dynamischer Reibungskoeffizient... „Moment mal,“ fällt der Manager den Entwicklern ins Wort. „Das hatten wir doch auch schon mal, vor vier Jahren. Wie hieß die damals?“ G500. (Und davor G5.) „Hat das neue Mausrad einen besseren Druckpunkt?“ Die Ingenieure blicken zu Boden, während der Manager es ausprobert. „Der Mittelklick ist ja genauso labbrig wie vorher!“

Davon abgesehen sind beide weiterhin überdurchschnittlich gute Mäuse – wie ihre Vorgänger und Vorvorgänger auch. (ghi)

Logitech G400S, G500S

Gaming-Mäuse	
Hersteller	Logitech, www.logitech.de
Technische Daten	G400S: 200-4000 dpi, 2-Wege-Scrollrad, 8 Tasten; G500S: 200-8200 dpi, 4-Wege-Scrollrad, 8 Tasten; Kabel jeweils 2 m
Preis	60 €/70 €

Design vs. Ergonomie

Der schnurlose Sculpt Ergonomic Desktop besteht aus einer ergonomischen Tastatur und Maus sowie einem separaten Ziffernblock.

Vieltipper mit Schmerzen im Handgelenk entlasten sich gern mit ergonomisch verformten Tastaturen. Die erschwiegendsten Lösungen waren hier bislang das kabelgebundene Natural Ergonomic Keyboard 4000 und das schnurlose Set Natural Ergonomic Desktop 7000. Mit dem Nachfolgemodell hat sich Microsoft sechs Jahre Zeit gelassen.

Die Sculpt Ergonomic Mouse ähnelt stark der Maus, die dem Desktop 7000 beilag: Sie liegt wie ein Lehmklumpen auf dem Tisch, hoch und kurz. Wer sie wie eine konventionelle Maus mit den Fingern zu führen versucht, bekommt schnell Handgelenkschmerzen. Vielmehr soll man das Handgelenk auf die Maus legen und den Zeiger aus dem Unterarm herausbewegen. Dies macht auch die Daumenkuhle in 3 Zentimeter Höhe deutlich. Dafür liegt das Mausrad aber viel zu weit oben – beim Umgreifen nimmt man prompt wieder die Schmerzhaltung ein. Die obere Daumentaste entspricht der Windows-Taste, die seitliche ist mit der Zurück-Funktion des Browsers vorbelegt.

Die Tastatur sieht edel und schick aus; der Untergrund glänzt im Klavierlack-Finish. Das zweigeteilte Feld der Haupttasten wölbt sich in der Mitte nach oben, wo eine keilförmige Lücke frei liegt. Der Untersatz der Handballenaufgabe wird ebenso wie der Deckel des Batteriepacks mit Magneten fixiert.

Dank Scherentechnik haben die Tasten einen flachen, aber präzisen Druckpunkt – eine deutliche Verbesserung gegenüber den Vorgängermodellen, deren Membrantasten schnell ausleierte. Beim Testgerät quietschte die Tabulatortaste leise. Davon abgesehen gibt es an der Mechanik nichts zu kritisieren. Die zweigeteilte Leertaste stört nicht. Gegenüber dem Vormodell liegen die Tasten des rechten Blocks etwas weiter oben am „Hügel“, wodurch Besitzer des Vormodells in der Eingewöhnungsphase immer wieder um eine Taste verrutschen. Das geht vorbei.

Aus Platzgründen hat Microsoft auf zusätzliche Multimediatasten verzichtet. Wie beim Sculpt Comfort Desktop ist die

Funktionstastenreihe deshalb doppelt belegt; ein Schieberegler oben rechts wechselt die Belegung. Mit derselben Motivation hat Microsoft auch die Positionstasten umgewürfelt. Das Ergebnis ist für Blindtipper eine mittlere Katastrophe – ausgerechnet die zentrale Zielgruppe. Druck, Rollen und Pause liegen über den Tasten für Akzent und Rückschritt. Der Sechserblock wurde in zwei Spalten umsortiert: Einfg liegt unter (!) einer Entf-Taste mit doppelter Höhe. Zu oft trifft der kleine Finger Einfg, obwohl er auf die Eingabetaste, Entf oder Pfeil-hoch zielt.

Die restlichen Positionstasten wurden in die rechte Spalte gequetscht. Die Pfeiltasten sind darunter gepercht, Pfeil-links liegt im Hauptblock unter der rechten Umschalttaste. Hauptblock und Positionstasten liegen direkt nebeneinander, was die Trefferquote weiter verschlechtert.

Der Ziffernblock ist eine komplett separate Einheit, die sich nicht aufbocken lässt: Er liegt lose auf dem Tisch. Auch hier spielt Microsoft mit dem Layout: An der Num-Stelle liegt eine Clear-Taste; Num liegt mit halber Höhe darüber, begleitet von Tasten für Taschenrechner und Rückschritt. Dass der Ziffernblock englischsprachig beschriftet ist, lässt sich verschmerzen.

Insgesamt wirkt der Sculpt Ergonomic Desktop wie das Ergebnis eines heftigen Kriegs zwischen der Design- und Ergonomieabteilung. Zum Unglück des Anwenders hat letztere Partei offenbar verloren. So weicht die Freude über das edle Design schnell dem wachsenden Frust über die ohne Not geschlossenen Kompromisse beim Layout. Nicht einmal eine Anzeige für den Ladestand der Tastatur haben die Designer durchgehen lassen.

Bleibt zu hoffen, dass sich Microsofts Ergonomie bald aufrappeln und bald einen erfolgreichen Gegenangriff starten. Bis dahin bleiben wenig Alternativen dazu, Exemplare des Vorgängermodells zu bunkern. (ghi)

Sculpt Ergonomic Desktop

Ergonomisches Tastatur/Maus-Set	
Hersteller	Microsoft, www.microsoft.de
Technische Daten	Tastatur: 39,2 cm × 22,5 cm × 4 cm (mit Untersatz: 8,9 cm), 907 g (inkl. 2 AAA-Batterien); Ziffernblock: 9,3 cm × 13,3 cm × 1,2 cm, 105 g; Maus: 5,8 cm × 9,8 cm × 5,5 cm, 159 g (inkl. 2 AA-Batterien)
Preis	ca. 100 € (Maus allein: 50 €)

ct



Notstromaggregat

Mit einem Brennstoffzellen-Lader namens Powertrekk will myFC Smartphones abseits der Zivilisation aufladen. Ein teures Vergnügen.

Die Brennstoffzelle des schwedischen Unternehmens myFC hat eine Ausgangsleistung von 2 Watt – zu wenig, um ein Smartphone direkt zu laden. Daher wird die Energie zunächst in einem internen 5,5-Wh-Akku gespeichert, dieser lädt sodann das Smartphone mit bis zu 1 Ampere Ladestrom.

Den Brennstoff (insgesamt 5 Gramm Natriumsilizid und Natriumborhydrid) liefert myFC in einem Powerpuck genannten keksförmigen Gehäuse mit 5 cm Durchmesser. Zum Aktivieren der Zelle füllt man den kleinen Wassertank im Gehäuse auf und legt den Puck ein. Der Ladevorgang dauert etwa zwei Stunden; sobald der interne Akku ein paar Minuten geladen ist, kann man das Smartphone anstecken. Ein Powerpuck reicht allerdings nur aus, um einen üblichen Smartphone-Akku mit sechs bis acht Wattstunden Kapazität zur Hälfte zu laden.

Eine Alternative zum Powertrekk sind einfache Ladegeräte, die ihre Energie über ein paar AA-Batterien beziehen; sie kosten bei eBay & Co. nur rund zehn Euro. Die Ladungsmenge einer guten AA-Batterie liegt mit der eines Powerpucks gleichauf, sie ist etwas leichter (24 vs. 30 Gramm) und deutlich billiger (rund einen Euro gegen knapp sechs Euro). Und Batterien erhält man an jeder Tankstelle, Powerpucks muss man vor der Reise in ausreichender Menge in Schweden bestellen.

Damit eignet sich das Powertrekk-Ladegerät wohl nur für sehr spezielle Einsatzgebiete – vielleicht für Polarexpeditionen, denn bei sehr kalter Umgebung sinkt die Leistung der Batterien. (II)

www.ct.de/1321076

Powertrekk	
Mobiles Smartphone-Ladegerät	
Hersteller	myFC, www.powertrekk.com
Maße / Gewicht	128 mm × 67 mm × 45 mm / 240 g
Arbeitstemperatur	5 ... 35 °C
Preis Lader / Brennstoffzellen	200 € / ab 5,33 €



Smarter G-Shocker

Die GB-6900AA unterscheidet sich äußerlich kaum von Casios anderen G-Shock-Armbanduhren. Doch dies ist die erste Smartwatch der Firma.

Drückt man länger auf ihren Hold-Knopf, verbindet sich die (in mehreren Farben erhältliche) GB-6900AA mittels stromsparender Funktechnik Bluetooth 4.0 Low Energy mit einem iPhone ab 4S. Über eine Casio-App legt man fest, worauf die Uhr reagiert.

Möglich sind Hinweise auf Anrufe, die auf dem gekoppelten Handy eintreffen, sowie die Abfrage von Mails (von mehreren IMAP/POP3-Accounts) und Facebook-Meldungen in festen Intervallen von 5, 10 und 15 Minuten. Alle Infos laufen über einen kleinen Abschnitt des monochromen LC-Displays der Uhr. Enttäuschend ist, dass sich die Informationen meist auf Anzeigen wie „Incoming Call“, „Facebook“ und „Calendar“ beschränken – ohne weitere Informationen. Bei Mails sieht man nur die (eventuell gekürzte) Absenderadresse. Folglich muss man meist doch das Handy hervorkramen.

Auch an Ereignisse des iPhone-Kalenders erinnert die G-Shock auf Wunsch. Und sie piepst und/oder vibriert, wenn Datum und Uhrzeit beziehungsweise ein Ort erreicht ist, den man in einer iPhone-Erinnerung festgelegt hat. Über eintreffende SMS-Mitteilungen informiert die aktuelle Version nicht. Casio gibt eine Laufzeit von bis zu zwei Jahren mit einer Knopfzelle an, wenn man die Smart-Funktionen 12 Stunden täglich nutzt.

Die Uhr empfiehlt sich für Anwender, die vorrangig eine G-Shock kaufen wollen und sich an den zusätzlichen Kommunikationsfunktionen erfreuen. Als Smartwatch kann die Casio aber nicht mit Konkurrenzmodellen mithalten, die etwa Mail-Inhalte anzeigen oder als zweites Display für Sport-Apps auf dem Handy dienen können. (nij)

GB-6900AA	
Smartwatch	
Hersteller	Casio, www.casio-europe.com/de/
Uhrenfunktionen	Weltzeit, Stoppfunktion (1/100), Timer, 5 Tagesalarme (mit Vibration), Wasserdichtigkeit 200 m (20 bar)
Preis Straße	180 €



Sportlicher Neustart

Nachdem TomTom bereits die GPS-Technik für Nikes Sportuhr liefert, bringt das Unternehmen nun ein Modell unter eigenem Namen heraus.

Auch wenn Smartphones mittlerweile bei manchem Anwender als Trainingspartner zum Einsatz kommen, bleiben viele weiterhin den kleinen und robusten GPS-Sportuhren treu, die Herzfrequenz und Streckendaten anzeigen und zur späteren Auswertung am Rechner aufzeichnen. Bei TomToms Eigenkreation fällt zunächst die ungewöhnliche Aufteilung auf: Rund einen Zentimeter unter dem Display, an dem sich selbst nur ein Touchbutton zum kurzzeitigen Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung befindet, gibt es ein Steuerkreuz. Display und Eingabelement bestehen aus einem Stück; das recht billig wirkende, aber ordentlich sitzende Plastikarmband hat entsprechende Aussparungen. Eine Tastensperre lässt sich nicht aktivieren, weshalb es beim täglichen Tragen der Uhr immer wieder zu unbeabsichtigten Eingaben kam.

Die GPS-Sportuhr gibt es als „Runner“ (ab 170 Euro) und „Multi-Sport“ (ab 200 Euro), in der teuersten Ausführung mit barometrischem Höhenmesser. Für beide ist ein Herzfrequenzmesser (Brustgurt) erhältlich, für „Multi-Sport“ zudem ein kombinierter Geschwindigkeits- und Trittfrequenzsensor fürs Fahrrad. Bei der Funkübertragung von Sensordaten zur Uhr beschreitet TomTom neue Wege: Statt auf das Nike+-System oder die bei Sportelektronik üblichen Lösungen ANT+ (unter anderem genutzt von Garmin und Timex) und W.I.N.D. (Polar) setzt die Firma auf Bluetooth 4.0 Low Energy. Das ist genauso sparsam im Stromverbrauch, weshalb ein externer Sensor mit einer Knopfzelle bei regelmäßigem Gebrauch gut ein Jahr laufen dürfte. Vor allem aber wird BT4.0 LE auch von einigen Smartphones unterstützt, allen voran von iPhones seit dem 4S. Die faden Gurt- und Radsensoren problemlos, Fitness-Apps erkannten die Sensoren ebenfalls auf Anhieb.

Einen externen Laufsensord, den man am Schuh befestigt, bietet TomTom nicht an. Ein im Ausland erhältliches Modell von Polar mit Bluetooth Smart lässt sich nicht koppeln. Die Entwickler begründen dies mit dem in den Uhren eingebauten Bewegungssensor,

der anhand der Armbewegungen die Geschwindigkeit ermittelt, wenn man auf einem Laufband rennt. Das ist nett, funktioniert nach unserer Erfahrung aber nicht so zuverlässig wie ein Sensor am Schuh. Die Multisport-Ausführung soll über den Bewegungssensor auch die zurückgelegte Distanz beim Schwimmen ermitteln.

Leider nimmt TomTom die Läuferausrichtung bei der Runner genau: Ein Modus „sonstige Sportart“ existiert nicht, weshalb eine Geschwindigkeitsanzeige in Kilometer pro Stunde fehlt. Stattdessen gibt es nur die übliche Pace-Angabe in Minuten pro Kilometer. Die Runner lässt sich auch nicht zur Multisport-Fassung aufrüsten. Die Ausstattung der Uhr ist ansonsten typisch für GPS-Geräte dieser Preisklasse: Trainieren lässt sich unter anderem nach Zeit, Distanz, Kalorienverbrauch und in einer festgelegten Herzfrequenzzone. Während des Trainings zeigt die Uhr über etliche Seiten Werte an, blättert durch diese aber leider nicht automatisch. Auch eine Anzeige der Himmelsrichtung, eine Auto-Pause- und eine „Zurück zum Start“-Funktion gibt es nicht.

Die Uhren haben keinen Bluetooth-Sender, können ihrerseits also kein Smartphone kontaktieren. Die Weitergabe der Trainingsdaten an den Rechner und von dort an TomToms Sportportal geschieht über ein mitgeliefertes USB-Dock. Die nötige Transfer-Anwendung „MySports Connect“ (verfügbar für Windows und Mac) exportiert auf Wunsch auch in anderen Datenformaten (etwa GPX und FIT) und bedient fremde Portale wie Runkeeper. Das ist vorbildlich.

Bei seinem Start in Sachen GPS-Sportuhr musste sich TomTom nicht mit Abwärtskompatibilitäten herumquälen. Die Entscheidung für BT4.0 LE als Funksystem hat für Anwender den Vorteil, dass sie Sensoren hier nicht doppelt kaufen müssen, wenn sie mal das Smartphone als Trainingspartner nutzen möchten. Auch der offene Umgang mit anderen Datenformaten und Portalen gefällt. (nij)

Runner / Multi-Sport

GPS-Sportuhr

Hersteller	TomTom, www.tomtom.com/de
Preis	Runner: 170 € (220 € mit Brustgurt); Multi-Sport 200 € (250 € mit Brustgurt, 300 € mit Brustgurt und Radsensor)



Anzeige



TV-Viertakter

In Pearls neuer Version TVPeCee-Stick steckt ein Rockchip 3188.

Der TVPeCee MMS-884.quad von Pearl ist etwas größer als die üblichen HDMI-TV-Sticks mit Android-Betriebssystem. Bei einer Länge von 10 Zentimeter fällt er mit 4,8 Zentimeter ungewöhnlich breit aus, ist dafür aber nur 9,5 Millimeter flach. Mit der mitgelieferten HDMI-Verlängerung lässt er sich problemlos hinter dem Fernseher verstecken. Die WLAN-Antenne ist aus dem Stick-Gehäuse geführt und lässt sich verstellen – der TVPeCee funkt ausschließlich im 2,4-GHz-Band nach IEEE 802.11n.

Sobald man den MMS-884.quad über das USB-Netzteil mit Energie versorgt, beginnt er den eineinhalbminütigen Bootvorgang. Danach landet man auf dem angepassten Startbildschirm des Android 4.2.2, auf dem die wichtigsten Apps bereits abgelegt sind. Neben einem Browser findet man Mail, Musik, Videos, YouTube und einen Zugang zu Google Play.

Der Stick ist mit zwei USB-Host-Anschlüssen ausgestattet, von denen einer vom USB-Empfänger der mitgelieferten Gyro-Funkfernbedienung (AirMouse) belegt wird. Damit lässt sich der Mauszeiger mehr schlecht als recht über den Bildschirm schubsen, für Texteingaben bietet sie eine recht komfortable QWERTZ-Tastatur. Per Bluetooth lassen sich auch alternative Eingabegeräte andocken.

Zu den wenigen vorinstallierten Apps von Drittanbietern zählen das eHomeMediaCenter und die WirelessDisplay-App. Letztere erlaubt es, den Stick kabellos mit einem Miracast-fähigen Mobilgerät wie beispielsweise dem Nexus 4 zu koppeln. Die Verbindung lässt sich nicht für DRM-geschützte Inhalte nutzen – das Videostrea-

ming führte allerdings ohnehin nur zu unbefriedigenden Ergebnissen mit ruckeliger Bildwiedergabe. Um ein paar Fotos aufs TV zu bringen oder ein wenig Musik abzuspielen, reicht die Miracast-Verbindung jedoch allemal.

Über das eHomeMediaCenter lassen sich UPnP-AV-Quellen im Heimnetz anzapfen, um Musik, Fotos und Filme abzuspielen. Die App nutzt dabei den vorinstallierten Video-Player, der nicht in jedem Fall der Player der Wahl ist. Grundsätzlich spielt der Stick gängige Videoformate ab, bei HD-Material kommt er ins Stocken, sodass man besser zu einer kostenpflichtigen Alternative wie dem MXPlayer greift. Gleiches gilt für den Audio-Spieler: Er bietet eine Basisversorgung. Wer mehr möchte, muss zu einem Bezahl-Player wie PowerAmp greifen.

Über Google Play befüllt man den Stick mit weiteren Apps. Nachdem er mit dem eigenen Google-Konto verbunden ist, lassen sich alle Dienste wie Google Music oder Video am TV nutzen. Der mit 2,5 GByte recht knapp bemessene Speicherplatz lässt sich über einen Micro-SD-Schacht um 32 GByte aufstocken. Multimedia-Apps wie QTom, Tagesschau oder die ZDF-Mediathek laufen flüssig, auch das Stöbern im YouTube-Katalog geht gut von der Hand.

Als Spielkonsole kann der MMS-884.quad nicht überzeugen. Trotz der Quad-Core-CPU (Rockchip 3188) mit 1,6 GHz bringt er es wegen seiner recht schwachen Mali-400-GPU und der zu langsamen Speicheranbindung nur auf niedrige Benchmark-Werte. Der 3DMark-Bench verortet das System etwa auf dem Niveau des Galaxy S3, die T-Rex-Demo von GFXBench zuckelte schon bei 720p-Auflösung mit 8 Frames pro Sekunde über den Schirm.

Pearls TVPeCee MMS-884.quad mit AirMouse ist mit 150 Euro nicht gerade ein Schnäppchen – auch ohne Funkfernbedienung ist er nur 20 Euro günstiger. Er taugt als kompakte Smart-TV-Nachrüstlösung und bringt Google-Services bequem ins Wohnzimmer. Fürs 3D-Gaming auf dem TV ist der Stick nicht zu gebrauchen. (sha)



Der Startbildschirm des TVPeCee erinnert eher an eine Tablet-Oberfläche.

TVPeCee MMS-884.quad

Android-Stick

Hersteller	Pearl, www.pearl.de
Lieferumfang	Netzteil, Funkfernbedienung, HDMI-/USB-Kabel
Anschlüsse	HDMI 1.4, 2 x USB-Host, Micro-SD
Netzwerk	WLAN IEEE 802.11n
Preis	150 €

Anzeige



Schneller voll

SanDisk verdreifacht das Schreibtempo von microSDXC-Karten: Die Extreme überträgt 60 MByte/s.

MicroSDXC-Speicherkarten kaufte man bislang, wenn man dringend die Kapazität von 64 GByte benötigte, nicht aber wegen ihrer Geschwindigkeit – SDHC-Karten lassen sich deutlich schneller beschreiben. Selbst die Micro-Versionen reizen das Tempo der 104 MByte/s schnellen UHS-I-Schnittstelle schon seit einer Weile aus, fassen per Spezifikation aber höchstens 32 GByte. Neue Flash-Technik macht aber endlich nun auch Geschwindigkeitssteigerungen bei den microSDXC-Exemplaren mit 64 GByte möglich.

Von SanDisk kommt die Extreme, die in unserem Test bei Übertragungen im USB-3.0-Kartenleser am PC beim Schreiben sogar schneller arbeitete als versprochen. Wir ermittelten bis zu 60 MByte/s, beim Lesen waren es rund 78 MByte/s. SanDisk vermarktet sie für den Einsatz in Android-Smartphones oder -Tablets. Doch die meisten aktuellen Android-Geräte brauchen das Tempo gar nicht, weil es keine so datenhungrigen Anwendungen gibt. Bei der Datenübertragung von und zum PC bremst wiederum die lahme USB-2.0-Schnittstelle.

So richtig interessant wird die SanDisk Extreme deshalb wohl erst für Mobilgeräte der nächsten Generation mit hochauflösenden Kameras der 20-Megapixel-Klasse und Phablets wie das Samsung Galaxy Note 3 mit USB-3.0-Anschluss. Als kleiner und schneller USB-Stick-Ersatz für unterwegs oder für den wechselweisen Einsatz in Mobilgeräten und ausgewachsenen Spiegelreflexkameras (mit beiliegendem SD-Adapter) erscheint die Extreme aber schon jetzt reizvoll – sofern man bereit ist, einen Aufpreis von rund 20 Euro gegenüber der nächst langsameren microSDXC-Karte zu bezahlen. (boi)

SanDisk Extreme	
microSDXC-Speicherkarte	
Hersteller	SanDisk, www.sandisk.de
Lieferumfang	SD-Kartenadapter, Datenrettungssoftware zum Download (Registrierung nötig)
Preis	63 €



Günstige Konstanz

Intels Solid-State Disk DC S3500 gibt es mit Server-Technik schon für kleines Geld.

Für Datenbanken oder als Festplattenbeschleuniger, der permanent Schreibzugriffe cached, benötigt man robuste Solid-State Disks, die besonders viele Schreibzugriffe verkraften. Wird dagegen vorwiegend von der SSD gelesen, etwa in Webservern, reicht auch ein günstigeres Exemplar. Wichtig für stabilen RAID-Betrieb ist jedoch, dass bei diesem dann anders als bei billigen PC- und Notebook-SSDs der Durchsatz möglichst wenig schwankt. Genau diese Anforderungen erfüllt die Datacenter-SSD S3500, die Intel im 1,8"- und 2,5"-Format mit SATA-6G-Schnittstelle und 80 bis 800 GByte liefert.

Statt mit besonders robusten High-Endurance-MLC-Chips (HET) wie im Schwestermodell DC S3700 bestückt Intel diese SSD mit herkömmlichen MLC-Chips aus der 20-nm-Fertigung und liefert sie mit reduzierter Spare-Area-Einstellung. Deshalb ist sie aufs Gigabyte gesehen nur halb so teuer, allerdings auch nicht ganz so haltbar: Intel spezifiziert für die DC 3500 nur noch eine Write Endurance von 450 TByte. Die DC 3700 soll hingegen mehr als 14 PByte innerhalb ihres Garantiezeitraums von fünf Jahren defektfrei wegschreiben.

Weil die DC 3500 aber mit dem gleichen Intel-Controller (PC29AS21CA0 mit AES-Verschlüsselung) arbeitet, erbt sie die geringen Latenzschwankungen der DC 3700. Eine Quality-of-Service-Funktion des Controllers stellt sicher, dass fast alle 4-KByte-Zugriffe in weniger als einer Millisekunde verarbeitet werden. Dadurch liefert das von uns geteste 480-GByte-Exemplar die ermittelten IOPS-Zahlen konstant bei Zugriffen über das gesamte Laufwerk hinweg. (boi)

Intel DC S3500	
Solid-State Disk	
Hersteller	Intel, www.intel.com
Firmware	D2010353
seq. Transferr.	492 MByte/s / 440 MByte/s (Lesen/Schreiben)
vert. Zugriff	68 000 IOPS/59 000 IOPS (Lesen/Schreiben)
Leistungsaufn.	0,9 W/2,1 W/3,2 W
Preise	ab 95 € (80 GByte) bis 869 € (800 GByte) ct

Anzeige



Stick mit Fernzugriff

SanDisks USB-Stick Wireless Flash Drive funkt Daten per WLAN 802.11n zum Smartphone oder Tablet und arbeitet als microSD-Kartenleser am PC.

Der interne Speicher vieler Android-Mobilgeräte lässt sich bequem durch eine zusätzliche Speicherkarte erweitern. An einigen Geräten mit USB-Host-Funktion wie auch an Windows-Tablets können außerdem USB-Massenspeicher direkt andocken. iPhone, iPad und manche Androiden bieten dagegen keine Erweiterungsmöglichkeit – außer man bindet den Speicher per Funk an. Zu diesem Zweck gibt es seit einer Weile WLAN-Festplatten, die ihren Speicherinhalt drahtlos an Smartphones oder Tablets übertragen, sowie sogenannte Wireless Storage Adapter, die den Inhalt angeschlossener USB-Massenspeicher per Funk im Netzwerk verfügbar machen (vgl. Tests in c't 8/13 und c't 11/13). Ein weiterer Vertreter dieser Gattung ist das Wireless Flash Drive, das SanDisk in Form eines USB-2.0-Sticks anbietet.

Genau genommen handelt es sich hierbei um einen USB-WLAN-Adapter mit eingebautem Akku, der keinen eigenen Speicher, aber einen Steckplatz für microSD-Speicherkarten besitzt. SanDisk liefert eine wahlweise 16 oder 32 GByte große microSDHC-Speicherkarte aus der eigenen Ultra-Serie mit. Stöpselt man das Wireless Flash Drive an den PC, arbeitet es dort als microSD-Kartenleser – allerdings nur langsam. Beim Zugriff auf die mitgelieferte microSDHC-Karte betrug der Durchsatz kümmerliche 16 MByte/s beim Lesen und 7 MByte/s beim Schreiben. Über die USB-Verbindung lädt auch der nicht austauschbare Akku. Ist er leer, dauert es rund zwei Stunden, bis er wieder aufgeladen ist.

Die WLAN-Funktion aktiviert man per Knopfdruck. Das funktioniert allerdings nur, wenn das Wireless Flash Drive nicht gleichzeitig per USB verbunden ist. Im WLAN-

Modus spannt es als WLAN-Access-Point ein eigenes 802.11n-Netzwerk auf, mit dem sich laut SanDisk bis zu acht Clients verbinden können. Leider bietet der Stick nur Single-Stream-WLAN im 2,4-GHz-Band. Damit ist der Bruttodurchsatz auf 150 MBit/s beschränkt. Bei der voreingestellten Kanalbreite von 20 MHz bleiben 72 MBit/s brutto beziehungsweise rund 40 MBit/s netto (5 MByte/s) auf kurzer Distanz übrig. Bestenfalls drei Clients können damit gleichzeitig HD-Videos ruckelfrei streamen.

Die WLAN-Verbindung ist im Auslieferungszustand unverschlüsselt, was eine schwere Sicherheitslücke darstellt. Besser man richtet also erst die Netzwerkverschlüsselung ein, bevor man eine Speicherkarte mit vertraulichen Daten einlegt. Ersteres kann man über das Web-Interface erledigen, wo dafür entweder WEP (unsicher), aber auch WPA2 zur Wahl stehen. Wer mag, kann außerdem einen anderen Funkkanal wählen und einen Timer konfigurieren, sodass sich das Wireless Flash Drive bei Nichtnutzung automatisch abschaltet. Im Browser zeigt das Wireless Flash Drive die auf der Speicherkarte abgelegten Inhalte an und spielt auch Videos. Eine Nutzerverwaltung fehlt gänzlich. Wer sich im gleichen Netz befindet, hat Vollzugriff auf die gespeicherten Daten und kann beliebige Konfigurationsänderungen vornehmen.

Mit einer App, die SanDisk für Android- und iOS-Geräte bereitstellt, ist es möglich, Daten per Funk auf beziehungsweise vom Wireless Flash Drive hoch- und herunterzuladen. Auf dem Stick abgelegte Filme und Videos lassen sich mit der App anzeigen und abspielen solange man ein mit Android oder iOS kompatibles Dateiformat nutzt – allerdings liefern nur Filme bis 720p ruckelfrei. Der Akku hielt dabei knapp vier Stunden durch. Getrübt wird das Filmvergnügen dadurch, dass der SanDisk-Stick nur mit FAT32-formatierten Speicherkarten etwas anfangen kann – damit kann man nicht auf Dateien mit mehr als 4 GByte Größe zugreifen. Wer gleichzeitig Zugriff auf das Internet benötigt, kann den Stick per App als WLAN-Client einrichten. Weil dann beim Zugriff die Daten mehrfach durch die Luft müssen, reicht der Durchsatz aber nicht mehr für HD-Video-streaming.

Das eigentlich technisch originelle Wireless Flash Drive weiß in der Praxis nicht zu begeistern. Schon für zehn bis zwanzig Euro mehr gibt es WLAN-Festplatten mit mindestens zehnfacher Speicherkapazität, die zwar ebenfalls keine Bäume ausreißen, sich aber besser als mobile Streaming-Server eignen. (boi)

Wireless Flash Drive

Funk-Stick

Hersteller	SanDisk, www.sandisk.de
Lieferumfang	Kurzanleitung, microSDHC-Speicherkarte
Preis	50 € (16 GByte), 60 € (32 GByte)



Dreiwege-Router

DrayTeks Vigor2860 verteilt den LAN-Verkehr über mehrere WAN-Ports ins Internet.

Neben dem Kombi-Port für ADSL2+ und VDSL hat der Vigor2860 auch einen WAN-Port, an den man etwa ein Kabelmodem anschließen kann. Dazu kommen noch 3G- oder 4G-Mobilfunkmodems an den USB-Ports. Sind alle Zugänge in Betrieb, verteilt der Router die ausgehende Last selbstständig – wahlweise automatisch oder nach den Leitungsgeschwindigkeiten gewichtet.

Fällt einer der Zugänge aus, lenkt er den Verkehr optional auf die verbliebenen um. Das kann für sämtlichen Verkehr gelten oder mittels manueller Regeln eingestellt werden; er filtert dann etwa anhand von Quell-IP-Adressen oder Protokollen. Die Einrichtung braucht etwas Einarbeitung. Das User-Interface geht mit zahlreichen Monitor-Funktionen zur Hand.

Die DSL-Anschlussart erkennt der Vigor automatisch. Das Setzen des VLAN-Tags am VDSL-Anschluss nimmt er dem Admin aber erst in einer kommenden Firmware-Version ab. Der 2860er Vigor gehört zu den ersten DrayTek-Router, die das VPN-Verfahren OpenVPN an Bord haben. Die Einrichtung klappt leicht, wenn man zur Authentifizierung einen PreShared-Key nutzen will. Beim weitaus sichereren Verfahren per Zertifikat ist deutlich mehr Handarbeit erforderlich.

Am Telekom-Anschluss holt sich der Router zwar wie erwartet ein IPv6-Prefix und teilt es auch im LAN zu, doch das IPv6-Routing klappt nicht, sodass LAN-Stationen nur per IPv4 ins Internet kommen. Unterm Strich gefiel der 2860er, zu wünschen bleibt aber einiges übrig. (dz)

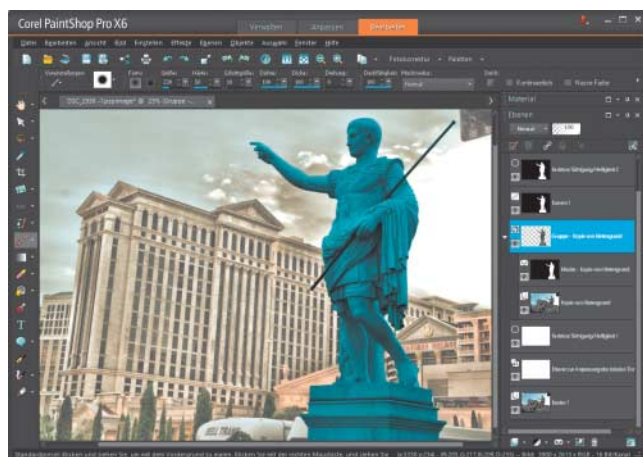
Vigor2860

Breitband-Router

Hersteller	DrayTek, www.draytek.de
Bedienelemente	Ein-Ausschalter, Reset-Taste, 23 Statusleuchten
Anschlüsse	7 × RJ45, Gigabit-Ethernet (davon 1 × WAN, 6 × LAN), 2 × USB 2.0, 1 × RJ12 (ADSL2+, VDSL2)
NAT-Performance IP/IP	280/240 MBit/s
Leistungsaufnahme	5,8/5,6 Watt (idle VDSL- / BB-Router, ca. 13,07/12,27 € jährlich bei Dauerbetrieb und 25 ct/kWh)
Preis	260 €



Anzeige



Frischer Wind in altem Code

Die Bildbearbeitung PaintShop Pro ist mit den Jahren schwerfällig geworden. Eine 64-Bit-Version und eine gründlich überarbeitete Oberfläche sollen das in der 16. Ausgabe ändern.

Corel hat die Oberfläche von PaintShop Pro behutsam, aber gründlich umgebaut. Die Bedienelemente sind an ihrem Platz geblieben; auch deren Anzahl hat sich nicht verringert. Dennoch wirkt das Programm aufgeräumter und leichter zugänglich. Beispielsweise hat Corel bei der Neugestaltung auf einheitliche Linienführung sowie Ausrichtung geachtet und Schnickschnack wie abgeschrägte Kanten, abgerundete Ecken oder Farbverläufe ausgemustert. An einigen Stellen sind die Abstände zwischen den Schaltflächen verglichen mit dem Vorgänger geringer. Die Buttons sind dafür größer ausgeführt sowie flach und rechteckig gestaltet.

Damit fügt sich die Bedienoberfläche etwas besser in das schlichte Design von Windows 8 ein, erscheint aber auch einheitlicher beim Wechsel innerhalb der Anwendung zwischen den Modulen Verwalten, Anpassen und Bearbeiten. Der Verwalter kann nun in IPTC-Daten suchen und gruppiert Serienaufnahmen auf Wunsch automatisch – sonst bleibt hier alles beim Alten.

Eine bedeutende Neuerung ist der Wechsel zu einer 64-Bit-Architektur. Auf einem 64-Bit-Windows bleibt dem Nutzer die Wahl, die 32-Bit-, die 64-Bit- oder beide Fassungen zu installieren. Wir haben das 64-bittige PaintShop Pro mit seinem 32-Bit-Vorgänger auf einem Windows-8-PC mit Core i7 und 8 GByte RAM verglichen. Beim Programmstart sowie beim Öffnen und Speichern von Dateien waren beide Versionen gleich schnell. Standardoperationen führt die 64-Bit-Version schneller aus: Zum Interpolieren einer 48-Megapixel-Datei brauchte PaintShop Pro X6 1,5 statt 3 Sekunden. Weichzeichnen und Schärfen dauerten 5 statt 7 Sekunden. Damit rechnet die Software schneller als Gimp, aber immer noch langsamer als Photoshop, Photo-

shop Elements und PhotoLine.

Viel Arbeitsspeicher zu unterstützen ist eben nicht alles. Die genannten Grundfunktionen sind schon lange unverändert im Programm und laufen jeweils nur auf einem Prozessor-Kern. Neuere Funktionen, darunter die Bildvorschau im Verwalter und die Raw-Entwicklung im Bereich Anpassen, nutzten im Test hingegen durchaus alle Prozessorkerne. Außerdem rechnet PaintShop

Pro im Gegensatz zu Photoshop Elements nahezu durchgängig in 16 Bit Farbtiefe pro Kanal.

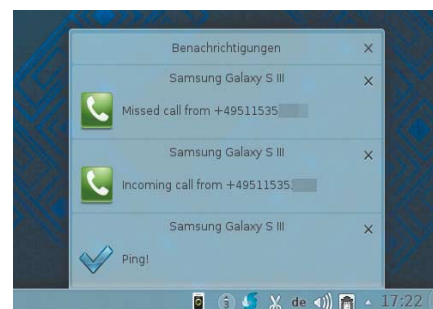
Ansonsten gibt es zwei neue Werkzeuge zu erwähnen, die bei jedem Bildbearbeiter schnell zum Standardrepertoire gehören dürften. Sie helfen beim Freistellen. Das Werkzeug „Automatische Auswahl“ versucht, ein Objekt innerhalb einer Rechteckauswahl zu erkennen. Es liefert auf Anhieb nur mittelmäßige Resultate, aber einen guten Startpunkt. Schließlich lässt sich die Auswahl mit anderen Werkzeugen verfeinern. Der „Pinsel für schnelle Auswahl“ ähnelt dem Schnellauswahlwerkzeug von Photoshop. Wie mit einem Pinsel markiert man das Motiv und überlässt die Feinarbeit der Kantenerkennung, was erstaunlich gut funktioniert. Eine Option zur Kantenverbesserung gibt es leider nicht. Die neuen Auswahlhilfen nutzten im Test übrigens alle acht verfügbaren Prozessorkerne.

Nach wie vor hat PaintShop Pro nützliche Fertigeffekte zu bieten und erzielt mit Dialogen wie dem Erstellen eines Pseudo-HDR aus einer einzigen Raw-Datei ansprechende Ergebnisse. Der Bereich Anpassen leistet bei Standardeingriffen gute Dienste, kann jedoch mit vollwertigen Raw-Entwicklern wie Lightroom und Capture One nicht mithalten. Der Bearbeiten-Modus bietet mit Ebenen, Masken, 16-Bit-Bearbeitung und etlichen Einstellungssebenen für Farb- und Helligkeitskorrektur alle nötigen Grundwerkzeuge.

Corel hat mit der 64-Bit-Unterstützung, aufgeräumter Oberfläche und den Auswahlwerkzeugen gute und richtige Schritte gemacht. Jetzt heißt es dranhängen und althergebrachte Funktionen erneuern, denn ein Rennpferd ist das Programm immer noch nicht. PaintShop Pro X6 ist aber auch ohne Knalleffekte ein deutliches Stück moderner geworden. (akr)

PaintShop Pro X6 Ultimate

Bildbearbeitung	
Hersteller	Corel, www.corel.de
Systemanforderungen	Windows ab XP
Preis	90 € (Upgrade 70 €)



Android-Integration in KDE

KDE Connect verbindet Android-Smartphones mit dem KDE-Desktop und zeigt Smartphone-Notifications als KDE-Meldung.

Notifications auf dem Smartphone aufgrund einer neuen E-Mail, einem Anruf oder einer SMS schickt KDE Connect direkt an den verbundenen KDE-Desktop im lokalen WLAN. Kopiert man einen Text auf dem Smartphone, landet dieser direkt in der Zwischenablage des PC – und umgekehrt. Mediaplayer kann man vom Smartphone aus fernsteuern; wenn jemand anruft, pausiert die Wiedergabe. Der Austausch von Dateien zwischen Smartphone und PC und die Anzeige des Smartphone-Akkustands im KDE-Panel funktionierte bei uns nicht.

KDE Connect besteht aus zwei Programmen: Auf der Smartphone-Seite muss eine Android-App installiert werden; die KDE-Anwendung muss momentan noch aus Git heruntergeladen und manuell übersetzt werden. Zum Verbinden müssen sich beide Geräte im selben WLAN-Netz befinden und in der Firewall des Computers die Ports 1714 bis 1764 für TCP und UDP freigegeben werden. Auf dem KDE-Desktop markiert man in den Systemeinstellungen unter „Devices“ das Smartphone und in der Android-App den PC als vertrauenswürdig. Mittels der Ping-Funktion lässt sich einfach testen, ob eine Verbindung besteht.

Für die Zukunft des Projekts sind weitere Features geplant. Anrufe sollen direkt vom Computer angenommen werden können und die Android-App soll auf andere Betriebssysteme wie iOS und BlackBerry portiert werden. Außerdem soll es möglich werden, die Verbindung auch über ein USB-Kabel oder Bluetooth aufzubauen.

(Jakob Lochner/odi)

www.ct.de/1321082

KDE Connect

Android-Integration in KDE	
Hersteller	Albert Vaca
URL	http://albertvaca.wordpress.com/2013/08/22/
Systemanf.	Android ab 4.0, Linux mit KDE
Preis	kostenlos



Anzeige



Schön und lahm

Statt umwälzender Neuerungen hat Kaspersky für Internet Security 2014 vor allem bestehende Funktionen weiterentwickelt.

Nach Einführung von Kaspersky Pure verpasst Kaspersky jetzt auch Kaspersky Internet Security (KIS) einen neuen Anstrich. Die Oberfläche von KIS 2014 orientiert sich stark am eckigen Look von Windows 8, was ihr gut steht. Auch wurden die Einstellungsdialoge deutlich vereinfacht, ohne wesentliche Optionen unter den Teppich zu kehren.

Neben den Standardkomponenten Virenwächter und -scanner umfasst die Suite eine Firewall, einen Spam-Filter und eine Kindersicherung. An diesen Grundfunktionen hat Kaspersky wenig geändert – kein Wunder bei einem Virenschutz, der in den Vergleichen der Labors von AV-Comparatives und AV-Test stets mit auf den Spitzenplätzen steht. Allerdings sind die Schutzmodule für Mail und Instant Messaging im Unterschied zum Vorjahresmodell nicht mehr an bestimmte Programme gebunden; offenbar arbeiten sie jetzt direkt auf Protokollebene. Dies bedeutet leider auch den Verlust der Plug-ins für Outlook, The Bat und Windows Mail, was die Konfiguration des Spam-Filters erschwert.

Der Aktivitätsmonitor soll jetzt auch Angreifer erkennen, die ihre Schadfunktion über mehrere Prozesse verteilen. Zudem achtet die Verhaltenserkennung verstärkt auf Erpressungstrojaner. Als letztes Mittel soll die Tastenkombination Strg+Alt+Umschalt+F4 einen blockierten Rechner wieder freischalten können. Es bleibt abzuwarten, wie schnell die Trojanerschreiber dieses Kürzel blockieren.

Die interessantesten Zusatzmodule sind neue Werkzeuge zur Programmkontrolle und die verbesserte Absicherung von Online-Transaktionen.

Zum „Sicheren Zahlungsverkehr“ gehören eine gegen Screenshots geschützte On-Screen-Tastatur, ein Treiber gegen Keylogger sowie ein Schutz vor Browser-Screenshots. Die Funktion soll automatisch aktiviert werden, sobald der Browser auf die Seiten von Online-Banken oder E-Payment-Portalen kommt. Hierfür installiert Kaspersky in

Chrome, Firefox und MSIE jeweils mehrere Plug-ins. Im Test funktionierte der Schutz nur unter Chrome zuverlässig – und selbst dort erst, nachdem man der Installation der fünf Erweiterungen einzeln zustimmt und dies im abgesicherten Browser wiederholt hatte.

Der unter „Programmkontrolle“ wählbare „Modus für vertrauenswürdige Programme“ soll den Start aller unbekannten Prozesse auf dem System verhindern – bei einem fertig konfigurierten Windows keine schlechte Idee. Vor Aktivierung dieses Modus durchsucht KIS den gesamten Rechner auf inkompatible Systemkomponenten. Auf einem Testrechner dauerte die Suche mehrere Stunden, in denen das System voll ausgelastet und nicht benutzbar war. Danach riet KIS wegen „64 unbekannte Systemobjekte“ von der Aktivierung des Modus ab. Bei näherem Hinsehen entpuppten sich die vermeintlichen „Systemobjekte“ als verwaiste Installer-Reste im Temp-Ordner, einem ordnungsgemäß signierten Druckertreiber und Komponenten von Visual Studio.

Nach der Installation verlangsamte KIS 2014 den Rechner weit über Gebühr – dieser Missstand wird auch im Anwenderforum des Herstellers beklagt. Während des Mail-Abrufs stockten Tasteneingaben und der Mauszeiger zuckte. Abhilfe brachte ein Griff in die erweiterten Einstellungen. Dort war unter „Kompatibilitätseinstellungen“ die Option „Verfahren zur aktiven Desinfektion verwenden“ voreingestellt – direkt darunter steht auch eine Warnung, diese Option könne den Computer verlangsamen.

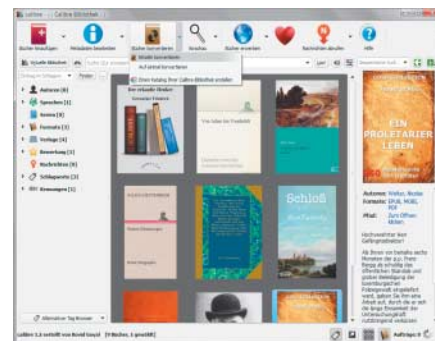
Findet der Virenwächter bei einem Mail-Abruf einen Anhang mit Malware, galoppiert er offenbar jedes Mal quer durchs System, um sicherzustellen, dass es noch sauber ist. Das ist gut gemeint, angesichts der derzeitigen Spam-Lawinen mit schädlichem Anhang aber realitätsfremd. Ohne „aktive Desinfektion“ lief der Rechner wieder deutlich schneller.

Momentan lässt KIS 2014 noch stark zu wünschen übrig. Die Hürden vor dem sicheren Zahlungsverkehr sind für das ansicherte Publikum unzumutbar. Dass KIS auf dem Testrechner erst nach einem Ausflug in die erweiterten Einstellungen rund lief, wird der Hersteller hoffentlich im Laufe der nächsten Builds und Patches korrigieren. Auch der „Modus für vertrauenswürdige Programme“ hinterlässt noch keinen vertrauenswürdigen Eindruck. Wer derzeit KIS 2013 installiert hat, sollte mit einem Upgrade auf die aktuelle Version mindestens einen Monat warten. (ghi)

Kaspersky Internet Security 2014 14.0.0.4651 (a)

Sicherheits-Suite

Hersteller	Kaspersky Lab, www.kaspersky.de
Systemanf.	Windows 8/7/Vista/XP SP3 mit .NET Framework 4
Preis	40 € (1 Rechner, 1 Jahr)



E-Book-Spezialist

Das plattformübergreifende Calibre verwaltet E-Books auf dem PC und konvertiert Dokumente unter anderem ins Epub- oder Mobi-Format.

Calibre leistet weitaus mehr, als nur E-Books zu verwalten. Der E-Book-Manager ergänzt auch fehlende Daten wie Titelbild, Inhaltsverzeichnis oder Angaben zu Verlag, Autor oder zur Erstveröffentlichung. Dazu startet das Tool eine Suche über Google und Amazon. Aus den Fundstellen muss man nur den passenden Eintrag auswählen. Anhand dieser Daten und beliebig erweiterbaren Schlagwörtern findet man Bücher über die Suchfunktion auch in riesigen Sammlungen schnell wieder.

Bei Bedarf optimiert das Werkzeug das Layout, indem es die Fontgrößen je nach Zielgerät ideal skaliert und anhand der Buchstruktur automatisch Inhaltsverzeichnisse erzeugt. Das klappt mit allen gängigen E-Book-Readern, Smartphones und Tablets.

Darüber hinaus erzeugt Calibre aus Word-Dokumenten und HTML-Seiten auch fertige E-Books oder konvertiert sie zum Beispiel vom Epub- ins Mobi-Format, das Amazons Kindle verwendet. Das erledigt das Tool für einzelne Dateien oder auch im Batch für den kompletten Inhalt eines Verzeichnisses. Um das Zielformat muss man sich keine Gedanken machen, wenn man seinen Reader an den PC anschließt und ihm E-Books aus dem Programm heraus zusendet. Falls nötig, wandelt Calibre die Dateien dann automatisch ins passende Format um.

Mit seinem Funktionsumfang ist Calibre das ideale Werkzeug für jeden, der häufig E-Books aus dem Netz lädt oder selbst erzeugen will. (db)

www.ct.de/1321084

Calibre 1.2

E-Book-Manager

Hersteller	Kovid Goyal, www.calibre-ebook.com
Systemanf.	Windows, Mac OS X, Linux
Preis	kostenlos



Anzeige

Hannes A. Czerulla, Alexander Spier

Klingt gut, sieht schlecht

Android-Smartphone HTC One Mini im schicken Alu-Gehäuse

Auf der Suche nach einem kompakten Android-Handy mit zeitgemäßer Ausstattung kann man schon mal verzweifeln, weil alle Topmodelle mit riesigen Displays protzen. Das One Mini ist ein Gegenentwurf: LTE, gutes Display und knackiger Sound in einem 4,3-Zoll-Gerät mit nur 112 Gramm.

Ein hochwertiges Alu-Gehäuse, ein kleines, dennoch hochauflösendes Display und ein schneller Dual-Core-Prozessor, bei dem man kaum einen Unterschied zu Quad-Core-Prozessoren spürt – nein, wir sprechen nicht vom iPhone, sondern HTC ist es mit dem One Mini als erstem Hersteller gelungen, Apples Erfolgsrezept auf ein Android-Smartphone anzuwenden. Zwar gibt es dort draußen eine Horde an Telefonen, die mit ihren schnellen Prozessoren und Full-HD-Displays das Apple-Phone in den Schatten stellen (siehe auch S. 62), aber bislang mussten die Käufer dann auf die kompakten Maße verzichten und sich überlegen, welche ihrer Taschen groß genug für die oft über 5 Zoll großen Handys ist.

Als „Mini“ kann man den Neuling eigentlich nicht mehr bezeichnen, aber vor allem durch die nur sechs Zentimeter Breite wirkt er außergewöhnlich kompakt, sodass er sich locker in einer Hand halten lässt. Die Rückseite schmiegt sich dank ihrer Wölbung in die Handfläche, der Daumen erreicht auch bei

zierlichen Händen alle Ecken des Touchscreens. Nur um den Entsperrknopf an der Oberkante zu erreichen, muss man umgreifen.

Direkt unter dem Display prangt das Firmenlogo, auf das Android-Veteranen während der ersten Stunden mit dem Mini immer wieder stupide tippen, da sie dort die Home-Taste erwarten. Doch das Logo hat keine Funktion, die Home-Taste ist ein Sensorfeld rechts davon, die Zurücktaste liegt links. Die Übersicht der zuletzt geöffneten Apps öffnet man mit einem Doppel-Fingertipp auf den Home-Button – praktikabel, auch wenn der App-Wechsel mit einer separaten Schaltfläche flinker klappen würde.

Vom großen Bruder

Die Qualität des Gehäuses erreicht fast das Niveau des großen Bruders HTC One, das zu den besten aktuellen Android-Smartphones überhaupt gehört. Auf den ersten Blick scheinen sich die beiden nur in ihrer Größe zu unterscheiden, das Mini ist etwa einen halben Zentimeter schmaler und kürzer. Dann fällt beim

Mini eine Plastikkante auf, die das Gehäuse umfasst – das One ohne die Kante wirkt eleganter. Dennoch gehört das Mini zu den am hochwertigsten gestalteten aktuellen Smartphones.

Vom großen Bruder erbt das Mini auch die Stereolautsprecher unter- und oberhalb des Displays. Sie liefern einen für Smartphones bemerkenswert guten und dank eingebauter „Beats-Technologie“ vergleichsweise bassstarken Sound. Auch kann man sie außergewöhnlich laut aufdrehen, ohne dass einem die Ohren vor Verzerrungen bluten. Um zu Hause oder im Hotel einen Radioersatz zu haben oder im Bus anderen Fahrgästen auf den Geist zu gehen, ist das One Mini bestens ausgestattet. Wem die Bässe über Kopfhörer zu übertrieben vorkommen, der kann Beats Audio ausschalten.

Auch Vieltelefonierern kommt die gute – vom One geerbte – Akustik des One Mini zugute. Nebengeräusche werden praktisch unhörbar rausgefiltert und bei Bedarf kann man die Hörerlautstärke so hoch drehen, dass die Stimme des Gesprächspartners auch die lautesten Störgeräusche übertönt. Für die Freisprechfunktion gilt das Gleiche.

Innere Werte

Als Prozessor hat der Hersteller einen Snapdragon 400 der aktu-

ellen Chip-Generation von Qualcomm ausgewählt. Mit zwei Rechenkernen kann er den Spitzen-Quadcores wie dem Snapdragon 600 im Samsung Galaxy S4 und HTC One zwar nicht das Wasser reichen, berechnet aber Android-Oberfläche und Apps ruckelfrei. Der Mittelklasse-Grafikchip Adreno 305 schafft allerdings nur mäßige Ergebnisse in den Spiel-Benchmarks GFX und 3DMark. Einschränkungen spürt man auch



Das One Mini (oben) wird im Unterschied zum One durch einen Plastikrahmen eingefasst.



Auf dem Homescreen zeigt BlinkFeed eine Mischung aus Nachrichten und Social-Media-Neuigkeiten.

Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne/ Takt (MHz) <small>besser ▶</small>	3DMark Ice Storm <small>besser ▶</small>	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] <small>besser ▶</small>	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD fullscreen [fps] <small>besser ▶</small>	Coremark v.03 (1 Thread) <small>besser ▶</small>	Coremark v.03 (4 Threads) <small>besser ▶</small>	Javascript (SunSpider) [ms] <small>◀ besser</small>
HTC One Mini	Snapdragon 400 / 2 / 1400	4909	9	6	3927	7801	1322
HTC One	Snapdragon 600 / 4 / 1700	11234	13	15	5391	14225	946
HTC One SV	Snapdragon S4 Plus / 2 / 1200	4384	13	5	3346	6508	1672
Samsung Galaxy S4 Mini	Snapdragon 400 / 2 / 1700	5624	14	6	5466	10494	1281

im App-Angebot, der App-Store möchte dem Mini nicht alle Apps anbieten; vor allem grafiklastige Spiele wie GTA Vice City und Asphalt 8 fehlen.

Das Mini ist das erste Telefon mit 720p-Auflösung auf weniger als 4,5 Zoll Diagonale. Die hohe Pixeldichte (344 dpi) sorgt für feine Buchstaben ohne Treppeneffekt, gerade auf Webseiten kann man oft aufs Zoomen verzichten. In der Bedienoberfläche bringt die hohe Auflösung keine direkten Vorteile, lässt App-Symbole aber schöner und Fotos gestochen scharf aussehen. Unsere Labormessungen ergänzen das tolle Gesamtbild mit hohen Kontrast- und Farbwerten. Dank hoher Helligkeit kann man auch bei direkter Sonneneinstrahlung alles auf der Anzeige erkennen.

Um die Lichtausbeute des Kamerasensors zu erhöhen, bedient sich HTC eines Tricks: Statt die volle Auflösung des Sensors zu nutzen, schließt der Hersteller mehrere Pixel zu einem Bildpunkt zusammen und reduziert somit die Auflösung auf vier Megapixel. Bei der „UltraPixel“ genannten Technik kümmert sich jedes physisch vorhandene Pixel nur um einen Farbkanal.

So erklärungsbedürftig die Technik ist, so wenig lohnt sie sich. Wirklich schlecht sind die Fotos nicht, aber über ein Mittelmaß reichen sie nicht heraus. Spätestens, wenn man hineinzoomt oder einen Ausschnitt wählt, fällt die pixelige Darstellung auf; richtig scharf sind sie auch sonst nicht. Zudem fokussiert der Autofokus bei schlechten Lichtverhältnissen nur mäßig. Auf grauen Flächen entstehen grüne und rote Verfärbungen. Alle Farben driften ins Grau ab.

Sense 5

HTCs Bedienoberfläche Sense verändert das Android-System tief greifender als die UIs anderer Hersteller. Ob man das mag, ist Geschmackssache. Während bei früheren Versionen der Fokus auf aufwendige, letztlich überflüssige

Animationen gelegt wurde, konzentriert sich Sense 5 eher darauf, das System mit Apps und Widgets sinnvoll zu erweitern. Darunter ein Kindermodus, Uhren mit und ohne Wetteranzeige sowie eine bequeme Kontakte-Übersicht für die Startseite.

Die auffälligste Neuerung ist BlinkFeed, eine Art News-Widget. Es zeigt Infos aus sozialen Netzwerken wie Facebook, Flickr und Twitter sowie Termine und Nachrichten. Die Quellenauswahl ist eingeschränkt, eigene Quellen kann man nicht hinzufügen. In vorgegebenen Kategorien wie Technik, Leute oder Sport werden jeweils nur wenige Seiten aufgeführt, viele große und bekannte Angebote wie Spiegel Online und Süddeutsche.de fehlen. Das Ergebnis ist trotzdem ein nett gemischter News-Strom.

Fazit

Das HTC One Mini ist das kompakte und dennoch leistungsfähige Smartphone, das sich viele Android-Nutzer wünschen. Performance und Display sind Top, auch gefällt die Ausstattung samt LTE und 11n-WLAN. Die Laufzeiten fallen durchschnittlich aus. Erst die Benchmarks decken auf, dass dem Prozessor und Grafikchip bei zukünftigen Android-Updates und anspruchsvollen Spielen die Puste ausgehen könnte. Im Praxis-Test war davon aber nichts zu spüren. Das Fehlen eines Speicherkartenslots nervt, als Fotoapparat patzt das Mini.

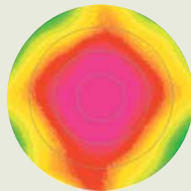
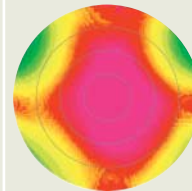
Alternative 4,3-Zoll-Handys wie das HTC One SV, Samsung Galaxy S2 oder Motorola Razr i haben schlechtere Displays, langsamere Hardware und kein LTE. Ein aktueller, ähnlich ausgestatteter Konkurrent ist das Samsung Galaxy S4 Mini (siehe c't 17/13, S. 60). Es ist preiswerter, etwas schneller und hat einen MicroSD-Slot, steckt aber im Samsung-typischen Plastikgehäuse und hat auch keine viel bessere Kamera. Vor allem aber zeigt das AMOLED-Display eine schlechtere Auflösung. (jow)

Laufzeiten

Modell	Laufzeit Videowiedergabe bei normaler Helligkeit ¹ [h] <small>besser ▶</small>	Laufzeit WLAN-Surfen bei normaler Helligkeit ¹ [h] <small>besser ▶</small>	Spiele bei normaler Helligkeit ^{1,2} [h] <small>besser ▶</small>
HTC One Mini	7,6	12,2	3,6
HTC One	7,8	10,3	3,5
HTC One SV	7,4	14	3,9
Samsung Galaxy S4 Mini	11,2	11	– ²

¹ normale Helligkeit: 200 cd/m² Spiel: Reckless Racing 2 ² nicht gemessen

Display

	HTC One	HTC One Mini
Technik / Größe	LCD (IPS) / 5,8 cm × 10,3 cm (4,7 Zoll)	LCD (IPS) / 5,3 cm × 9,5 cm (4,3 Zoll)
Auflösung / Format	1080 × 1920 Pixel (471 dpi / 16:9)	720 × 1280 (344 dpi / 16:9)
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	11 ... 408 cd/m ² / 95 %	34 ... 500 cd/m ² / 93 %
Kontrast ¹ / Farbraum	1250:1 / sRGB	1258:1 / sRGB
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Gradschritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.		
 		
<p>winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand</p> <p>0 200 400 600</p>		

HTC One Mini

Android-Smartphone	
Hersteller	HTC, www.htc.de
techn. Daten	www.ct.de/p/one-mini
Lieferumfang	Kurzanleitung, USB-Kabel, Netzteil, Headset
Android-Version / Bedienoberfläche	4.2.2 / HTC Sense 5
Abmessungen (H × B × T)	132 mm × 63 × 9,4 mm
Gewicht	122 g
Ausstattung	
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 400 / 2 / 1,4 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 305
Arbeits- / Flashspeicher (frei)	1 GByte / 16 GByte (11 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	– / –
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / A-GPS
Mobile Datenverbindung ¹	LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up; 800, 1800, 2600 MHz), HSPA (42 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	1800 mAh / – / –
Kamera, Multimedia	
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2688 × 1520 (4 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte	✓ / ✓ / 1
Selbstauslöser / HDR / Panorama	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1456 × 1088 / 1280 × 720
Preise und Garantie	
Garantie	2 Jahre
Straßenpreis	425 €
✓ vorhanden – nicht vorhanden	k. A. keine Angabe

ct

Joachim Sauer

Neustart

Action-Cam JVC GC-XA 2

Überlegtes Konzept, bessere Hardware: Die aktuelle Action-Cam von JVC soll die Macken und Eigentümlichkeiten der Vorgängerin XA 1 vergessen machen. Die hatte im Vergleichstest in c't 15/13 nicht recht überzeugen können.



Vor allem an den inneren Werten der „Adixxion“ getauften Action-Cam haben die Entwickler gearbeitet, nicht am Konzept der Reihe – das ist vernünftig angelegt: Die Kamera ist auch ohne Schutzgehäuse stoß- und wasserdicht. Die XA 2 bietet – anders als der Marktführer GoPro – ein fest eingebautes (Vorschau-)Display. Letzteres hat JVC von der Vorgängerin XA 1 ins aktuelle Modell übernommen; Auflösung und Helligkeit sind so gering, dass man im Sonnenschein so gut wie nichts darauf erkennen kann. Immerhin erleichtert es in jedem Fall die Konfiguration der Action-Cam.

Die Menüstruktur erfordert etwas Eingewöhnungszeit. Wie das Vorgängermodell wird die XA 2 über vergleichsweise große Tasten bedient; wegen des schwammigen Druckpunktes empfinden wir die aber nicht als ideal.

Drahtlos

Die XA 2 überträgt via WLAN und kostenfreier App eine Vorschau aufs Smartphone – und das erfreulicherweise mit einer erträglichen Verzögerungszeit von unter einer Sekunde.

Selbstverständlich, dass man die Kamera per App aus der Ferne steuern kann, aber konfigurieren lässt sie sich auf diesem Wege nicht. Unverständlich ist, warum die Action-Cam das WLAN mit dem Ausschalten deaktiviert; schaltet man sie wieder ein, muss man sich also erneut durchs Menü hangeln, um das Funknetzwerk einzuschalten. Via WLAN ein- oder ausschalten lässt sich die XA 2 nicht. Obendrein beendet die JVC knapp eine Viertelstunde vor Ende der Akkukapazität die Zusammenarbeit mit der App. Das wäre sinnvoll, wenn dazu akkuschonend das WLAN deaktiviert würde. Stattdessen funkt die Action-Cam weiter, lässt sich aber nicht mehr aus der Ferne steuern.

Entscheidend für die Einsatzmöglichkeiten einer Action-Cam ist die passende Halterung. JVC baut zwei 1/4-Zoll-Stativgewinde ein, sodass die XA 2 zu vielem Zubehör kompatibel ist. Dafür ist der Lieferumfang mit nur einer Klebehalterung sehr knapp ausgefallen. JVC bietet im Zubehörprogramm alle notwendigen Halterungen, Tauchgehäuse und Zusätze an, beispielsweise einen Ersatzakku. Der ist bei einem neuen Gerät wohl kaum nötig, denn mit der Laufzeit von knappen zwei Stunden – mit aktivem WLAN und eingeschaltetem Display – ist die JVC den bisher getesteten Action-Cams überlegen.

Das Objektiv weist einen Blickwinkel von gemessenen 113 Grad

auf, wobei am Rand klare Verzerrungen zu erkennen sind. Das kann die GoPro Hero 3 Black Edition besser, selbst wenn sie auch nicht frei von Verzerrungen ist. Die Farbwiedergabe der XA 2 hat JVC insgesamt zu neutral ausgelegt.

Klare Verbesserungen im Vergleich zum Vorgängermodell gibt es bei den Artefakten, die jetzt nur noch bei extrem schnellen Bewegungen deutlich zuta-

ge treten. Auch in puncto Schwachlicht schneidet die Neue besser ab: Bei wenig Licht zeigt sich nur noch ein schwaches Farbrauschen, sodass die XA 2 jetzt auf dem guten Niveau der GoPro Hero 3 Black Edition liegt. Klassische Camcorder überbieten solche Ergebnisse aber immer noch deutlich.

Fazit

Dank des wasserdichten sowie stoßfesten Gehäuses und mit dem eingebauten Monitor bietet die GC-XA 2 handfeste Vorteile. In der zweiten Generation liefert die Action-Cam eine Bildqualität, mit der sie zum Wettbewerb aufschließt und nur leicht hinter der Hero 3 Black Edition zurückbleibt, die kleineren Modelle aber übertrumpft.

Für viele Anwendungen dürfte die XA 2 die preisgünstigere und praktischere Action-Cam sein. Bleibt zu wünschen, dass JVC per Firmware-Update die Farbabstimmung korrigiert und die kleinen Macken bei der WLAN-Aktivierung behebt. (uh)

www.ct.de/1321088

JVC GC-XA 2

Action-Cam	
Hersteller	JVC, http://jdl.jvc-europe.com/
Videoformat	1920 × 1080 Pixel, 50p
Kodierung	MPEG-4 (H.264)
Sensorgröße, -auflösung	1/3,2 Zoll, 8 MPixel
Datenrate	22 MBit/s
Aufnahmedauer pro Gigabyte	6 min
Blickwinkel	113 Grad
Objektiv drehbar / Überkopf-Korrektur	360 Grad / ✓
Ausrichtungshilfe (Laser)	–
direkte Record-Funktion	✓
spritzwassergeschützt / wasserdicht	✓ / ✓ bis 5 m
Unterwassergehäuse verfügbar	✓
Speicherkarte	SDHC
GPS-Empfänger / WLAN	– / ✓
Status- / Kontroll-Display (Diagonale)	✓ / ✓ (3,8 cm)
Ton / Anschluss für externes Mikro	Mono / –
Foto-Auflösung	8 MPixel
Intervall-Fotofunktion	✓
Anschlüsse	USB
Laden via USB / Ladegerät mitgeliefert	✓ / –
Akkulaufzeit / -Statusanzeige	116 min / ✓
Lieferumfang	Klebehalterung
Stativanschluss	1/4 Zoll
Größe (Länge × Breite × Höhe)	7,5 × 3,5 × 5,5 cm
Gewicht	132 g
Bewertung	
Handhabung / Menü	○ / ○
Ausstattung / Ton	⊕ / ○
Bildqualität Outdoor / Kunstlicht	⊕ / ⊕
Bildqualität Schwachlicht / Fahraufnahme	⊕ / ○
Preis	329 €

ct



Die JVC GC-XA 2 hat ein solide verarbeitetes Gehäuse, dessen Abdeckklappe über dem Akku- und Speicherkartenschacht sich mit einer Hand bedienen lässt.

Anzeige

Christof Windeck

Zweierkisten

Dual-Core-Prozessoren mit Haswell-Technik für Desktop-PCs

Die Haswell-Prozessoren für Desktop-PCs waren zunächst nur mit vier CPU-Kernen zu bekommen, also für mehr als 150 Euro. Nun geht es ab 60 Euro los, nämlich mit dem Pentium G3220 – auch der erlaubt den Bau von 10-Watt-PCs.



Desktop-Rechner mit weniger als 10 Watt Leistungsaufnahme im Leerlauf waren früher Exoten. Nun kann man sie aus Standard-Bauteilen zusammenstecken: Intels Haswell-Prozessoren und die zugehörigen Mainboards mit der Fassung LGA1150 machen es möglich [1]. Bisher musste man für Prozessor und Board zusammen wenigstens etwa 210 Euro hinlegen, weil man mindestens den Core i5-4430 kaufen musste und ein Board mit H87-Chipsatz. Nun kommt man ungefähr mit der Hälfte aus, denn der Pentium G3220 ist für weniger als 60 Euro zu haben und einige Mainboards mit dem abgespeckten H81 kosten unter 50 Euro. Ebenfalls neu ist die Baureihe Core i3-4000 zu Preisen ab etwa 110 Euro. Wir haben Pentium G3220 und Core i3-4130 in unse-

rem PC-Bauvorschlag aus [1] ausprobiert.

Sparsamer

Im Leerlauf schluckt unser PC mit 300-Watt-Netzteil und Intel-Mainboard DH87RL stets etwa 10 Watt, egal ob mit einem der Doppelkerne oder mit dem in [1] empfohlenen Quad-Core. Das liegt an den ausgefeilten Stromsparsparfunktionen dieser Chips, die beim Nichtstun die meisten ihrer Bestandteile schlafen legen. Die besonders niedrige Leistungsaufnahme gelingt freilich nicht mit einer 3,5-Zoll-Festplatte, sondern bloß mit einer SSD sowie unter der Bedingung, dass aktuelle Treiber für die CPU-Grafik und Intels Rapid Storage Technology (RST) installiert sind. Zum Zeitpunkt des Tests hatte Intel noch einen veralteten Grafiktrei-

ber auf der Webseite. Asus und Asrock lieferten schon die jüngere Version 9.18.10.3186, welche die GPUs in Core i3-4000 und Pentium G3000 erkennt.

Unter Last gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Doppel- und Vierkernern: Der Pentium braucht bei CPU-Volldampf weniger als halb so viel wie der Core i5-4570, liefert aber auch weniger als die Hälfte der Rechenleistung. Weil er entsprechend billiger ist, geht das in Ordnung. Schlechter sieht es beim Core i3-4130 aus: Der Preis liegt bei 71 Prozent des i5-4570 und die Leistungsaufnahme bei 76 Prozent, man bekommt im Cinebench aber nur 64 Prozent der Rechenleistung. Bei der 3D-Performance ist das Verhältnis günstiger, aber für Spiele wie Dirt 3, Max Payne 3 oder BioShock Infinite sind alle drei Prozessoren zu lahm – egal ob mit HD 4600, HD 4400 oder bloß „HD Graphics“.

Verschlüsselung mit 270 MByte/s, also schneller als Gigabit-Ethernet. Der Core i3-4130 kommt dank AES-NI auf 2 GByte/s.

Mittlerweile hat Intel die Online-Datenbank ARK mit den Prozessor-Details korrigiert: Anders als in c't 20/13 berichtet, unterstützen die Core i3-4000 doch AVX2 und nicht bloß AVX. Die Core-i3-Unterfamilien 4100 und 4300 haben außer verschiedenen großen L3-Caches auch unterschiedliche GPUs. Wichtig für Bürocomputer: Die an den Chipsatz Q87 gekoppelte Fernwartung AMT funktioniert nur mit einem Core i5 oder i7. Für kompakte Computer mit beschränkter Kühlung liefert Intel daher nach wie vor einen Core-i5-Doppelkern, den 35-Watt-Typ Core i5-4570T.

Bastlern raten wir von teuren Prozessoren mit niedriger spezifizierter Thermal Design Power (TDP) ab: Um das TDP-Limit nicht zu reißen, takteten sie bei Last auf allen Kernen niedriger, rechnen also deutlich langsamer. Diese Leistungsbremse kann man auch bei den normalen CPU-Versionen einstellen, wenn das BIOS-Setup es erlaubt, die Multiplikatoren zu begrenzen – und das ist meistens möglich.

Für viele Anwendungsfälle genügen die Doppelkern-Haswells vollauf. In der Single-Thread-Performance liegt der Pentium G3220 nur um 17 Prozent hinter dem Core i5-4570. Allerdings muss man auch auf Spezialfunktionen verzichten. Obwohl er AES-NI und AVX unterstützt, ist der Core i3 wenig attraktiv, weil der billigste Core i5 nur 40 Euro mehr kostet.

(ciw)

Core i3-4000 und Pentium G3000 für LGA1150

CPU-Typ	Kerne / HT / Cache	Taktfrequenz	GPU	TDP	Preis
Core i3-4340	2 / ✓ / 4 MByte	3,6 GHz	HD 4600	54 Watt	136 €
Core i3-4330	2 / ✓ / 4 MByte	3,5 GHz	HD 4600	54 Watt	130 €
Core i3-4130	2 / ✓ / 3 MByte	3,4 GHz	HD 4400	54 Watt	110 €
Core i3-4330T	2 / ✓ / 4 MByte	3,0 GHz	HD 4600	35 Watt	130 €
Core i3-4130T	2 / ✓ / 3 MByte	2,9 GHz	HD 4400	35 Watt	116 €
Pentium G3430	2 / – / 3 MByte	3,3 GHz	HD	54 Watt	82 €
Pentium G3420	2 / – / 3 MByte	3,2 GHz	HD	54 Watt	73 €
Pentium G3220	2 / – / 2 MByte	3,0 GHz	HD	54 Watt	57 €
Pentium G3420T	2 / – / 3 MByte	2,7 GHz	HD	35 Watt	80 €
Pentium G3220T	2 / – / 3 MByte	2,6 GHz	HD	35 Watt	64 €

zum Vergleich

Core i5-4570T	2 / ✓ / 4 MByte	2,9 GHz + Turbo	HD 4600	35 Watt	168 €
Core i5-4330	4 / ✓ / 6 MByte	3,0 GHz + Turbo	HD 4600	84 Watt	158 €

Core i3 und Pentium G unterstützen weder Turbo Boost noch Active Management Technology (AMT/Q87). Dem Pentium G fehlt auch AES-NI, AVX 2.0 und VT-d. T-Typen sind oft nur als Tray-Ware ohne Kühler und Garantie lieferbar.

Abgespeckt

Der integrierten Grafikeinheit HD Graphics fehlen auch Funktionen zum De- und Transcoding von Videos. Die CPU-Kerne des Pentium G3220 rechnen schnell genug zum Abspielen von HD-Videos, ein 4K-Video von YouTube ruckelte jedoch scheußlich auf einem 1080p-Display. Anders beim Core i3 dank Videobeschleuniger in der HD 4400. Dem Pentium fehlen auch AES-Kryptobefehle, trotzdem schafft er im Truecrypt-7.1-Benchmark AES-

Haswell-Doppelkerne: Messungen unter Linux und Windows

Prozessor	kbench [Punkte] besser ▶	Cinebench R11.5 Single-/Multi-Threading [Punkte] besser ▶	3DMark Fire Strike [Punkte] besser ▶	Leistungsaufnahme Vollast CPU+GPU/CPU [Watt] besser ▶
Core i3-4130	8028	1,49/3,71	650	74/70
Pentium G3220	5871	1,29/2,54	421	63/40
Core i5-4570	13321	1,56/5,76	783	94/92

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Wünsch Dir was Sparsames, Bauvorschlag für einen richtig flotten 10-Watt-PC, c't 19/13, S. 146

ct

Anzeige

Liane M. Dubowy

Schlankes System

Die Linux-Distribution Antergos

Mit einem grafischen Installationsassistenten und der vorinstallierten Desktop-Oberfläche vereinfacht Antergos die Installation von Arch Linux. Anschließend lässt sich das System über ein grafisches Frontend für die Software-Verwaltung mit allen nötigen Anwendungen ausstatten.

Als Distribution für Fortgeschrittene bietet Arch Linux ein schlankes System, das auf alles Überflüssige verzichtet. Hier schlummert keine Software im Menü, die man nicht braucht und kein Dienst läuft im Hintergrund, den man nicht selbst gestartet hat. Die volle Kontrolle über das eigene System erschwert allerdings den Einstieg, denn auch die Konfiguration bleibt einem komplett selbst überlassen. Um Arch Linux einem größeren Anwenderkreis zugänglich zu machen, stellt das Antergos-Projekt ein Arch-Live-System mit Installationsassistent und vorinstallierter grafischer Oberfläche bereit.

Als System mit Cinnamon-Desktop trat Antergos ursprünglich unter dem Namen Cinnarch an. Doch der namensgebende Desktop erwies sich zwischenzeitlich als inkompatibel zu den Gnome-Bibliotheken in den Arch-Linux-Paketquellen. Das Projekt wechselte daher den Standard-Desktop und aus Cinnarch wurde Antergos. Bei der Installation ste-

hen jetzt mehrere Oberflächen zur Wahl – darunter inzwischen auch wieder Cinnamon, das sich mittlerweile weiter von Gnome emanzipiert hat.

Für Mausschubser

Die Installation von Arch Linux ist eher was für Hartgesottene: Weder grafische Oberfläche noch Installationsassistent nehmen einem die Arbeit ab, stattdessen ruft man einige Skripte auf und erledigt auch ansonsten fast alles manuell auf der Kommandozeile. Zwar folgt auch das Arch-Derivat Antergos dem Arch-Motto „Keep it simple, stupid“, auf grafische Bedienoberflächen muss man hier aber nicht (ganz) verzichten. Antergos 2013.08.20 startet ein Live-System mit Gnome-3-Desktop, zur Installation hält es neben einem Kommandozeilen-Installer mit rudimentärer Ncurses-Oberfläche auch den grafischen Assistenten Cnchi bereit. Im Aufbau ähnelt Cnchi seinem Ubuntu-

Pendant Ubiquity, auch der Ablauf der Installation ist ähnlich.

Cnchi fragt die gewünschte Systemsprache ab, prüft die Installationsvoraussetzungen und bietet an, Flash und einige Multimedia-Codecs – etwa zum Abspielen von MP3-Dateien – gleich mit zu installieren. Der Assistent hilft beim Einrichten der Festplatte, konfiguriert Zeitzone, Tastaturlayout und ein Benutzerkonto und kopiert das System auf die Festplatte. Das ist nicht komplizierter als bei Ubuntu, Fedora oder OpenSuse. Allerdings lässt Cnchi beim Desktop die Wahl zwischen Cinnamon, Gnome 3, OpenBox, Razor-qt und Xfce. Die Auswahl „Base“ installiert nur ein Grundsystem ohne grafische Oberfläche.

Noch handelt es sich bei Cnchi um eine Alphaversion, die bislang weder LVM, RAID und Btrfs noch andere kniffligere Installationsszenarien beherrscht. Antergos 2013.08.20 ist erst die zweite Ausgabe der Distribution, die den grafischen Assistenten an Bord hat. Eine Standard-Installation bewältigte das Tool im Test aber ohne Probleme.

Einfacheres Paketmanagement

Zum Installieren und Verwalten von Software nutzt Antergos den Arch-Paketmanager Pacman. Die Distribution greift auf die originalen Arch-Linux-Paketquellen zu und ergänzt diese um eigene Repositories. Das mächtige Kommandozeilenwerkzeug ist zwar bei der Suche nach Software weniger übersichtlich als manch grafisches Programm, lässt aber keine Funktionen vermissen. Mit dem Konsolen-Tool Yaourt lässt sich außerdem leicht weitere Software aus dem Arch User Repository laden, die in der Regel topaktuell ist. Yaourt ist zwar nicht standardmäßig installiert, steht aber in den Antergos-Paketquellen als Paket bereit. Wer nicht gern auf der Kommandozeile arbeitet, erhält in Antergos das grafische Pacman-Frontend PacmanXG. Damit kann man die Paketlisten aktualisieren, Software installieren und entfernen, nach Paketen und Begriffen suchen und viele weitere Aufgaben rund ums Paketmanagement erledigen.

Antergos 2013.08.20 liefert erstmals den Problemlöser Remendo mit, einen Event-Handler

für Pacman, der bei jedem Pacman-Aufruf im Hintergrund prüft, ob es neue Ereignisse gibt. Wurde beispielsweise ein Paket umbenannt oder hat das Antergos-Team ein neues Tool herausgegeben, öffnet sich ein Dialogfenster, das darauf hinweist und anbietet, das Problem zu lösen.

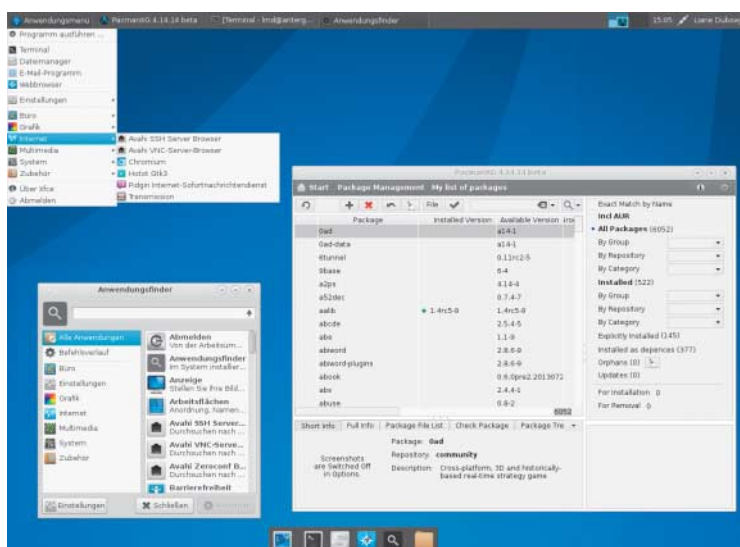
Weitere Tools zur Systemkonfiguration liefert Antergos nicht. Je nach installiertem Desktop stehen zwar dessen Konfigurationsdialoge zur Verfügung, oft müssen aber erst noch Pakete nachinstalliert und Dienste manuell gestartet werden, bevor sich diese nutzen lassen.

Minimalistisch

Das Antergos-Live-System bringt nur wenige Anwendungen mit, darunter Browser, Twitter-Client, Instant Messenger, Betrachter für Bilder und Dokumente, Bittorrent-Client, Mediaplayer und PacmanXG zur Software-Verwaltung. Das installierte System verfügt dann je nach gewähltem Desktop über eine unterschiedliche Grundausstattung an Software, die jedoch in jedem Fall minimalistisch ausfällt. Entscheidet man sich bei der Installation für Xfce 4.10, sind unter anderem neben dem Browser Chromium der Musikplayer Xnoise, der Dokumentenbetrachter Evince, der Bildbetrachter Ristretto, der Twitter- und Identi.ca-Client Hotot, der Multiprotokoll-Messenger Pidgin, die Brenn-Software Xburn und PacmanXG dabei. Die Installation von LibreOffice lässt sich mit dem „LibreOffice Installer“ direkt aus dem Menü aufrufen.

Fazit

Die Installation von Arch Linux schaffen mit Antergos auch Einsteiger. Wenn es dann aber daran geht, den Drucker oder Netzwerkfreigaben einzurichten, sind sie wieder weitgehend auf sich allein gestellt. Fortgeschrittene Linux-Kenntnisse sind hilfreich, alternativ lässt sich das nötige Wissen aber auch im Antergos- oder Arch-Linux-Wiki nachlesen. (lmd)



PacmanXG bietet in Antergos eine grafische Oberfläche zur Software-Verwaltung – hier auf dem Xfce-Desktop.

Antergos

Linux-Distribution

Systemanforderungen	1-GHz-CPU, 1 GByte RAM, 3 GByte Speicherplatz
Bezugsquelle	www.antergos.com
Preis	kostenlos



Anzeige



Georg Schnurer

Tastenfäule

Toshiba-Ultrabook verliert den Tastenaufdruck nach 9 Monaten

Wer ein kostspieliges Ultrabook kauft, möchte es auch intensiv nutzen. Platzt dabei schon nach kurzer Zeit die Tastenbeschriftung ab, ist das normaler Verschleiß, der nicht unter die Garantie fällt – so argumentiert zumindest Toshiba.

Anfang Mai 2012 bestellte Swen G. bei Amazon ein neues Ultrabook. Seine Wahl fiel auf das Modell Satellite Z830 von Toshiba. Das 13,3"-Notebook überzeugte ihn vor allem durch das elegante Design, die gute Ausstattung und die von unten beleuchtete Tastatur. Dafür war er auch bereit, 929 Euro auf den Tisch zu blättern. Zusammen mit dem Ultrabook orderte Swen G. eine Notebook-Tasche sowie einen externen DVD-Brenner und bezahlte alles per Kreditkarte.

Drei Tage später waren das teure Stück und sein Zubehör beim neuen Besitzer. Fortan nutzte der Informatiker das schlanke Gerät sowohl unterwegs als auch am Arbeitsplatz. Die Freude am neuen Ultrabook hielt allerdings nur bis zum Januar 2013: Innerhalb weniger Tage platzte an der N-Taste die Lackierung ab, sodass ihm statt des hell

leuchtenden Buchstabens eine immer größer werdende weiße Fläche entgegenstrahlte.

„Was nun“, fragte er Anfang Januar den Amazon-Service. Die Hotline des Versandhauses riet ihm, sich direkt an Toshiba zu wenden. Schließlich sei das Ultrabook gerade mal neun Monate alt, da werde der Hersteller gewiss eine schnelle Lösung finden.

Garantiefall

Unverzüglich schrieb Swen G. an den Toshiba-Support, schilderte das Problem und fragte nach, ob man nicht einfach die Tastenkappe des betroffenen Buchstabens austauschen könne. Zudem bot er an, ein Foto der nicht mehr lesbaren Taste zu schicken. Supporter Ulrich B. interessierte sich jedoch nicht für einen Beleg, sondern antwortete mit einer dem Kunden recht schräg anmuten-

den Mail: Man bedauere zwar, dass der Kunde Ärger mit seinem Toshiba-Ultrabook habe, verwies aber darauf, dass Verschleiß und Abnutzung nicht durch die Herstellergarantie abgedeckt seien.

Gänzlich wimmelte ihn das Schreiben allerdings nicht ab: Swen G. könne sich an den autorisierten Servicepartner IME in Barbig wenden. Dieser könne sein Gerät überprüfen und gegebenenfalls reparieren.

Die Tastatur, ein Verschleißteil? Davon hatte Swen G. noch nie gehört. So recht konnte er auch nicht glauben, dass es bei einem Ultrabook der 900-Euro-Klasse normal ist, dass die Tastenbeschriftung bereits nach neun Monaten abplatzt. Also rief er beim Toshiba-Servicepartner an und schilderte sein Problem.

Joachim L. vom Kundenmanagement der IME versprach schnelle Hilfe. Tatsächlich fand Swen G. wenige Tage später einen gepolsterten Briefumschlag mit einer neuen Tastenkappe in seiner Post. Der alte, inzwischen komplett durchscheinende Buchstabe war schnell entfernt und fortan tat die neue Kappe ihren Dienst.

Wiederholungsfall

Wirklich lange konnte der Kunde nach dem Tastenkappentausch mit dem Ultrabook aber nicht arbeiten: Bereits im Juni 2013 – also keine vier Monate nach dem Austausch – löste sich auch die Beschriftung der neuen N-Taste. Darüber hinaus waren jetzt auch die Tastenkappen der Buchstaben A, H, M und I abgeblättert.

Mitte Juni reklamierte Swen G. deshalb erneut beim Toshiba-Servicepartner IME und bat um Nachbesserung. Dieses Mal lehnte das Unternehmen den Support jedoch ab. Stattdessen bot man Swen G. an, die Tastatur zu ersetzen – gegen eine Gebühr von 64 Euro zuzüglich Einbaukosten und Mehrwertsteuer.

Damit war der Kunde überhaupt nicht einverstanden. Es könne doch nicht angehen, das eine Notebook-Tastatur bei normaler Nutzung nach 13 Monaten nicht mehr zu gebrauchen sei, schrieb er dem Toshiba-Support am 25. Juni 2013.

Noch am selben Tag lehnte Klaus M. vom Toshiba Mobile Support eine kostenlose Reparatur kategorisch ab: „Wie Sie aus den Garantiebestimmungen Ihres Toshiba-Notebooks entnehmen können, übernehmen wir keine Garantie für Schäden, die durch äußere Einflüsse, Verschleiß, versehentliche Beschädigung, unsachgemäße Verwendung, am Toshiba Notebook vorgenommene Veränderungen, Umbauten, Vernachlässigung, Viren und Softwarefehler eingetreten sind.“

So schnell wollte sich der Informatiker aber nicht geschlagen geben. „Die normale Nutzung eines Notebooks erfordert die Benutzung der Tastatur.“ Insofern müsse das Gerät so ausgelegt und konstruiert sein, dass die Tastenlackierung nicht schon nach kurzer Zeit abplatzt, untermauerte der Kunde seinen Standpunkt. Der bei ihm aufgetretene Fehler müsse fertigungstechnische Ursachen haben und sei somit ein Garantiefall.

Die Einwände des Kunden interessierten den Supporter anscheinend wenig. Man habe den Fall noch einmal geprüft und könne aus den bereits erwähnten Gründen nur die vorherige Kulanz-Ablehnung bestätigen, teilte der Support-Mitarbeiter einen Tag später per Mail mit.

Hängen gelassen

Nach dieser Abfuhr von Toshiba fühlte sich Swen G. so richtig hängen gelassen. Ihn verärgerte nicht nur, dass der Hersteller es

offenbar für normal hielt, dass die Tastenbeschriftung eines 900-Euro-Notebooks nach gerade einmal 13 Monaten unlesbar geworden war. Darüber hinaus graute ihm auch vor der Vorstellung, in wenigen Monaten bei der neuen Tastatur womöglich wieder denselben Fehler beobachten zu müssen. Also bat er die c't-Redaktion um Hilfe.

Auch wir konnten nicht so recht glauben, dass eine Tastatur als von der Garantie ausgeschlossenes Verschleißteil zu werten sei. Viele in der Redaktion intensiv genutzte Notebooks zeigen schließlich auch nach mehreren Jahren keine so gravierenden Abnutzungserscheinungen.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

nungen, die einen Austausch erforderlich machen würden.

Nach Begutachtung der vom Kunden übermittelten Fotos der abgeplatzten Tastenkappenlackierung hielten wir einen Fertigungsfehler für die wahrscheinlichste Ursache des Problems. Dafür sprachen vor allem die Aufwerfungen der Lackierung auf mehreren der betroffenen Tasten.

Nachgefragt

Wir baten Toshiba deshalb um eine Stellungnahme und wollten wissen, ob eine Tastatur tatsächlich als Verschleißteil gilt und damit nicht von der Herstellergarantie abgedeckt sei. Für das Unternehmen beantwortete Sabine Siemel von der PR-Agentur Flutlicht unsere Anfrage. Man könne den Ärger von Swen G. zwar nachvollziehen, habe nach unserer Anfrage aber die Support-Datenbank durchforstet und dabei keine erhöhte Ausfallrate und auch keine erhöhte Reklamationsquote bei dem Toshiba-Modell Satellite Z830 feststellen können. Eine Erklärung, warum die Tastenlackierung beim Gerät des Kunden innerhalb so kurzer Zeit bereits



zwei Mal abgeblättert ist, habe Toshiba nicht.

Man werde die Tastatur deshalb – ohne Anerkennung einer Rechtspflicht – auf Kulanz austauschen und das defekte Exemplar für Analysezwecke nutzen. Möglicherweise werde so ja klar, warum die Lackierung der Tasten hier so schnell abgeblättert ist.

Generell sei die Tastatur in Bezug auf ihre Funktionalität bei Toshiba kein Verschleißteil, entsprechende Defekte seien von der Herstellergarantie abgedeckt. Lediglich die Optik der Beschriftung der Tastatur falle nicht unter die Garantie. Das sei im Übrigen bei allen Notebook-Herstellern so, beteuerte die PR-Mitarbeiterin.

Zu guter Letzt bedauerte Sabine Siemel noch, dass es bei der Kommunikation zwischen Swen G. und dem Toshiba-Support offensichtlich zu einem Missverständnis gekommen sei. Die Support-Mitarbeiter seien von üblichen Abnutzungsercheinungen ausgegangen. Wäre frühzeitig klar gewesen, dass es um massive Abplatzungen der Farbe ging, hätte sich möglicherweise schnell eine kulante Lösung finden lassen.

Fragt sich nur, wie der Kunde dieses „Missverständnis“ hätte vermeiden sollen. Er hat den Fehler nicht nur genau beschrieben, sondern auch noch die Übermittlung von Fotos angeboten. Leider zeigte der Toshiba-Support keinerlei Interesse an

Nach kaum 13 Monaten bot die Tastatur des Toshiba Satellite Z830 einen desolaten Anblick: Auf den intensiv genutzten Tasten platzte die Lackierung ab.

diesen und beschränkte sich vielmehr auf das Versenden von vorgefertigten Textbausteinen.

Das Angebot eines kostenlosen Kulanzaustauschs der Tastatur wird Swen G. dennoch gern annehmen, teilte er uns per E-Mail mit. Er hoffe allerdings, dass sich die neue Tastatur als robuster erweist als das erste Modell. Schließlich möchte er das Vorsicht-Kunde-Team der c't nicht in sechs Monaten erneut behelligen müssen, scherzte der Informatiker zum Schluss.

Generell hätte der Kunde sich hier natürlich gar nicht erst auf eine Auseinandersetzung mit Toshiba einlassen müssen. Statt auf die freiwillige Garantie des Herstellers zu hoffen, wäre es sicher einfacher gewesen, gegenüber dem Verkäufer Amazon auf sein gesetzliches Gewährleistungsrecht zu pochen. (gs)

Was gilt als Verschleißteil?

Bei der Nutzung von Geräten treten unweigerlich Gebrauchsspuren auf; damit muss man leben. Für die Beseitigung solcher Schönheitsfehler gibt es weder eine gesetzliche Gewährleistung noch eine freiwillige Herstellergarantie. Toshiba schließt solche Schäden in seinen Garantiebedingungen explizit aus: „Kosmetische Schäden, etwa Kratzer und Dellen, verkratzte, verblasste oder entfärbte Tastaturtasten, Beschichtungen/Abdeckungen und Kunststoffe sind nicht durch die vorliegende Garantie abgedeckt“, heißt es da.

Gerade an mobilen Geräten gibt es nur wenige Komponenten, bei denen die Nutzung tatsächlich zu einem natürlichen Verschleiß führt. Typischerweise ist der Akku das einzige echte Verschleißteil; deshalb gilt dafür üblicherweise nur eine sechsmonatige Gewährleistung.

Streit um die Gewährleistung gibt es oft bei mechanischen Beschädigungen. Händler und Hersteller gehen hier gern von falscher Handhabung oder einem Sturz aus und lehnen jede Haftung ab. Typische Beispiele sind gebrochene Displays oder Gehäuse sowie ausgebrochene USB- und Ladebuchsen. Solche Schäden muss der Kunde in der Regel auf eigene Kosten beseitigen lassen.

Erst wenn sich herausstellt, dass derartige Schäden schon nach kurzer Zeit bei vielen Käufern auftreten, liegt der Verdacht eines Fertigungs- oder Designfehlers nahe. Hier haben es Kunden aber schwer, den erforderlichen Nachweis zu führen.

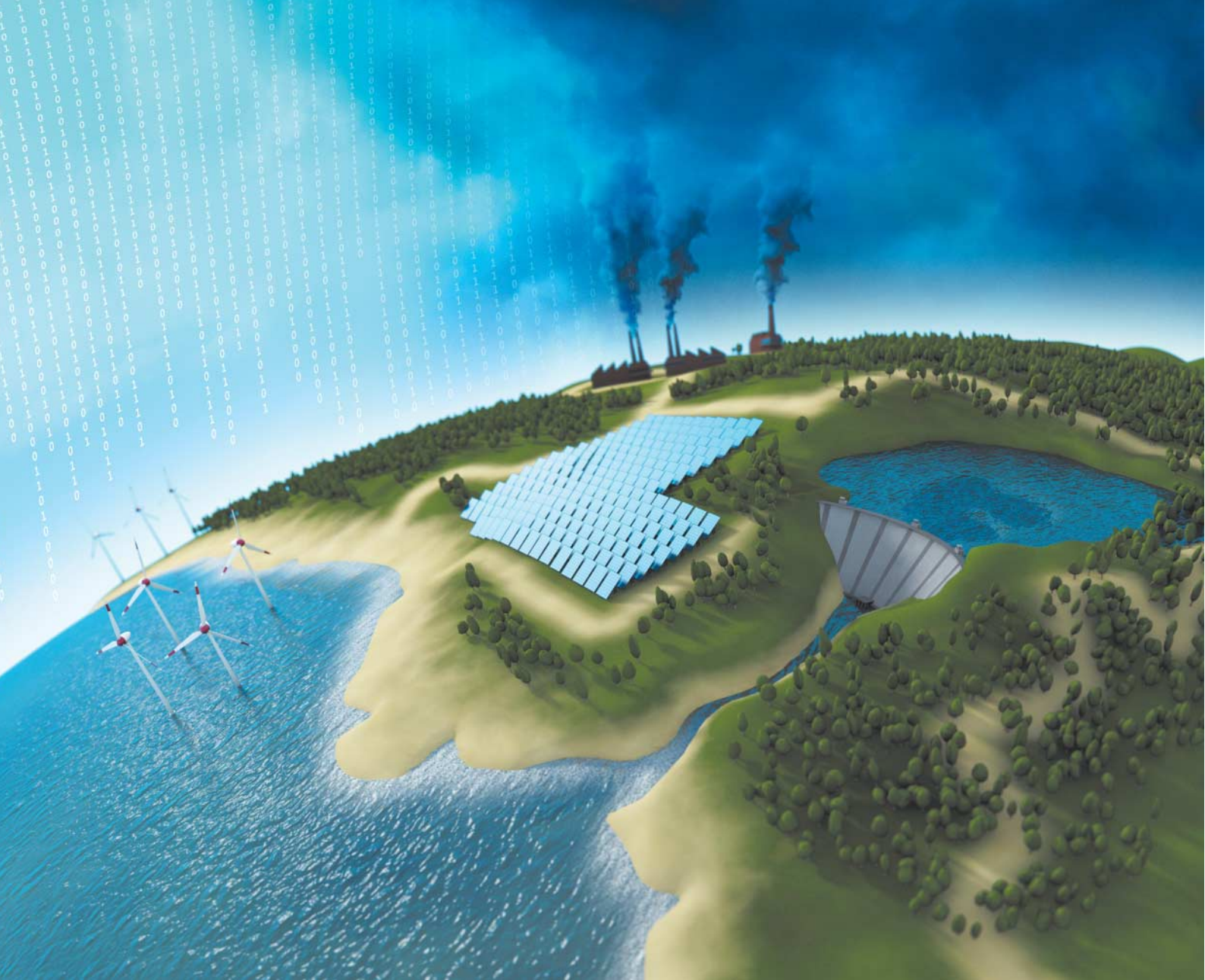
Feuchtigkeitsschäden sind ebenfalls oft Gegenstand von Auseinandersetzungen mit Händlern und Herstellern. Viele aktuelle Mobilgeräte haben intern einen oder mehrere Feuchtigkeitssmar-

ker, die sich verfärben, wenn sie mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen. Schlägt der Marker an, lehnt der Service üblicherweise eine kostenfreie Nachbesserung sofort ab.

Anders sieht es aus, wenn wichtige Komponenten nachweislich ohne äußeren Einfluss nach kurzer Zeit ausfallen oder unbrauchbar werden. Im Normalbetrieb überhitzte Prozessoren, reihenweise ausfallende Pixel am Display oder eben eine bereits nach wenigen Monaten nicht mehr lesbare Tastaturbeschriftung gehören eindeutig in diese Kategorie. Das bestätigt auch Andrea Drank vom Referat Recht der Verbraucherzentrale Berlin. Ähnlich sieht auch Verbraucheranwalt Ronny Jahn die Lage. Seiner Überzeugung nach sollte die Lackierung einer Tastatur so beschaffen sein, dass sie bei normaler Benutzung länger

hält als neun Monate. Anderenfalls liegt ein Sachmangel vor und der Verbraucher hat einen Gewährleistungsanspruch gegenüber dem Verkäufer.

Das Problem beim Gewährleistungsanspruch ist allerdings, dass der Verbraucher nach Ablauf von sechs Monaten beweisen muss, dass wirklich eine minderwertige Verarbeitung vorliegt (Beweislastumkehr). Allein der Hinweis, dass die Buchstaben inzwischen abblättern, genügt nach Überzeugung von Anwalt Jahn nicht. Im Zweifel müsste ein technischer Sachverständiger die Verarbeitung beurteilen – das wird sich kaum lohnen. Leichteres Spiel hätte der Käufer nur, wenn sich herausstellt, dass das Phänomen nicht nur bei ihm auftritt, sondern für die Produktreihe typisch ist. Berichte in Anwenderforen sind hier hilfreich, aber nicht immer ausreichend beweiskräftig.



Hans-Arthur Marsiske, Peter Schüler

Klimamodelle, neuester Stand

**Berechnungen zum Erdklima werden komplexer,
präziser und bedrohlicher**

Zum ersten Mal seit 2007 steht im September wieder ein Bericht des Weltklimarats zur Veröffentlichung, der die weltweit publizierten Ergebnisse der Klimaforscher umreißt. Grund genug, einmal zu beleuchten, wie diese Forschung vorstattengeht und was die Ergebnisse daraus für die Zukunft erwarten lassen.

Es ist geradezu ein Traumhaus, wunderschön geschnitten, mit direktem Blick aufs Meer. Der bauliche Zustand ist in Ordnung, der Preis erstaunlich niedrig. Dennoch zögert der Interessent. Wie lange könnten er und seine Familie daran wohl Freude haben? Liegt dieser Landstrich in 50 Jahren vielleicht schon unter Wasser?

Der Physiker Dylan E. McNamara (University of North Carolina) und der Ökonom

Andrew Keeler (East Carolina University) haben ein gekoppeltes physikalisch-ökonomisches Modell entwickelt, um die Entwicklung von Immobilienmärkten in Küstenregionen in Abhängigkeit von Klimarisiken einzuschätzen. Sie konzentrieren sich dabei auf küstennahe Inseln, die stark vom Anstieg des Meeresspiegels und Stürmen betroffen sind. Üblicherweise werden auf solchen Inseln immer wieder Strand und Dünen umgeschichtet, um Schäden zu beheben und künftigen Problemen vorzubeugen.

Klima und Wirtschaft

Die Bieter der im Modell simulierten Hausversteigerungen entscheiden anhand des Meinungsspektrums der US-Bürger, wie viel sie für ein Inselgrundstück ausgeben mögen und wie viel für Küstenschutz. Die Höchstbieter beschließen dann kollektiv über anstehende Schutzmaßnahmen, deren Auswirkungen das Modell ebenfalls simuliert und für künftige Versteigerungen berücksichtigt.

Das Ergebnis der Simulation: Bei einem Anstieg des Meeresspiegels um drei Millimeter jährlich werden Anpassungsmaßnahmen wie ein regelmäßiges Aufschütten des Strandes mehr als 300 Jahre lang als vertretbar empfunden. Bei einem Anstieg von jährlich zehn Millimetern werden die Grundstücke dagegen bereits nach knapp 50 Jahren aufgegeben.

Dem Hauskäufer helfen solche Aussagen freilich nur wenig weiter. Er will vielmehr wissen: Wie schnell wird der Meeresspiegel steigen? Sind am Standort vermehrte Wetterextreme zu erwarten?

Bestandsaufnahme

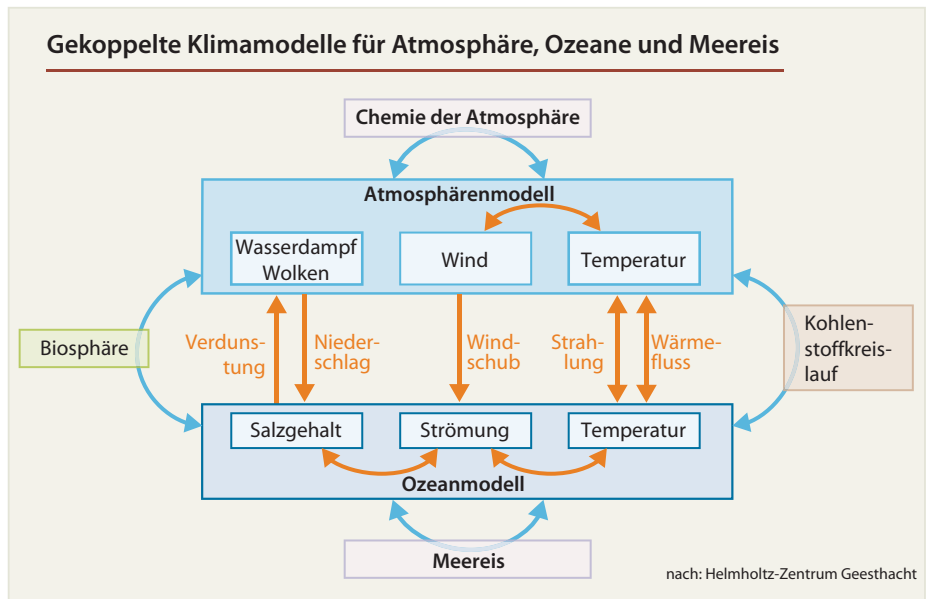
Aufschluss über die absehbaren Veränderungen geben Modellrechnungen zum Erdklima. Dreh- und Angelpunkt ist dabei immer die Energiebilanz der Erde: Wie viel Energie nimmt sie von der Sonne auf, wie viel strahlt sie wieder ab? Zur Bestimmung dieser Größe muss man einerseits die globalen Durchschnittstemperaturen und andererseits die physikalischen Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Systemen wie Atmosphäre, Ozeanen und Eisgletschern betrachten. Wie schnell und wie stark der Meeresspiegel steigen wird, hängt von der Entwicklung der Temperatur, der Eismassen und der Meeresströmungen ab. Fürs Verständnis dieser Verläufe sind vielerlei physikalische, chemische, biologische und soziale Prozesse gemeinsam zu beachten, die auf den ersten Blick in unterschiedliche Modelle gehören. Für konkrete Erkenntnisse müssen die Forscher außerdem Simulationen verschiedener Skalierungen miteinander koppeln.

Das bedeutendste Fachgremium, der Weltklimarat der Vereinten Nationen (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change), verfasst regelmäßige, öffentlich zugängliche Übersichtsberichte zu den publizierten Ergebnissen. Der vierte und bislang neueste Bericht stammt aus dem Jahr 2007, und gerade jetzt will der Klimarat Bericht Nummer fünf veröffentlichen.

Außerdem gibt er Forschergruppen Hilfestellung, ihre Berechnungen so zu gestalten, dass sie sich miteinander vergleichen lassen. Die Studien, deren Urheber meist millionenschwere Budgets aufbrauchen, gehen vorrangig auf die Fragestellungen von Politikern und Ökonomen ein. Deshalb erstellt das IPCC immer auch eine gesonderte Zusammenfassung für Politik-Entscheider. Zumindest aus diesen Zusammenfassungen kann man auch ohne wissenschaftliches Studium seine eigenen Schlüsse ziehen. Eine umfangreiche Liste mit Literaturhinweisen findet sich auf dem Heise-Server.

Luft, Wasser, Eis

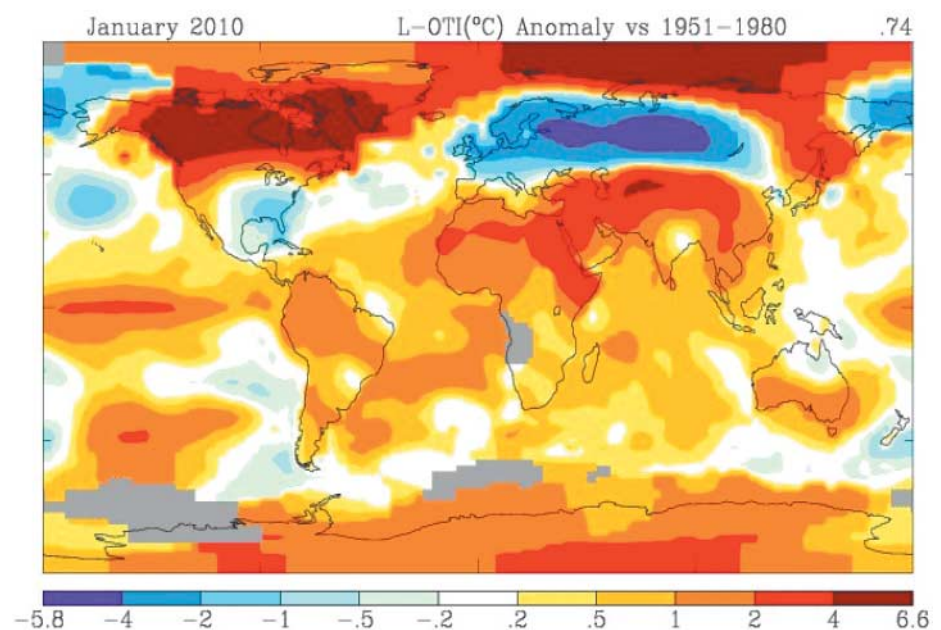
Die ersten Bereiche, an deren gemeinsame Betrachtung sich die Klimaforscher gewagt haben, waren Atmosphäre und Ozeane. Das Verständnis, wie deren Dynamiken zusammenwirken, hat sich in den vergangenen Jahren sehr vertieft. Die Wassermassen in



den Ozeanen unterliegen Regelmäßigkeiten, die sich über gekoppelte Modelle immer besser verstehen lassen. Dabei erstrecken sich einige Abläufe über unterschiedlich große Zeiträume wie etwa die El Niño/Southern Oscillation (ENSO) im äquatorialen Pazifik mit einer Periode von etwa vier Jahren oder die Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) mit einer Periode von 60 bis 80 Jahren. Diese Meeresbewegungen verteilen kaltes und warmes Wasser und damit Energie, die wiederum auf die Zirkulation in der Atmosphäre zurückwirkt.

Die Einbeziehung der Eismassen ist der nächste große Schritt bei der Kopplung physikalisch unterschiedlicher Systeme.

Derzeit wird gerade die Datenbasis verbessert. So misst der europäische Erdbeobachtungssatellit Cryosat-2 seit dem Frühjahr 2010 kontinuierlich die Veränderungen des Eisvolumens, während bislang nur Flächen-daten vorlagen. Sollten die Gletscher in Grönland und der Antarktis komplett abschmelzen, stiege der Meeresspiegel um mehr als 60 Meter. Damit rechnet in absehbarer Zeit zwar niemand, einen Anstieg um 2 Meter bis Ende des Jahrhunderts halten aber einige Wissenschaftler für möglich. Damit verbundene Masse-Umverteilungen beleuchtet das Viscoelastic Lithosphere and Mantle Model (VILMA) am Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam.



Vorübergehende Wetterlagen verraten noch nichts übers langfristige Klima. So war der Januar 2010 in Mitteleuropa und Zentralasien deutlich kälter als im Mittel für 1951 bis 1980. In anderen Regionen deutete sich aber schon im Januar an, dass dieses Jahr weltweit das drittwärmste seit 1880 wurde.

IPCC-Szenarien

Der Weltklimarat (IPCC) veröffentlicht regelmäßig zum Stand der Klimaforschung. Er betreibt selbst keine Studien, fasst aber die Ergebnisse von 12 Forschergruppen und deren Modellrechnungen zusammen. Damit diese Modellrechnungen miteinander vergleichbar sind, hat der IPCC vier Sätze von Randwerten formuliert, die sich auf unterschiedliche gesellschaftliche Szenarien beziehen:

- Szenario A1 unterstellt eine weltweite Konzentration auf wirtschaftliches Wachstum mit schnellem Bevölkerungszuwachs bis zur Mitte des 21sten Jahrhunderts und anschließendem Bevölkerungsrückgang – das alles bei stark ausgeprägter Globalisierung. Das Szenario ist weiter untergliedert

in die Pfade A1FI mit Konzentration auf fossile Energiequellen, A1T für überwiegend nicht-fossile Quellen und A1B für eine balancierte Energiegewinnung.

- Szenario B1 legt dagegen den Schwerpunkt auf nachhaltige Entwicklung mit ähnlicher Bevölkerungsentwicklung wie bei A1, aber mit fortschreitendem Wandel zur Dienstleistungsgesellschaft gegen Ende des Jahrhunderts.

- Mit den Szenarien A2 und B2 verhält es sich analog dazu, nur dass hier statt Globalisierung wichtige regionale Abgrenzungen unterstellt werden. In beiden Szenarien ergibt sich ein langsames, kontinuierliches Bevölkerungswachstum.

Im Gegensatz zur weltweiten Tendenz könnte das Abschmelzen großer Eismassen die Landflächen sogar vergrößern – einerseits, weil das Wasser nicht mehr von den Eismassen angezogen wird, und andererseits, weil sich das Land hebt. Zum Beispiel ist der gegenwärtige Wasserspiegel um Grönland herum durch die Massenanziehung des Inlandeises höher, als er es ohne den Eispanzer wäre. Skandinavien steigt kontinuierlich aus dem Ozean auf, seit nach der letzten Eiszeit das Gewicht auf dem Land abgenommen hat. Außerdem sorgt die Zentrifugalkraft aufgrund der Erdrotation dafür, dass der Meeresspiegel im Mittel eher am Äquator als in Polnähe ansteigen wird.

Wetter und Klima

Die Wetterprognosen vom Deutschen Wetterdienst, Kachelmann und Co. bauen auf ähnliche mathematische Modelle wie die längerfristigen Klima-Vorhersagen. Diese Simulationen gliedern die Atmosphäre in übereinanderliegende Luftschichten und in horizontal abgegrenzte Parzellen. Für jede dieser Zellen errechnen sie aus den aktuellen Einflussgrößen wie Temperaturverteilung und Luftdruck, mit welcher Geschwindigkeit sich diese Werte verändern. Rechnerisch bilden alle Abhängigkeiten ein Differenzialgleichungssystem, das numerisch über die Zeit integriert wird und als Lösung die Verläufe der betrachteten Eigenschaften in jeder Zelle liefert.

Die Abmessungen der einzelnen Bereiche hängen von der Aufgabenstellung des Modells ab: Um das Klimageschehen über ganze Kontinente oder weltweit zu simulieren, legt man über den Landmassen ein Gitter zugrunde, dessen Punkte typischerweise mehr als 100 km auseinanderliegen. Dabei kann zum Beispiel ein Gebiet von der Größe der Schweiz als eine einzige Parzelle behandelt werden. Um andererseits zu erforschen, wie sich bestimmte Baumaßnahmen auf das

Klima eines Stadtteils auswirken, kommen dagegen Modelle zum Einsatz, die in manchen Fällen nur einige hundert Quadratmeter abdecken.

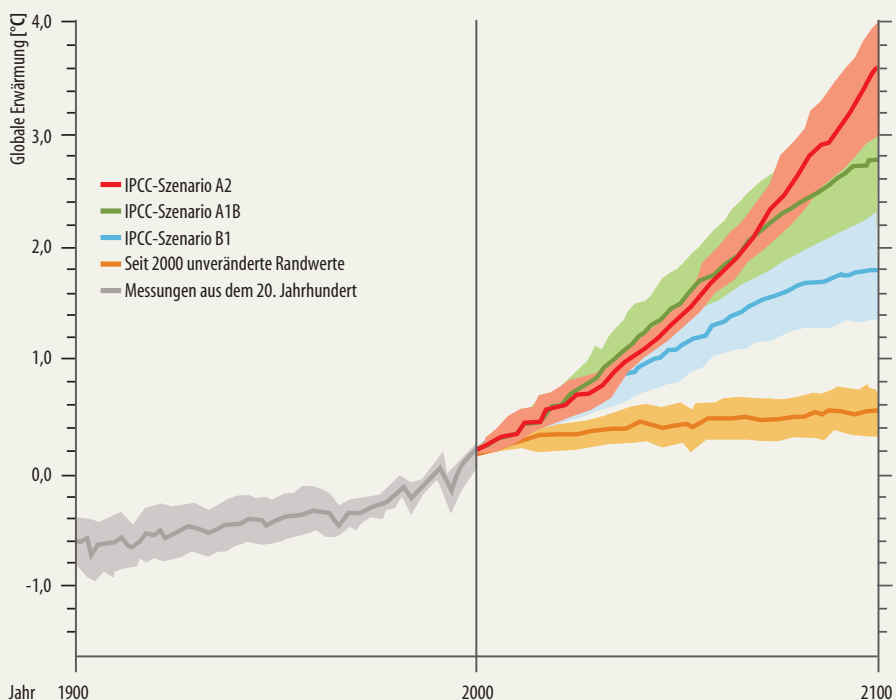
Je gröber das Raster eines Modells angelegt ist, desto weniger gut kann man damit orografische Details berücksichtigen – also Landschaftsmerkmale wie Höhenzüge, Bebauung und Bewuchs. Verfeinert man das

Raster, lassen sich auch örtlich begrenzte Ereignisse wie Gewitter modellieren. Ist etwa bekannt, dass in einem Landstrich besonders leicht Gewitterwolken entstehen, lässt sich bei manchen Wetterlagen ein Risiko absehen, dass dort Starkregenfälle auftreten könnten. Derlei Prognosen wären anhand eines kontinentalen Modells, das alle Eigenschaften großflächig mittelt, unmöglich. Andererseits steigt mit der verfeinerten Auflösung nicht nur der Rechenaufwand des Modells, sondern man muss auch immer umfangreichere Ausgangsdaten vorgeben, damit die Simulation zu realistischen Ergebnissen führt.

Die Menge der Merkmale, die in verschiedenen Modellen zum Tragen kommen, variiert ebenfalls erheblich: Manche globalen Modelle, in denen sich Veränderungen über einige Jahre hinweg abzeichnen sollen, berücksichtigen 1000 verschiedene Parameter von der Intensität der Sonneneinstrahlung über den Wärmeaustausch zwischen Land, Luft- und Meerwasserschichten, die Chemie zahlreicher Spurenstoffe in der Luft und an Wolkenpartikeln bis hin zur Reflexion des Sonnenlichts am Erdboden, an Eisflächen und an unterschiedlich bewölkten und staubbelasteten Luftmassen. Andererseits müssen sich die Forscher, um zum Beispiel die Temperaturentwicklung über mehrere Jahrtausende mit vertretbarem Rechenaufwand abzuschätzen, auf viel einfachere

Temperaturprognosen für mehrere IPCC-Szenarien

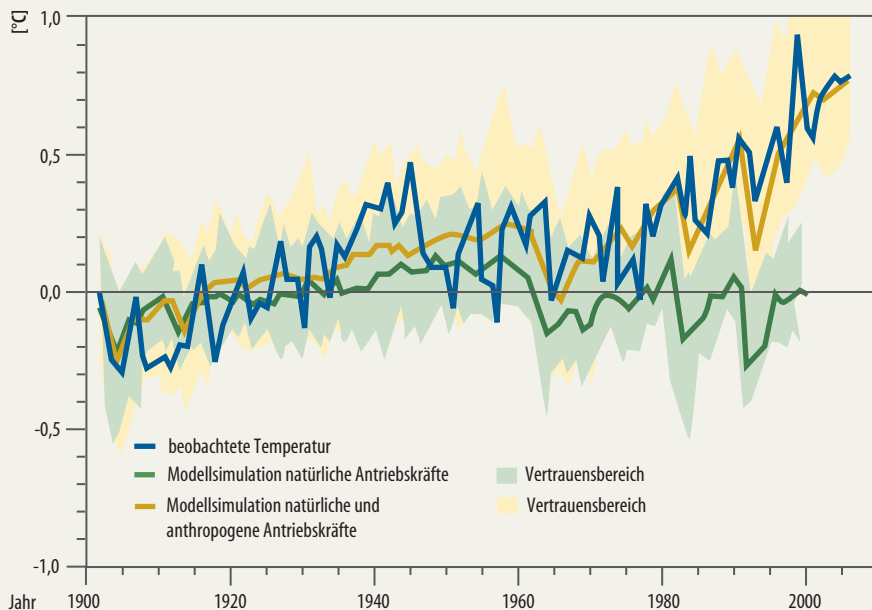
Die Klimaerwärmung wird nach Modellrechnungen um so deutlicher ausfallen, je mehr auf wirtschaftliches Wachstum gesetzt wird. Selbst wenn die Belastung ab 2000 konstant bleibt, wird die Temperatur noch steigen.



Anzeige

Modellrechnungen und Beobachtungen

Vergleicht man die Ergebnisse von Modellrechnungen und zugehörigen Vertrauensbereichen mit tatsächlich gemessenen Temperaturen, zeigt sich gute Übereinstimmung nur dann, wenn man menschliche Einflüsse berücksichtigt.



Modelle beschränken. Darin lässt sich dann gerade einmal ein Dutzend physikalischer Größen verfolgen.

Gegenwart und Zukunft

Insgesamt entscheidet sich die Frage, welche Temperatur-Mittelwerte und welchen Meeresspiegel man etwa im Jahr 2100 erwartet, anhand von dreierlei Faktoren: Zuerst hängen die Ergebnisse von den gegenwärtigen Einflussgrößen und den daraus resultierenden Änderungstendenzen ab. Außerdem kommt es auf die Empfindlichkeit an, mit der künftige Klimaveränderungen durch diese Daten beeinflusst werden. Der entscheidende Knackpunkt ist schließlich, ob sich solche Randwerte wie die CO₂-Emission in der Zukunft noch vergrößern, stabilisieren oder gar vermindern werden.

Maßgeblich für die zukünftige Entwicklung des Klimas sind jedoch gesellschaftliche und politische Prozesse, die sich mit keinem physikalischen Modell voraussagen lassen. Ob und in welchem Ausmaß etwa in den kommenden Jahren die Emission von Treibhausgasen abnehmen wird, ist völlig offen. Deshalb hat der Weltklimarat unterschiedliche Szenarien formuliert, die stärker durch wirtschaftliche Interessen oder die Erfordernisse der Umwelt geprägt sind. Daher erklären Klimaforscher häufig, ihre Modelle lieferten keine Vorhersagen, sondern präzisierten nur die unterschiedlichen Szenarien.

Die aktuellen Klimaverhältnisse lassen sich mit Modellrechnungen anhand historischer

Daten aus vorindustrieller Zeit nachbilden. Zahlreiche Messgrößen werden allerdings erst seit jüngerer Vergangenheit systematisch erfasst. In solchen Fällen sind die Forscher darauf angewiesen, beobachtete Zusammenhänge als Parametergleichungen zu formulieren und ihre Datenlücken mit diesen Gleichungen zu füllen. Dazu kommen Gleichungen, die anhand von Labormessungen den zeitlichen Verlauf von chemischen Reaktionen, Durchmischungs- und Wärmeaustauschprozessen beschreiben.

100 000 Milliarden

Ein Modellsystem setzt sich aus allen Einzelbetrachtungen zusammen. Die darin benutzten Berechnungsverfahren sind meist sehr aufwendig. Einerseits müssen sie etwa die Reaktionen kurzlebiger Atmosphärenbestandteile ebenso berücksichtigen wie

Transportprozesse zwischen Atmosphärenschichten und Erd-Halbkugeln. Erstere spielen sich mitunter in Bruchteilen von Millisekunden ab, letztere im Verlauf vieler Monate. Allein dieser Umstand führt dazu, dass sich manche Größen selbst innerhalb einer einzelnen Parzelle nur über Parameter annähern oder iterativ über Tausende komplexer Rechenoperationen ermitteln lassen. Strafvorschärfend fällt dieser Aufwand nicht nur einmal an, sondern für jeden Volumenausschnitt aufs Neue.

Kein Wunder, dass Wetterdienste und Klimaforschungszentren dankbare Abnehmer von Supercomputern sind. Etwa das Deutsche Klimarechenzentrum in Hamburg (DKRZ) hat 2009 mit Blizzard ein veritables Rechenmonster von IBM in Betrieb genommen. Der Rechner vereint mehr als 8000 Power6-Prozessorkerne mit mehr als 20 TByte Arbeitsspeicher und 7 PByte Plattenspeicher. Das Netz aus 25 km Infiniband-Datenleitungen kann mehr als 7 TByte/s bewegen.

Insgesamt schafft der Rechner bis zu 158 TFlops/s, und diese Leistung braucht er auch: Das Projekt STORM zur höchstmöglich aufgelösten Klimamodellierung über mehrere Jahrhunderte belegte im Jahr 2012 fast sechs Millionen Blizzard-CPU-Stunden. Das im Projekt benutzte Atmosphärenmodell unterteilt die irdische Lufthülle in Abschnitte von etwa 40 × 40 km und je nach betrachtetem Zeitraum in 95 oder 199 übereinanderliegende Schichten. Das macht bis zu 59 Millionen Gitterpunkte, deren Eigenschaften alle zwei Modellminuten neu berechnet werden. Das Ozeanmodell umfasst sogar 700 Millionen Gitterpunkte für unterschiedliche Meerestiefen und berechnet deren Eigenschaften im Zehnminutenraster neu. Zählt man zusammen, wie oft der Computer die Gleichungssysteme für jeden Gitterpunkt für jedes Modell-Jahrzehnt lösen muss, ergibt sich eine Zahl von einigen hundert Billionen.

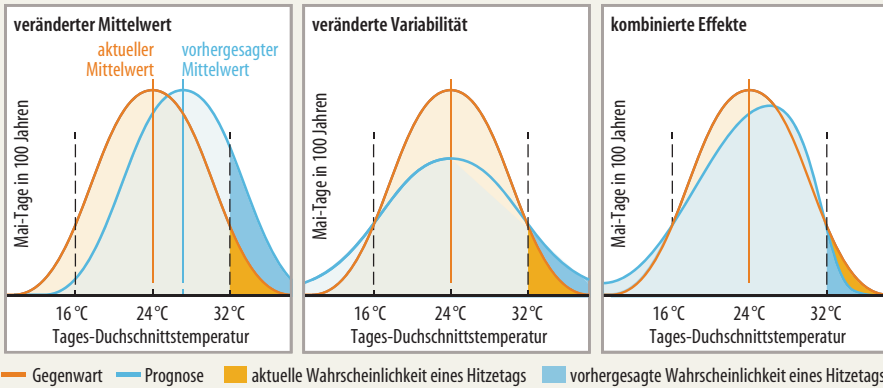
Das System der maßgeblichen Gleichungen spielt man mit Anfangsdaten für ein vorindustrielles Klima über einige Modell-Jahrzehnte im Rechner durch. Zwar lassen sich damit keine individuellen Hitzewellen und andere Wetterereignisse vorhersagen. Wenn sich aber die Prognosen für die jüngere Vergangenheit tendenziell mit den historischen Beobachtungen decken, kann man davon ausgehen, dass die vorgegebenen Parameter



Reichlich 8000 Prozessorkerne im Supercomputer Blizzard sind das Triebwerk für die Modellrechnungen des Deutschen Klimarechenzentrums.

Durchschnitt und Häufigkeit von Extremwerten

Die orangefarbene Kurve beschreibt für einen fiktiven Ort, an wie vielen Maitagen binnen eines Jahrhunderts welche Temperaturen erreicht wurden. Das Maximum der symmetrischen Kurve entspricht dem langjährigen Mittelwert (24 °C), und der orangefarbene hervorgehobene Flächenanteil unter der Kurve beschreibt, wie oft der Wert von 32 °C überschritten wurde. Die blaue Kurve verdeutlicht jeweils eine andere denkbare Wahrscheinlichkeitsverteilung. Die Gesamtfläche unter jeder Kurve entspricht der Summe aller Maitage beziehungsweise der Wahrscheinlichkeit von 100 Prozent. Demnach steht der eingefärbte Flächenanteil unter jeder Kurve für die jeweilige Wahrscheinlichkeit eines Hitzetags.



Verschiebt sich nur der Mittelwert, ist leicht absehbar, ob heiße Tage häufiger werden.

Auch bei veränderter Streuung ändert sich die Wahrscheinlichkeit von Extremwerten.

Treten mehrere Effekte auf, lassen sich die Auswirkungen nur anhand der Kurvenform vorhersagen.

gepasst haben. Erst dann speisen die Forscher für den weiteren Modellverlauf solche Veränderungen ein wie eine kontinuierlich zunehmende CO₂-Konzentration.

Nun ist es mit dem einmaligen Durchlauf der Modellrechnung noch nicht getan. Wettergeschehnisse verlaufen nämlich chaotisch, das heißt: Auch winzig kleine Veränderungen in den Anfangsdaten können dramatisch veränderte Verläufe und langfristig andere Klimaprognosen hervorrufen. Deshalb lässt man Klimamodelle viele Male laufen und verändert für jeden Durchgang einige der Eingangsdaten per Zufallsgenerator um einen kleinen Betrag. Betrachtet man zum Beispiel 10 Anfangsgrößen, so lässt sich jede denkbare Kombination dieser Größen als Vektor in einem 10-dimensionalen Parameterraum darstellen. Die zufällige Modifikation der Anfangsgrößen wird deshalb als Vector Breeding bezeichnet. Etwa in der weiter unten beschriebenen Berntsen-Studie wurden mehrere Millionen solcher Parameterkombinationen durchgespielt.

Jeder Simulationslauf ergibt zum Beispiel für die Durchschnittstemperatur nach x Jahren einen Zahlenwert, der gleichzeitig von allen 10 Parametern abhängt. Aus dieser 10-dimensionalen Punktwolke ist zwar nur ungefähr über statistische Regeln ableitbar, wie die errechnete Temperatur von einem einzelnen Parameter abhängt. Doch immerhin lassen sich die vielen vorhergesagten Temperaturentwicklungen statistisch auswerten, sodass man für jede Größe eine Wahrscheinlichkeits-

funktion und Anhaltspunkte über die absehbare Häufigkeit extremer Wetterlagen erhält.

Treibhauseffekt

Die prominenteste Größe der Klimamodelle, die auch in den öffentlichen Diskussionen zumeist im Mittelpunkt steht, ist die Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur. In seinem letzten Sachstandsbericht von 2007 bezifferte der IPCC den erwarteten Anstieg der Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts mit 2 bis 4,5 °C, basierend auf einer Auswertung aller publizierten Modellrechnungen.

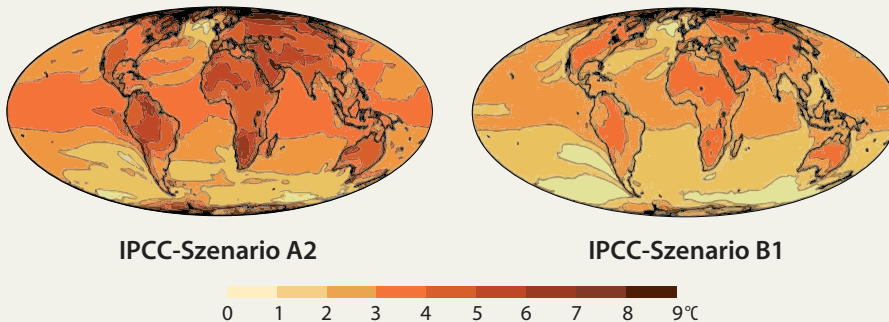
Die Prognose fußt außerdem auf einheitlichen Annahmen, wie sich die CO₂-Konzentration in diesem Zeitraum vermehren könnte, und einer Annahme für die sogenannte Klimasensitivität. Darunter verstehen Forscher denjenigen Temperaturanstieg, der sich als Gleichgewichtswert ergibt, wenn sich der atmosphärische CO₂-Gehalt verdoppelt. Bislang gab es unter den Forschergruppen einen Konsens, die Klimasensitivität mit ungefähr 3 °C zu beziffern.

Vor wenigen Monaten hat dagegen eine norwegische Studie Aufsehen erregt. Die Autoren um Terje Koren Berntsen haben ein einfaches Klimamodell an historischen Daten für die Zeit von 1850 bis zum Jahr 2007 getestet. Sie berücksichtigten die Durchschnittstemperaturen in der nördlichen und südlichen Hemisphäre sowie Angaben zum Wärmegehalt der Weltmeere. Dabei variierten die

Anzeige

Klimaerwärmung in Abhängigkeit von der Wirtschaftsentwicklung

Die Durchschnittstemperaturen, zum Beispiel für 2085, liegen je nachdem, welches Szenario man für die Wirtschaftsentwicklung annimmt, unterschiedlich weit über den Werten, die für den Zeitraum um 1961 bis 1990 beobachtet worden sind.



Forscher sechs Parameter, zum Beispiel für den Wärmeaustausch zwischen Meerwasser und Atmosphäre. Anschließend ließ sich statistisch ermitteln, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Modell bei einer bestimmten Vorgabe der Klimasensitivität die historischen Daten reproduzierte. Wenn das Modell auch den in den Jahren von 2000 bis 2007 beobachteten Temperaturverlauf abbilden sollte, gelang dies am besten bei einer angenommenen Klimasensitivität von nur 1,9 °C.

Mit dieser Rechengröße können sich Politiker deutlich bessere Chancen ausrechnen, den weltweiten Temperaturanstieg etwa bis zum Jahr 2050 in erträglichen Grenzen zu halten.

In der Forschergemeinde fand die Berntsen-Studie seit ihrem Erscheinen vorwiegend Zustimmung, doch darf man das nicht als Entwarnung missverstehen. Die Methodik der Modellierung wird durch die Ergebnisse nicht infrage gestellt. Die neuen Erkenntnisse basieren nämlich vor allem darauf, dass jüngere Messungen als Randwerte mit eingeflossen sind als in früheren Berechnungen. In dieser jüngeren Vergangenheit ist die glo-

bale Temperatur etwas langsamer gestiegen als vorher. Das rührt nach Meinung einiger Wissenschaftler von der vermehrten Wärmeaufnahme durch die Ozeane statt durch die Atmosphäre. Diese Umverteilung der absorbierten Sonnenenergie dürfte keine bleibende Klima-Entlastung bewirken. Selbst wenn sich der atmosphärische CO₂-Gehalt stabilisieren sollte, käme langfristig derselbe Temperaturanstieg zustande wie seit Langem vorhergesagt – nur würde er sich langsamer einstellen.

Physik, Chemie, Biologie

Der Klimawandel wirkt sich auf alle Lebewesen aus. Dabei kommt es nicht nur auf die Eigenschaften von Atmosphäre und Ozeanen an, sondern auch auf die Geschwindigkeit etwaiger Veränderungen. Wie Noah S. Diffenbaugh in der Zeitschrift Science darlegt, gab es Erwärmungen um mehrere °C schon früher in der Erdgeschichte. Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten konnten sich dagegen behaupten, indem sie neue Lebensräume eroberten. Im Vergleich dazu finden

aber aktuelle Veränderungen zum Teil mehr als 100-mal so schnell statt. Gliedert man die Erdoberfläche zum Beispiel in Zonen, die zum Frühjahrsbeginn eine bestimmte Durchschnittstemperatur erreichen, so wandern die Grenzlinien zwischen einigen dieser Zonen gegenwärtig um mehrere Kilometer pro Jahr – für viele Tier- und Pflanzenarten zu schnell, als dass sie sich darauf einstellen könnten.

Veränderungen in der Biosphäre können den Klimawandel auch ihrerseits durch Rückkopplungen beeinflussen. Von 1982 bis 2010 hat die durch Laub abgedeckte Fläche in trockenen Landstrichen in Australien, Afrika, dem Mittleren Osten und Nordamerika um 11 Prozent zugenommen, laut Randall Donohue von der Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) wirkt der gestiegene CO₂-Gehalt in der Atmosphäre wie ein Dünger.

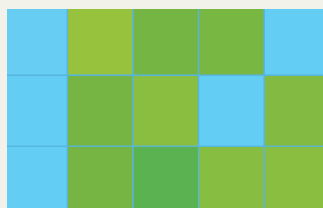
Wissenschaftler der Uni Hamburg haben ein physikalisches und ein biologisches Modell gekoppelt, um das künftige Wachstum der Blaualgen (Cyanobakterien) in der Ostsee abzuschätzen. Die Einzeller vermehren sich besonders gut in warmem Wasser, eine hohe Zelldichte an der Wasseroberfläche erhöht aber die Wassertemperatur und sorgt so für noch mehr Wachstum. „Cyanobakterien fixieren im Wasser gelösten Luftstickstoff, der für andere Organismen normalerweise nicht verfügbar ist“, erläutert Studienleiterin Inga Hense. „Als dominante Primärproduzenten können sie so das Nährstoffbudget ganzer Lebensräume tiefgreifend verändern.“

Örtliche Besonderheiten

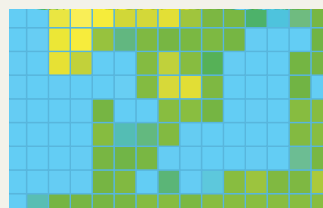
Zwar braucht man für die Betrachtung des Meeresspiegels und der langfristigen Durchschnittstemperaturen globale Modelle. Diese vermögen jedoch keine Geländestrukturen wie Gebirgsketten, die Aufteilung in Stadt und Land oder die Verteilung von Seen und Flüssen zu berücksichtigen. Solche orografischen Details können das regionale Klima entscheidend beeinflussen, lassen sich aber nicht quasi per Zoomfunktion aus einem Globalmodell extrahieren.

Die Ostsee in unterschiedlichen Modellgitterauflösungen

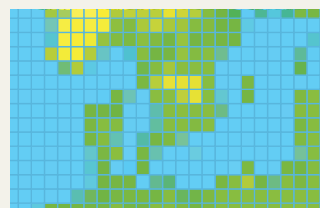
In der typischen Rasterauflösung, wie sie in globalen Klimamodellen zum Einsatz kommt, lassen sich selbst große Areale kaum erkennen. Erst wenn man die Größen der einzelnen Modell-Parzellen von 260 km deutlich verkleinert, treten die Details sukzessive immer deutlicher zu Tage.



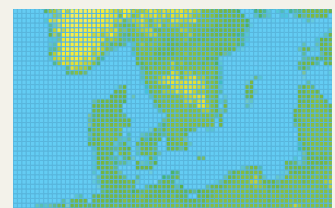
Modellauflösung: ca. 260 km



ca. 90 km



ca. 50 km



ca. 18 km

angelehnt an eine Darstellung des Max-Planck-Institut für Meteorologie, MPI-M Hamburg

Wer Entscheidungshilfe bei einem Immobilienkauf braucht und wissen will, was für ein Wetter auf einer Insel oder in einer bestimmten Stadt zu erwarten ist, braucht daher ein regionales Klimamodell. Das wird vom globalen Modell mit grundlegenden Parametern wie Temperatur oder Niederschlagsmengen an den Rändern des modellierten Gebiets gespeist und errechnet die Klimaentwicklung mit deutlich feinerer räumlicher Auflösung unter Berücksichtigung der lokalen Besonderheiten.

Regionale Modelle sind unter anderem für die Stadtplanung wichtig. So lassen Modellrechnungen etwa für Frankfurt/Main erwarten, dass die Zahl sehr heißer Tage mit Temperaturen über 25 Grad Celsius von heute 46 mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit bis 2050 um 5 bis 32 Tage zunehmen wird. Das bedeutet Handlungsbedarf für die Stadtplaner: Um extreme Hitzeperioden zu überstehen, sollten Menschen in Städten die Möglichkeit haben, innerhalb von fünf Gehminuten schattige Plätze aufzusuchen.

Wasser und Strom

Auch die Planung der Wasserversorgung erfordert räumlich hoch aufgelöste Berechnungen, bei denen Klimadaten mit hydrologischen Modellen gekoppelt werden. Ein Forschungsteam um Russell S. Crosbie hat das für Australien versucht. Die Forscher haben Klimaparameter von 16 globalen Klimamodellen sowie Vegetationsdaten für jeweils 20 Kontrollpunkte aus fünf Klimazonen verwendet, um mit einer räumlichen Auflösung von 0,05 Längen- und Breitengraden Aussagen fürs australische Wassermanagement bis zum Jahr 2050 zu treffen. Das zentrale Ergebnis der Studie ist eine große Unsicherheit hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Grundwasserbestands.

Wasser spielt zudem eine wichtige Rolle bei der Stromerzeugung. Der Klimawandel kann daher auch die Energieversorgung gefährden. Ein europäisch-amerikanisches Forschungsteam um Michelle T. H. van Vliet von der niederländischen Wageningen University hat die Verwundbarkeit der Elektrizitätsnetze durch Kühlwasserknappheit genauer untersucht. Thermoelektrische Kraftwerke zählen in den USA und Europa mit etwa 40 Prozent am gesamten Süßwasserverbrauch zu den größten Wassernutzern, schreiben die Wissenschaftler. In den USA liefern sie 91 Prozent, in Europa 78 Prozent der elektrischen Energie. Im vergangenen Jahrzehnt ist es während heißer Sommer bereits mehrfach zu Einschränkungen der Energieproduktion gekommen.

Bisherige Studien haben nur die durchschnittlichen monatlichen und jährlichen Pegelstände ausgewertet und reichen nicht aus, um die Auswirkungen der schwankenden Süßwassermenge auf die Stromversorgung aufzuzeigen. Van Vliet und ihre Kollegen verbanden ein hydrologisches und ein Wassertemperaturmodell mit globalen

Klimamodellen und arbeiteten mit einer zeitlichen Auflösung von etwa einem Tag. Das Modell wurde an historischen Daten der Jahre 1971 bis 2000 getestet. Für die Jahre 2031 bis 2060 ermittelte es aufgrund niedriger Wasserstände in den Flüssen und höherer Wassertemperaturen einen Rückgang der Kraftwerkskapazität von 6,3 bis 19 Prozent in Europa und 4,4 bis 16 Prozent in den USA. Außerdem, so die Forscher, verdreifache sich das Risiko von Zwischenfällen, bei denen 90 Prozent der Stromproduktion zum Erliegen kommt.

Konflikt und Kooperation

Wie die Menschen auf Klimaveränderungen reagieren werden, hängt nach Meinung von Jasmin Kominek und P. Michael Link zum Teil davon ab, wie schnell diese erfolgen. Die beiden Forscher haben an der Universität Hamburg ein Modell zum Zusammenhang von Klimawandel und gewaltsamen Konflikten entwickelt, die Climate-Conflict-Sensitivity (CCS). Sie erwarten generell eine Zunahme gewaltsamer Konflikte, wenn benötigte Ressourcen durch den Klimawandel knapp werden. Nach ihren Erkenntnissen nimmt die Konfliktgefahr paradoxerweise umso mehr ab, je weniger eine Gesellschaft auf eine Veränderung reagieren kann. Zum Beispiel blieb den Betroffenen bei Extremereignissen wie den jüngsten Überschwemmungen von Donau und Elbe zumeist nichts anderes übrig, als zu kooperieren, statt sich über Fehlentwicklungen und Versäumnissen auseinanderzusetzen. Kominek und Link vermuten allerdings, dass solche Entwicklungen zeitlich und regional begrenzt bleiben werden.

Sozio-ökonomische Simulationen können natürlich nicht vorhersagen, ob und wann sich die Menschen auf wirksame Klimaschutzmaßnahmen verständigen werden. Aber sie können die Entscheidungsgrundlage verbessern. So berichtete Ronald G. Prinn (Massachusetts Institute of Technology) bei einem Klimaforschungs-Kolloquium im Frühjahr 2011 in Washington von ersten Ergebnissen des „Integrated Global System Model“, das sozio-ökonomische, physikalische, chemische und biologische Prozesse integriert. Mit solchen Modellen wollen die Wissenschaftler auch die zukünftigen Kosten extremer Klimaveränderungen mit denen vergleichen, die heute bei der Begrenzung der Emissionen von Treibhausgasen anfallen. Bei solchen Gegenüberstellungen zeigt sich immer deutlicher, dass sich Investitionen in den Klimaschutz auf lange Sicht lohnen.

Wann indes welche Bevölkerungsgruppen von den heute diskutierbaren Ausgaben profitieren könnten, lässt sich nur unter zahlreichen Detail-Annahmen abschätzen. Welche Konsequenzen sich in jedem Szenario für Aspekte wie Artenschutz, Energieversorgung oder Immobilienmarkt ergeben, wird auch weiterhin viele Forscher beschäftigen. (hps)

www.ct.de/1321096

ct

Anzeige



Peter-Michael Ziegler, Daniel AJ Sokolov

Ticket ins All

Touristen-Weltraumflüge vor dem Start

Der Countdown läuft: Virgin Galactic plant für Dezember den Jungfernflug seines kommerziellen Weltraum-Tourismus-Programms. Hobby-Astronauten erwartet ein Kurztrip bis an die Grenze des Alls – Schwerelosigkeit inbegriffen. Von Risiken und Nebenwirkungen sind aber auch die Bewohner New Mexicos betroffen, wo der neue Weltraumflughafen „Spaceport America“ gebaut wurde.

Bemannte Raumfahrt ist eine exklusive Angelegenheit: Nur 534 der rund 100 Milliarden Menschen, die bislang den Planeten Erde bevölkert haben, sind über die sogenannte Kármán-Linie hinausgekommen, die in 100 Kilometern Höhe die Grenze zwischen Erdatmosphäre und Weltall definiert – darunter illustre Namen wie Juri Gagarin, Neil Armstrong oder Sigmund Jähn, der erste Deutsche im Weltall und einziger Raumfahrer der DDR. Den deutschen Langzeitrekord hält Thomas Reiter, heute Chef des Direktorats für Bemannte Raumfahrt und Missionsbetrieb der europäischen Raumfahrtbehörde ESA in Darmstadt. Reiter verbrachte insgesamt 350 Tage im All, die meiste Zeit davon auf der internationalen Raumstation ISS.

Doch das soll sich ändern: Allein beim privaten Raumflugunternehmen Virgin Galactic des britischen Milliardärs Sir Richard Branson sind bereits über 600 Buchungen für einen Mitflug an Bord des achtsitzigen (zwei Piloten, sechs Passagiere) SpaceShipTwo eingegangen. Laut Virgin Galactic wird das Raumflugzeug während eines zweieinhalbstündigen Flugs die kritische Kármán-Linie erreichen und den Passagieren zudem ein paar Minuten Schwerelosigkeit bescheren. Und jetzt soll es

auch endlich losgehen: Nach Jahren der Verzögerung ist der Jungfernflug des kommerziellen Weltraum-Tourismus-Programms auf Ende Dezember angesetzt. Startpunkt wird der neue Weltraumflughafen „Spaceport America“ im US-Bundesstaat New Mexico sein (siehe dazu auch den Kasten auf S. 106).

Deadline

Die Geschichte von Virgin Galactic reicht bis ins Jahr 1996 zurück. Um die bemannte Raumfahrt zu fördern, lobte die US-amerikanische X-Prize Foundation damals einen mit zehn Millionen Dollar dotierten Preis für denjenigen aus, der mit einem von privater Hand finanzierten und gebauten zweisitzigen Raumfahrzeug eine Höhe von mindestens 100 Kilometern erreicht – und das zweimal innerhalb von zwei Wochen. Auch die anderen Teilnahmevoraussetzungen hatten es in sich. So mussten unter anderem 90 Prozent des Raumschiffs wiederverwendbar sein, was beispielsweise die Nutzung herkömmlicher Raketen als Antriebsaggregate ausschloss. Zudem mussten die Flüge bis zum 1. Januar 2005 erfolgreich absolviert werden – ansonsten verfiel das Preisgeld.

25 Teams scheiterten an der Aufgabe – wenige Wochen vor der Deadline war es dann aber doch so weit: Am 4. Oktober 2004 erreichte das Raumschiff SpaceShipOne der US-Firma Scaled Composites zum zweiten Mal innerhalb von fünf Tagen die geforderte Höhe und sicherte sich damit nicht nur die zehn Millionen Dollar Preisgeld, sondern auch einen festen Platz in der Geschichte der bemannten Raumfahrt. Denn das technische Konzept, mit dem Scaled Composites den X-Prize gewann, übertrug man nahezu 1:1 auf das Weltraum-Tourismus-Programm von Virgin Galactic: Ein von einer normalen Flughafen-Runway startendes Doppelrumpf-





So sieht das SpaceShipTwo später in der „Feather Configuration“-Phase aus. Die hochgestellten Flügel bremsen die Maschine beim Fall durch die Atmosphäre ab.

Trägerflugzeug befördert das Raummodul mit den Passagieren zunächst auf eine Höhe von rund 15 000 Meter. Dort klinkt sich das Raummodul dann aus und beschleunigt mit Raketenantrieb weiter Richtung Weltall. Zurück zur Erde geht es für die Passagiere anschließend in einer Art Segelflug.

Federball

Die Beziehungen zwischen Virgin Galactic und Scaled Composites sind entsprechend eng: Bereits 2005 gründeten Branson und Scaled-Composites-Chef Burt Rutan das gemeinsame Unternehmen „The Spaceship Company“ (TSC) mit Sitz in Mojave/Kalifornien. TSC (seit 2012 zu 100 Prozent im Besitz von Virgin Galactic) ist für Konstruktion und Bau des aus leichten Kohlefaser-Verbundstoffen gefertigten neuen Trägerflugzeugs „WhiteKnightTwo“ (WK2) und des auf acht Sitzplätze vergrößerten „SpaceShipTwo“ (SS2) zuständig, das ebenfalls größtenteils aus CFK besteht. Das Trägerflugzeug wird von vier Turbofan-Strahltriebwerken des kanadischen Herstellers Pratt and Whitney mit einer Schubkraft von jeweils 31 Kilonewton (kN) angetrieben, beim Raummodul kommt ein einzelner Hybrid-Raketenantrieb mit 267 kN Schubkraft der Sierra Nevada Corporation (SNC) zum Einsatz.

Die Bezeichnung „Hybrid“ trägt der auf den Namen „RocketMotorTwo“ getaufte Raketenantrieb deshalb, weil dabei Treibstoff in fester Form (gummiartiges Hydroxyl-terminiertes Polybutadien, HTPB) mit einem flüssigen Oxidator (N_2O , auch als Lachgas bekannt) reagiert. Aufgabe der SS2-Piloten wird es sein, das Raummodul nach dem Abkoppeln vom Trägerflugzeug so auszurichten, dass die Maschine mit dem Zünden des Raketenantriebs eine ballistische Kurve erreicht, die zunächst steil nach oben zeigt. Auf die Insassen wirken in dieser Phase Kräfte von 3,5 G, was einer rasanten Kurvenfahrt in einem Formel-1 Rennwagen entspricht. Nach etwa zwei Minuten – das SpaceShip-



Eingeklinkt zwischen den beiden Rümpfen des Trägerflugzeugs WhiteKnightTwo wird das SpaceShipTwo zunächst in eine Höhe von 15 Kilometer transportiert und startet von dort Richtung Weltall.

Two hat inzwischen seine Maximalgeschwindigkeit von 4200 Kilometern pro Stunde (Mach 3,5) erreicht – stellen die Piloten den Raketenantrieb ab und es beginnt eine etwa fünfminütige Phase der Schwerelosigkeit.

Hat die Maschine den Scheitelpunkt der ballistischen Kurve überschritten, folgt der schwierigste Abschnitt: der Wiedereintritt in die bodennahen Schichten der Erdatmosphäre und die Landung als Gleiter. Dazu klappt das SpaceShipTwo zunächst seine Flügel pneumatisch in einem 65-Grad-Winkel zum Flugzeugrumpf nach oben und fällt Richtung Erde. Die hochgestellten Flügel wirken jetzt wie Federn eines Badminton-Balls und bremsen die Fallgeschwindigkeit der Maschine deutlich ab – trotzdem müssen die Passagiere während der zweiminütigen „Feather Configuration“-Phase mit vielen Schaukelbewegungen Belastungen von bis zu 6 G aushalten. In Deutschland ist das der Grenzwert für Achterbahn-Fliehkraften. In einer Höhe von sechzehn Kilometern werden die Flügel dann wieder zurückgedreht; es folgt ein spiralförmiger Gleitflug zurück zur Erde.

Komplett durchgeführt hat das ganze Prozedere bis jetzt allerdings noch niemand. Der

erste SS2-Testflug mit Raketenschub fand im April 2013 statt – in der Erdatmosphäre und nur mit Mach 1,2 bis in eine Höhe von 17 Kilometer. Ein zweiter Flug folgte am 5. September, dabei wurden Mach 1,4 und 21 Kilometer Höhe erreicht. Auch die Klappfunktion der Flügel wurde getestet, nicht jedoch in der künftigen Betriebshöhe. Abenteuer Branson, der schon mehrere Weltrekordversuche mit Luft- und Wasserfahrzeugen unternommen hat, will es sich nicht nehmen lassen, die volle Funktionstüchtigkeit seines Weltraum-Tourismus-Programms selbst unter Beweis zu stellen. Am 25. Dezember 2013 soll der offizielle Jungfernflug erfolgen, Passagiere an Bord: Richard Branson und seine beiden erwachsenen Kinder Holly und Sam.

Preisfrage

Kunden müssen für einen Mitflug im SpaceShipTwo derzeit eine Viertelmillion US-Dollar hinblättern. Nun lässt sich trefflich darüber streiten, ob 250 000 Dollar für einen zweieinhalbstündigen Suborbitalflug gut investiertes Geld sind. Immerhin umfasst das Space-Ticket von Virgin Galactic einige Zusatzleistungen wie Unterbringung und ein mehrtägliches Trainingsprogramm. Auch darf man sich nach erfolgreicher Rückkehr mit dem Astronautenabzeichen schmücken – und andere Optionen, als Privatperson den Weltraum zu erreichen, sind sehr viel kostspieliger. So zahlte der Kanadier Guy Laliberté, Gründer und Eigentümer des Zirkuskonzerns Cirque du Sol-



Beim ersten Testflug mit Raketenschub im April 2013 erreichte das SpaceShipTwo Mach 1,2 und eine Höhe von 17 Kilometer.



eil, vor vier Jahren 35 Millionen Dollar für einen Mitflug in der russischen Raumkapsel Sojus TMA-16 zur ISS, wo er mehrere Tage verbrachte. Und solange die USA keinen Ersatz für die 2011 ausgemusterte Space-Shuttle-Flotte haben – vor 2020 ist mit einem Personentransport im neuen Orion Multi-Purpose Crew Vehicle der NASA nicht zu rechnen –, werden die Plätze an Bord russischer Transfermodule nicht billiger.

Angesichts der mehreren Hundert Millionen Dollar, die Branson und andere Investoren wie die staatliche Aabar Investments aus Abu Dhabi bereits in das Projekt Virgin Galactic gepumpt haben, wird aber auch

klar, dass es hier um sehr viel mehr geht als nur darum, ein paar betuchten Kunden ein wenig Nervenkitzel zu verschaffen. Vielmehr will sich Virgin Galactic als All-Round-Dienstleister im Weltraumgeschäft etablieren und künftig auch andere Payloads ins All befördern – etwa wissenschaftliche Projekte, die nur wenige Minuten Schwerelosigkeit benötigen. Parallel laufen seit Juli 2012 Vorbereitungen für den Einsatz des „LauncherOne“. Dieses kleinere Raumfahrzeug soll ebenfalls von einem Trägerflugzeug aus starten und Satelliten in eine niedrige Erdumlaufbahn (Low Earth Orbiting Satellites) befördern.

Doch die Konkurrenz schläft nicht. Zwar hat Virgin Galactic beim privaten Weltraum-Tourismus derzeit die Nase vorn. Unternehmen wie SpaceX oder Stratolaunch Systems drängen aber ebenfalls mit Macht in den neuen Markt der privaten Raumfahrt. Auch sie werden neben Lastentransporten in orbitale Höhen eines Tages Flüge zu weiter entfernten Zielen wie wirtschaftlich interessante Asteroiden ins Auge fassen. Da Roboter noch nicht so weit sind, multifunktionale Aufgaben autark über einen längeren Zeitraum auszuüben, müssten dann auch mehr Menschen ins All geschickt werden. Bei Virgin Galactic kann man lernen, wie sich das anfühlt. (pmz)

Spaceport America – New Mexicos riskante Wette

In mehreren US-Bundesstaaten laufen derzeit Spaceport-Projekte; meist sollen dafür bereits existierende Flugplätze oder Flughäfen genutzt werden. Der Spaceport America in New Mexico ist der einzige Weltraumflughafen, der ausschließlich für diesen Zweck errichtet wurde. Er liegt in einer fast menschenleeren Region am Jornado del Muerto in der Chihuaha-Wüste, zwischen dem Rio Grande im Westen und der „White Sands Missile Range“ im Osten. Letztere ist mit 8300 Quadratkilometern die größte militärische Einrichtung der USA.

Die nächstgelegene Ortschaft, das nach einer Quizshow benannte „Truth or Consequences“ (TorC), liegt 32 Kilometer westlich. Mit dem Auto fährt man knapp eineinhalb Stunden; zum nächsten namhaften Flughafen kommen weitere zwei Stunden hinzu. Ein nach Süden führender Streckenverlauf könnte zu einer zweiten Zufahrtsstraße ausgebaut werden – wenn die öffentliche Hand zahlt. Doch Geld ist knapp.

New Mexico ist etwas größer als Polen, hat aber nur zwei Millionen Einwohner. Und diese haben schon mehr als 200 Millionen Dollar in den Spaceport investiert, zum Teil aus dem Staatsbudget, zum Teil durch einen per Volksabstimmung beschlossenen Aufschlag auf die Mehrwertsteuer in zwei Bezirken. Da sich Kundenprojekte, allen voran die des wichtigsten und größten Mieters Virgin Galactic, jedoch verzögert haben, konnte der Spaceport bislang kaum Geld einnehmen. Der eine oder andere Start kleinerer Raketen von Up Aerospace und Armadillo Aerospace macht das Kraut nicht fett.

Errichtung und Betrieb sind der entlegenen Wüstenregion nicht billig. Zudem rühmt sich der Spaceport der Umweltfreundlichkeit – von landschaftsschonender Architektur über

stromsparende Lüftungskonzepte bis hin zur Wasserwiederaufbereitung. Das erhöht die Akzeptanz in der Bevölkerung, kostet aber. Und immer wieder entstehen neue Bedürfnisse. So musste etwa die Startbahn auf Verlangen von Virgin Galactic nachträglich von drei auf 3,65 Kilometer verlängert werden. Gegenwärtig wird ein Kredit gesucht, um ein Besucherzentrum in TorC ausschreiben zu können. New Mexico erhofft sich davon über 200 000 Besucher pro Jahr.

„Eine Meile näher am All!“

Entscheidungsträger und Bürger wiederholen stets die gleiche Diskussion: „Genug gezahlt! Wo sind die Resultate?“, rufen die einen. „Jetzt sind wir schon so weit, da dürfen wir nicht aufgeben!“, erwidern die anderen. Bislang geht die Salamiakt auf. Allerdings wollen auch andere US-Staaten mit Touristen, Betreiberfirmen und Zulieferern ins Geschäft kommen. Steuervergünstigungen und Subventionen reichen in diesem Standortwettbewerb nicht aus. Im klagefreudigen Amerika ist der Schutz vor Schadenersatzprozessen der neue Trumpf.

New Mexico hatte bereits ein Gesetz, das Anbieter von All-Reisen davor schützt, bei Un-

fällen von Passagieren in Anspruch genommen zu werden, sofern diese zuvor über die Risiken aufgeklärt wurden. Andere Staaten dehnten diesen Schutz auch auf Zulieferer und deren Manager aus. Als Virgin Galactic drohte, seine Starts anderswo durchzuführen, musste New Mexico nachziehen.

Paradoxerweise liegt der Spaceport America in einer Flugverbotszone, bedingt durch die militärische Raketenbasis in der Region. Aber das könnte sich sogar als Vorteil erweisen: Während anderswo viel Aufwand nötig ist, um bei Raumflug-Starts den Luftraum für anderen Verkehr weitläufig zu sperren, muss sich der Spaceport America nur mit den Militärs abstimmen. Diese kontrollieren auch gleich den Luftraum, weshalb der Spaceport hierfür weniger eigene Infrastruktur benötigt.

Klimatisch hat der Standort sowieso die Nase vorn. An kaum einem anderen Ort in den USA zeigen sich so selten Wolken am Himmel. Der Frust, wegen schlechten Wetters einen Flug verschieben und das Personal fürs Herumsitzen bezahlen zu müssen, sollte sich damit nur selten einstellen. Sogar die Lage auf einem Hochplateau in 1400 Metern Höhe über dem Meeresspiegel wird augenzwinkernd vermarktet: „Eine Meile näher am All!“ Fehlen also nur noch 61 Meilen zur Kármán-Linie.



Virgin Galactic hat Teile des von Norman Foster entworfenen Spaceport America bis 2022 angemietet. Kostenpunkt pro Jahr: 1 Million Dollar. Im Bild die Rückseite des Terminals. **ct**

Anzeige



Herbert Braun

Soziales privatisieren

Social-Media-Aktivitäten im eigenen Blog sammeln

Schreibt man ins Internet, passiert dies meist auf den diversen Social-Media-Kanälen, selbst wenn man eine eigene Webpräsenz betreibt. Doch genau dort gehören alle Tweets, Status-Updates, Bilder, Videos, Kommentare und Links hin. Ein paar Plug-ins und Skripte sammeln die verstreuten Web-Werke automatisch ein.

Wer im Web nicht nur als Konsument unterwegs ist, hat wahrscheinlich irgendwann eine eigene Website und/oder ein eigenes Blog aufgesetzt. Dann kamen Facebook, Twitter und Co. und verlangten Aufmerksamkeit und Energie: Diskussionen laufen auf Google+ und Quora, Status-Updates auf Twitter, Bilder auf Flickr, Fund-

sachen auf Tumblr, Kommentare auf Disqus und alles zusammen noch mal auf Facebook. Die eigene Webpräsenz verwandelt sich unterdessen in eine Spinnwebpräsenz.

Dabei wäre die eigene Website der Ort, an dem die Fäden zusammenlaufen sollten. Ein öffentliches persönliches Archiv soll alle Texte, Fotos und geteilte

Links sammeln, die ein Benutzer in den diversen Social-Web-Diensten hinterlässt. Auf der diesjährigen re:publica-Konferenz haben Sascha Lobo und Felix Schwenzel (wirres.net) so ein Projekt vorgestellt: „Reclaim Social Web“ (reclaim.fm), eine Sammlung von WordPress-Werkzeugen. Auch einige andere Projekte, Plug-ins und Web-

dienste können bei der Umsetzung helfen.

Syndizierung

Die Schlüsseltechnik heißt hier in jedem Fall RSS (oder Atom, das nimmt sich nicht viel): „Really Simple Syndication“ füttert nämlich nicht nur Nachrichtensüchtige, sondern taugt für jede Art von Abgleich. Daten, die ein Webdienst als öffentlichen Feed bereitstellt, lassen sich ziemlich einfach ins eigene Blog importieren. Ein gern genutztes WordPress-Plug-in für diesen Zweck ist etwa „WP RSS Multi-Importer“ (siehe c’t-Link).

Nach der Installation des Plug-ins verursachen die auf neun knallvolle Reiter aufgeteilten Optionen kurz Herzflattern, aber im Grunde ist es sehr einfach: Im Reiter „Feeds“ hinterlegen Sie Namen und URLs der zu importierenden Feeds. In den „Feed to Post Settings“ kreuzen Sie die „Activate“-Checkbox an und klicken nach dem Speichern auf „Fetch Feeds Now“. Nun importiert das Plug-in die letzten Einträge der Feeds und veröffentlicht sie als Blogposts.

Zahlreiche Details lassen sich anpassen, darunter die Anzahl der jeweils zu holenden Beiträge, die Abholfrequenz oder das Verhalten beim Anklicken. Das Plug-in kann die Feeds auch mittels WordPress-Shortcodes in eine Seite einbetten. Sollte etwas schiefgehen, löschen wenige Mausklicks alle importierten Beiträge. Zum Herumprobieren empfiehlt sich vorerst eine lokale Serverumgebung.

Um Feeds ins eigene Blog einzubinden, braucht man allerdings kein WordPress: Auch kleinere Blogsysteme wie Movable Type, Serendipity und Textpattern haben Tools für diesen Zweck, gleichermaßen die Mehrzahl der Content-Management-Systeme.

Viele von ihnen verwenden dafür die PHP-Bibliothek SimplePie, die Feeds ausliest, verarbeitet oder schreibt. SimplePie führt eine stattliche Zahl an Plug-ins für alle möglichen Content-Management-Systeme wie WordPress, Drupal, Joomla, Textpattern oder MediaWiki auf, die Feeds in Websites einbetten. Allerdings scheinen etliche Plug-ins seit Jahren nicht mehr aktualisiert worden zu sein und tragen sich deshalb nicht mehr mit der aktuellen Version von

SimplePie. In diesen Fällen müssen alternative Lösungen her.

Freie Ströme

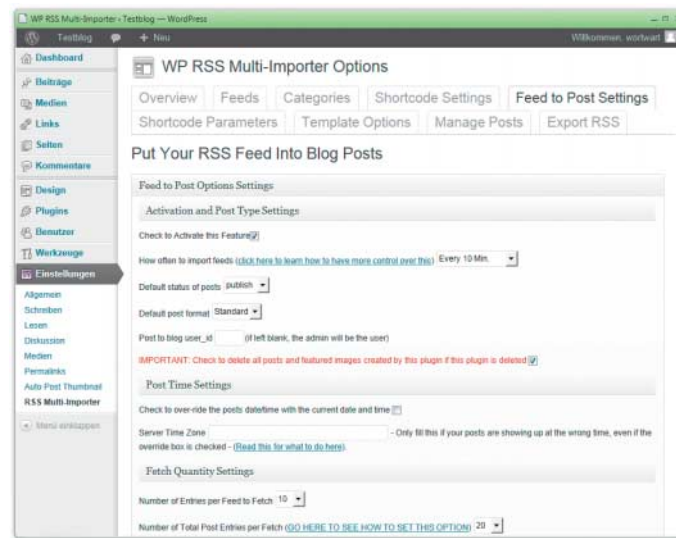
Die gute Nachricht: Eine recht große Zahl an Social-Web-Diensten gibt ihre Inhalte auch als Feeds aus. Flickr, Tumblr und Reddit machen es dem Benutzer leicht und betten die Feed-URL in die eigene Profilsseite ein. Bei Pocket und StumbleUpon kann der Benutzer sogar zwischen mehreren Feed-Varianten wählen. Pinterest, Foursquare und andere verstecken den RSS-Zugang, liefern aber nichtsdestotrotz klaglos ihre Inhalte darüber aus (siehe Tabelle auf Seite 110).

Bei YouTube kann man sich sogar die gewünschten Tags und Kategorien für den Feed in einem API-Konfigurator zusammenklicken. In jedem Fall überträgt RSS nicht den kompletten Aktivitätsstrom, sondern nur die neu geposteten Videos. Das gilt analog für die meisten anderen Newsfeed-Ausgaben. Besonders wenig zu holen gibt es bei Xing, das nur den Output ausgewählter Gruppen als Feed veröffentlicht. Vorbildlich dagegen Konkurrent LinkedIn: Um mögliche Sicherheitsprobleme mit unautorisierten Zugriffen unter Kontrolle zu halten, muss der Benutzer die RSS-Ausgabe explizit einschalten. Der Online-Fundstücke-Sammler Pocket macht es sich etwas einfacher und lässt seine Anwender zwischen einer ungeschützten Stream-Variante und einer mit HTTP-Authentifizierung wählen. Letztere beherrschen aber nicht alle Clients.

Andere Dienste sind nicht so offen. SoundCloud und Spotify haben Last.fm mittlerweile abgehängt, bleiben in Sachen Feeds jedoch zurück. Instagram veröffentlicht nach Schlagwort zusammengestellte Bilder-Streams, aber nicht den Output eines Benutzers – wer diesen will, muss tricksen oder bei dem weniger hippen Flickr bleiben. Die Gastronomie-Bewertungsseite Qype scheint im Augenblick nur einen wenig nützlichen Feed für alle Beiträge zu versenden, während Mutterfirma Yelp vorbildlich unter www.yelp.de/rss alle möglichen Streams anbietet.

Drei Elefanten

Bleiben noch die drei Elefanten im Raum: Facebook, Twitter und



Google+. Dass gerade diese großen Dienste keine Feeds bereitstellen, zeigt deren Tendenz zum „Walled Garden“.

Google hat mit der Einstellung des populären Readers außerdem sein Desinteresse an RSS unmissverständlich klargemacht. Es überrascht daher eher, dass YouTube noch Feeds anbietet, als dass sie Google+ fehlen. Twitter hat nach und nach sämtliche RSS-Zugriffsvarianten abgeschaltet und lässt seit Juni nur noch per OAuth beglaubigte Zugriffe auf das REST-API zu – dabei ist der größte Teil der Twitter-Inhalte öffentlich und somit für direkten RSS-Zugriff gut geeignet.

Auch Facebook wechselte mehrfach seine Feed-URLs und hat sie mittlerweile offenbar komplett stillgelegt – mit einer Ausnahme. Newsfeeds mit den Inhalten einer Facebook-Seite lassen sich noch unter der URL <https://www.facebook.com/feeds/page.php?format=rss20&id=USERID> abrufen. Am einfachsten finden Sie diese ID, wenn Sie die URL [\[facebook.com/SEITENNAME\]\(http://facebook.com/SEITENNAME\) in den Browser eingeben. Die Antwort im JSON-Format enthält unter anderem ein Feld namens `id` mit einer längeren Zahl als Wert. Da diese Funktion für Facebook offensichtlich einen niedrigen Stellenwert hat, existiert sie womöglich nicht mehr lange.](http://graph.</p>
</div>
<div data-bbox=)

Umleitung

An die übrigen Streams von Facebook und anderer Dienste kommt man nur über Umwege – und der kürzeste dieser Umwege führt über externe Webanwendungen. Instagram-Fotostreams eines Benutzers etwa zeigen der App-Server Heroku (<http://instagram.herokuapp.com/users/USERNAME>) oder die Instagram-Suchmaschine Webstagram (<http://widget.stagram.com/rss/n/USERNAME/>).

Facebook-Profil im RSS-Format gibt zum Beispiel fb.rss.com aus; für Google+ erledigt gplusrss.com diesen Job. Diese beiden Dienste arbeiten sehr komfortabel über den jeweiligen

Trotz der verwirrenden Fülle von Konfigurationsmöglichkeiten fällt die Einspeisung externer Inhalte ins Blog mit dem WordPress-Plug-in „RSS Multi Importer“ nicht besonders schwer.

Connect-Mechanismus. Bei [rss 2lj.net/g+](https://2lj.net/g+) für Google+ muss man hingegen die Profil-ID von Hand herausuchen. Das geht am einfachsten über den Aufruf von <https://plus.google.com/me> – Google verwandelt das „me“ in der URL in die individuelle Kennung.

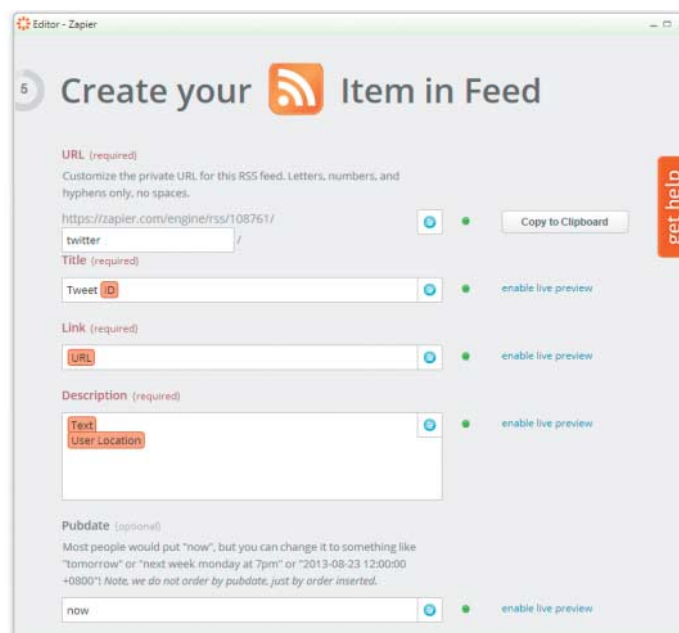
Überraschenderweise scheint es im Augenblick keinen funktionierenden Twitter-RSS-Webdienst zu geben. Die wenigen Vertreter sind entweder unter der Last der Anfragen zusammengebrochen oder haben ganz aufgegeben. Das zeigt ein Problem aller externen Webapps auf: Ihr Geschäftsmodell ist unklar, sodass sie vom einen auf den anderen Tag ausfallen können.

If Twitter Then RSS

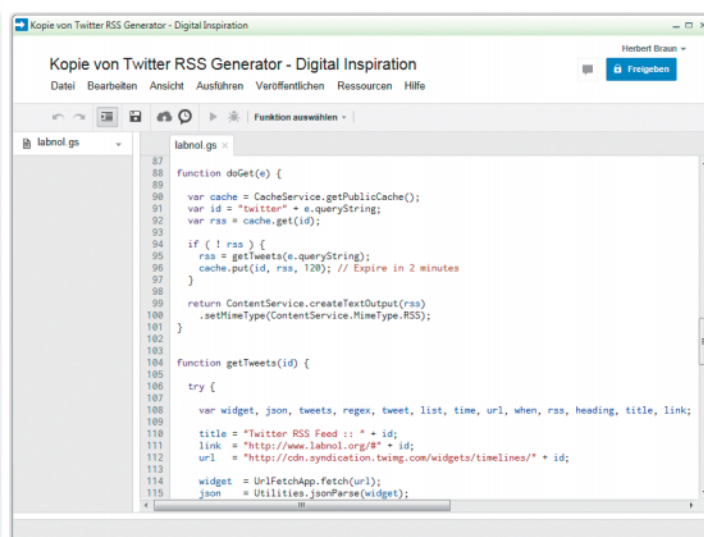
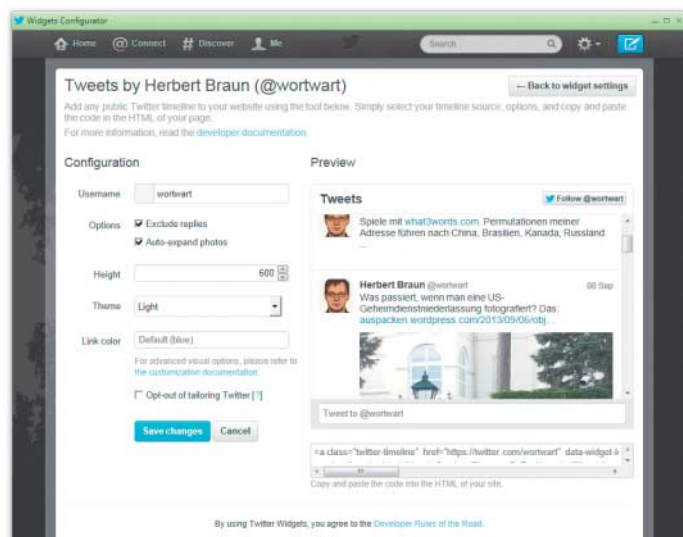
Wer es dennoch mit einem externen Webdienst versuchen will, kann sich selbst einen bauen. Naheliegende Optionen wären Yahoo Pipes oder IFTTT (if this then that), doch das Erstere kennt keinen Twitter-Input, das Letztere keinen RSS-Output.

Die IFTTT-Alternative Zapier beherrscht beides: Mit einigen Klicks legt man einen „Zap“ an, der alle 15 Minuten nach neuen Tweets sucht und diese in einen Feed (<https://zapier.com/engine/rss/USERID/ZAPNAME/>) einspeist. Der Dienst lässt sich auch für andere Social-Media-Angebote nutzen und kann Inhalte herausfiltern. Allerdings stößt man dann schnell an die Grenzen des Gratis-Zugangs, der nur 100 Datenabrufe pro Monat enthält. Findet man Gefallen an Zapier, wird man 15 US-Dollar pro Monat für den „Basic“-Tarif investieren müssen.

Eine gehostete Lösung mit etwas höherem Eigenbau-Anteil



Der IFTTT-Konkurrent Zapier kann zahlreiche Webinhalte in Newsfeeds umwandeln, die das Blog füttern.



Um Twitter Streams im RSS-Format zu entreißen, setzt diese Lösung auf Googles JavaScript-Server und ein Twitter-Widget.

für den Twitter-Export beschreibt der Blogger Amit Agarwal. Dafür benutzt er Googles JavaScript-Cloud „App Script“. Eingeloggte Google-Nutzer können sich das von Agarwal programmierte Twitter-RSS-Skript mit einem Klick kopieren und per URL aufrufen. Für die Konfiguration benutzt der Autor geschickterweise Twitters eigenes Werkzeug – die „Widgets“, die man in den Twitter-Einstellungen zusammenstellt. Das „App

Script“ benötigt nur noch die ID des Widgets, um den Feed auszuspielen. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens: Wer ein bisschen Programmieren beherrscht, kann die Ausgabe an eigene Wünsche anpassen.

Social Sorglos

Doch statt mit einem Drittanbieter über Bande zu spielen, kann man selbst widerborstige Social-Web-Dienste direkt ins eigene

Blog einbinden – zumindest, wenn man WordPress benutzt. Unter den mehr als 26 700 Plugins dafür findet sich beispielsweise auch die Rundum-Sorglos-Lösung „Feed Them Social“.

Anders als bei anderen WordPress-Plug-ins ist die Konfiguration kein wildes Chaos unverständlicher, auf mehrere Reiter verteilter Checkboxes und Textfelder: Per Auswahlmene hinterlegt der Blogger die Daten der gewünschten Twitter-, Facebook-, Instagram-, YouTube- und Pinterest-Streams. Das Plug-in antwortet mit einem Shortcode, den der Benutzer in Seiten oder Blogposts einbauen kann.

Das Ergebnis geht allerdings knapp an der Aufgabenstellung vorbei, da „Feed Them Social“ die gesammelten Streams nicht als eigenen Beitrag veröffentlichen kann. Wem die letzten fünf Beiträge nicht genügen, der benötigt die „Premium Extension“ für 20 US-Dollar. Selbst dann importiert das Plug-in von Facebook nur Beiträge aus Gruppen; Google+ fehlt ganz.

Speziell für Twitter existiert eine Reihe ähnlicher Plug-ins, die aktuelle Tweets in ein WordPress-Widget laden. „Twitter Tools“ wandelt Tweets sogar in Posts um. Diese WordPress-Erweiterung erhielt nach dem Update auf die aktuelle Version einige feindselige Nutzerbesprechungen, weil es neuerdings das Plug-in „Social“ verlangt; Grund dafür ist die Umstellung des Twitter-API. Trotz dieser Kritik stellt es für Blogger, die nur Twitter inte-

grieren wollen, eine recht bequeme Lösung dar. Möchte man auch andere Social-Web-Dienste an Bord haben, braucht man andere Werkzeuge – ein einfaches Fertigpaket für diesen Zweck scheint nicht zu existieren.

Reklamation

Bei der re:publica-Konferenz im Mai 2013 stellten Internet-Star Sascha Lobo und der viel gelesene Blogger Felix Schwenzel von wirres.net ihr Projekt reclaim.fm vor. Schwenzel war für die technische Umsetzung zuständig; im Einsatz kann man Reclaim auf Sascha Lobos Website saschalobo.com/reclaim erleben. Als Ziel steht es simpel zu installieren: des WordPress-Plug-in im Raum, doch im Augenblick setzt das Projekt noch einiges an Handarbeit voraus und macht eher den Eindruck eines Bausatzes.

Grundlage ist das Plug-in FeedWordPress, das Feeds ähnlich wie das oben vorgestellte „RSS Multi Importer“ ins Blog holt. Es beherrscht den Trick mit den Shortcodes nicht, dafür kennt es einige zusätzliche Optionen, zum Beispiel bei Änderungen am originalen Beitrag, beim Abholen der aktuellen Feeds oder für die Arbeit mit Themes.

Der Kern von Reclaim.fm besteht aus ein paar in PHP geschriebenen Proxys, welche die Ausgabe verschiedener Social-Web-Dienste in Feeds verwandeln. Aktuell sind Facebook, Google+, Twitter, Instagram, Pin-

Feed-Adressen von Social-Web-Diensten

Dienst	URL
Delicious	http://feeds.delicious.com/v2/rss/USERNAME
Diaspora	https://SERVER/public/USERNAME.atom
Disqus	http://disqus.com/USERNAME/latest.rss
Facebook	https://www.facebook.com/feeds/page.php?format=rss20&id=SEITENNAME
Flickr	http://www.flickr.com/services/feeds/photos_public.gne?id=USERID@N00&lang=de-de&format=rss_200 (RSS verlinkt)
Foursquare	https://feeds.foursquare.com/history/USERID.rss
Goodreads	http://www.goodreads.com/review/list_rss/USERID (RSS verlinkt)
Instagram	http://instagram.com/tags/TAG/feed/recent.rss (nur für Tags)
Instapaper	http://www.instapaper.com/rss/USERID/KEY (RSS verlinkt)
Last.fm	http://ws.audioscrobbler.com/1.0/user/USERNAME/recenttracks.rss; Übersicht: http://www.lastfm.de/api/feeds
LinkedIn	http://www.linkedin.com/rss/nus?key=KEY (nach Freischaltung auf http://www.linkedin.com/rssAdmin?display=)
Pinterest	http://pinterest.com/USERNAME/feed.rss
Pocket	http://getpocket.com/users/USERNAME/feed/all, /unread, /read (wahlweise ohne Passwortschutz oder per HTTP-Authentifizierung)
Quora	http://www.quora.com/USERNAME/rss (RSS verlinkt)
Reddit	http://www.reddit.com/user/USERNAME/.rss (RSS verlinkt)
StumbleUpon	http://www.stumbleupon.com/rss/stumbler/USERNAME/likes, /comments, /additions (RSS verlinkt)
Tumblr	http://USERNAME.tumblr.com/rss (RSS verlinkt)
Vimeo	http://vimeo.com/userUSERID/videos/rss (RSS verlinkt)
Yelp	http://www.yelp.de/syndicate/user/KEY/rss.xml (verlinkt unter www.yelp.de/rss)
YouTube	gepostete Videos http://gdata.youtube.com/feeds/base/users/USERNAME/uploads?alt=rss&v=2 (RSS verlinkt) oder über https://gdata.YouTube.com/
Anmerkung: USERNAME, USERID und KEY sind Platzhalter für persönliche Kenndaten. Diaspora läuft auf unterschiedlichen Servern.	

terest, Quote.fm, App.net, YouTube und Vimeo an Bord (die Letzteren beiden in zwei Varianten für eigene und favorisierte Videos). Ein weiteres Skript holt Gravatar-Icons vom Server, wenn man es mit angehängtem URL-Parameter ?email=... aufruft. Das Download-Paket enthält außerdem das Facebook-SDK, eine OAuth-Bibliothek und zwei unterschiedliche Feed-Bibliotheken – den schlichten „RSS Feed Generator“ von Vagharshak Tozalkyan und alternativ das umfangreichere SimplePie.

Schwenzel schätzt seine Proxys selbst als „extrem schlecht geskriptet“ ein, dennoch erledigen sie ihren Job – vorausgesetzt, man füllt die Konfigurationsdatei sorgfältig aus. Das gilt vor allem für Facebook, Twitter und Google+. Damit diese Dienste mitspielen, muss man erst eine App bei ihnen registrieren, um an die API-Daten zu kommen. Diese werden in der Konfigurationsdatei (config.php) der Proxy-Skripte hinterlegt. Die URLs dafür finden Sie in den Kommentaren des Skripts.

Twitter führt weitgehend selbsterklärend durch die API-Registrierung. Wesentlich verwirrender und komplexer sind die Möglichkeiten bei Facebook und Google+. Bei Letzterem genügt der „Simple API access“, solange man sich mit öffentlichen Daten zufriedengibt. Dann enthält die RSS-Ausgabe aber nur frei zugängliche Beiträge – unter Umständen ist sie sogar komplett leer. Beim Ausprobieren rückte Google weder dem Localhost noch einem Webserver Daten heraus, weil die SSL-Verbindung scheiterte. Die Lösung bestand darin, vor dem Absenden der Anfrage mit `curl_exec()` die SSL-Prüfung zu deaktivieren:

```
curl_setopt($ch,
CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, false);
```

Das Facebook-API will außer einer registrierten Anwendung auch wissen, was es eigentlich ausgeben soll. Der „Graph API Explorer“ ermöglicht das Herumprobieren mit festen Datenfeldern und den Antworten der Facebook-Abfragesprache FQL:

```
SELECT post_id FROM stream WHERE
source_id = USERID;
```

USERID entspricht dabei der ID-Nummer bei Facebook. Das Proxy-Skript filtert die hoffent-

lich unerwünschten Inhalte heraus, beispielsweise die von Twitter auf Facebook quergeposteten Beiträge. Die Filterung wäre auch per FQL möglich. Alle drei Proxys wandeln anschließend die im JSON-Format angelieferten Daten in RSS um.

Schwenzel und Lobo empfehlen abschließend das Plug-in „Auto Post Thumbnail“, das automatisch ein Miniaturbild aus dem ersten Beitragsbild generiert, sowie eine modifizierte Version eines Themes namens Tetrtris. Doch das sind nur Sahnehäubchen auf dem RSS-Kuchen.

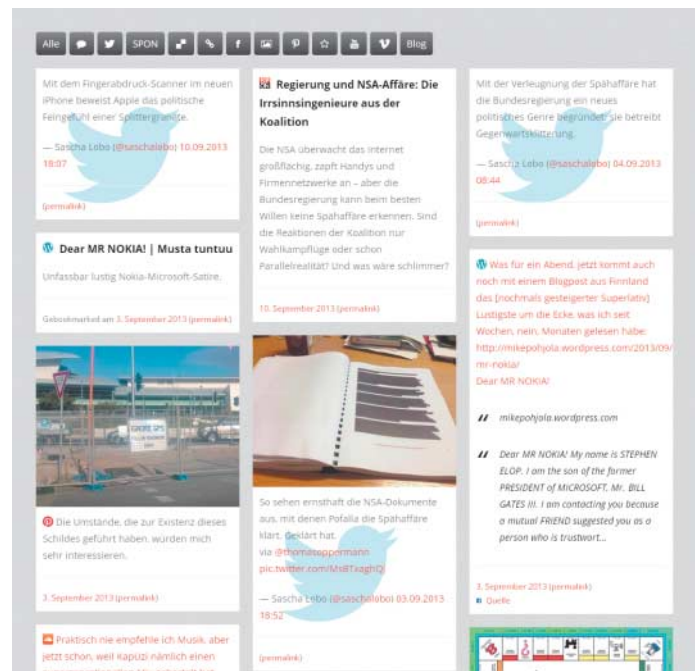
Die Implementierung von Reclaim.fm bereitet eine Menge Arbeit, belohnt diese aber mit großer Flexibilität. Mit ein wenig Programmierkenntnissen sind umfangreiche Modifikationen oder Filterungen möglich – beispielsweise könnte man eigene Regeln für Tweets mit Hashtag oder für Antwort-Beiträge bei Twitter festlegen.

Die Proxys funktionieren unabhängig von WordPress und geben ihre Inhalte auch an gewöhnliche Feed-Reader weiter. Alles, was sie brauchen, ist PHP auf dem Server und irgendeinen Client, der etwas mit RSS anfangen kann. Ansonsten bleibt die Unsicherheit, dass die Anbieter ihre Schnittstellen umbauen, aber dagegen gibt es keine Abhilfe. Schade, dass seit der ursprünglichen Veröffentlichung von Reclaim Anfang Mai nicht viel passiert zu sein scheint, um die selbsterklärte Alpha-Phase zu überwinden.

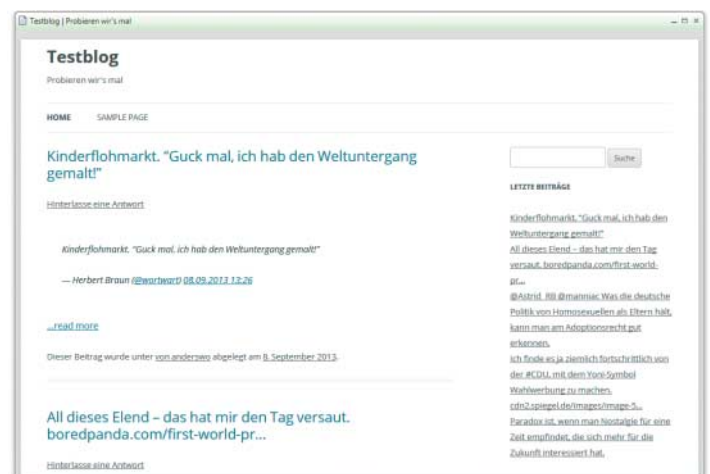
3-2-1 meins

Ein paar Stunden Arbeit wird es also schon kosten, bevor die Social-Web-Inhalte im eigenen Blog aufschlagen. Wer kein WordPress verwendet, muss obendrein noch ein brauchbares Werkzeug zur Umwandlung von RSS-Feeds in Blogposts suchen oder sich zum Beispiel mit SimplePie selbst etwas schnitzen. „Warum sollte ich mir das antun“, mag sich der eine oder andere fragen, „wenn mein Blog sowieso kaum jemand liest und viele der Beiträge aus Facebook, Twitter und Co. eine äußerst kurze Halbwertszeit haben?“

Private Websites sind in erster Linie Visitenkarten, die mehr über ihren Besitzer aussagen können als jedes Xing- oder



„Reclaim Social Media“ in der Praxis: Sascha Lobo sammelt über das von ihm mitgestartete Projekt seine diversen Online-Aktivitäten.



Ein Proxy-Skript und ein RSS-Importer übertragen Tweets ins eigene Blog. Zwecks Verschönerung könnte man anhand der Blogpost-Kategorie ein angepasstes Theme zuweisen.

Facebook-Profil. Liegt der letzte Blogbeitrag drei Jahre zurück, erfüllen sie diese Aufgabe aber nicht.

Nicht zuletzt ist das Zurückholen der Social-Web-Inhalte in die eigene Sphäre auch eine symbolische und, wenn man so will, politische Geste. Sie bedeutet: Es ist nicht gut, dass das Web zunehmend zur Shopping Mall wird, in der die immer gleichen großen Ketten fast alle Läden kontrollieren. Es ist nicht gut, dass eine Gruppe halböffentlicher Clubs die Debatten fragmentiert und

ihre Mitglieder immer abhängiger von sich macht.

Gerade die größten und erfolgreichsten Dienste stellen dem Nutzer seine eigenen Inhalte nur widerwillig zur Verfügung. Wenn etwa Google mit aller Macht sein Google+ vorantreibt und zugleich den RSS-Reader einstellt, ist dies eine strategische Weichenstellung gegen das offene Web. Die Befreiung der eigenen Daten ist eine kleine Geste des Protests. (dbe)

www.ct.de/1321108

ct



Ulrike Kuhlmann

Unter Druck

Was OLEDs den LCDs voraushaben und wo sie noch schwächeln

Die organischen Displays könnten würdige Nachfolger der Flüssigkristalldisplays werden. Derzeit beherrschen LCDs allerdings noch eindeutig das Feld. Unser Systemvergleich deckt die Stärken und Schwächen beider Displaytechniken auf.

Soll ich mit dem Displaykauf noch warten, bis es die Geräte mit organischem Schirm gibt? Können OLEDs auch 4K? Warum sind die organischen Displays eigentlich so teuer? Solche Fragen werden uns immer wieder gestellt. In diesem Artikel geben wir einige Antworten.

Wir stützen uns dabei im Wesentlichen auf aktuelle Vorträge der Firma Merck. Der deutsche Chemieriese ist weltweit führender Hersteller von Flüssigkristallen mit einem Marktanteil von gut 60 Prozent. Weil die Produktentwicklung bei Merck normalerweise in enger Absprache mit den Displayherstellern erfolgt, kennt das Darmstädter Unternehmen den Markt sehr genau. Das ist auch der Grund, warum das Unternehmen ein zweites Standbein im Displaybereich aufbaut: Die Grundzutaten für organische Displays sollen künftig ebenfalls aus Darmstadt kommen. Dafür hat Merck schon vor geraumer Zeit eine OLED-Forschungsabteilung mit 80 Mitarbeitern und eigenen Entwicklungslaboren gegründet. Damit stammt die Abwägung der Vor- und Nachteile von LCDs und OLEDs aus berufener Hand.

Dominante LCDs

Aktuell dominiert die Flüssigkristall-Technik eindeutig den Displaybereich: Kaum ein Gerät mit Bildschirmanzeige arbeitet heute nicht mit LCDs. Vor etwa zehn Jahren haben

die LC-Displays und Plasmadisplays gemeinsam die Röhrenmonitore aus dem Markt verdrängt, jetzt schubsen die LCDs auch die Plasmageräte raus. Wie Erhebungen und Prognosen zeigen, wird sich an der Dominanz der Flüssigkristalltechnik in den kommenden Jahren wenig ändern.

Einzig die organischen Displays können den LCDs ein wenig das Wasser abgraben – vor allem bei Geräten mit kleineren Schirmdiagonalen. Die Entwicklung der OLEDs hat vor etwa 20 Jahren begonnen. Zunächst dienten die organischen Displays nur als sehr simple Anzeigen etwa in MP-3-Playern, seit 2009 gibt es Smartphones mit OLED-Display. In jüngster Zeit nutzen auch einige große Fernseher ein organisches Display. Die kleineren OLED-Schirme werden in erster Linie von Samsung hergestellt, bei den großen TVs teilen sich aktuell LG und Samsung den Markt. In den kommenden Jahren werden weitere Display-Hersteller aus Taiwan und China auf den Plan treten.

Die großen OLED-Fernseher sind gegenüber LCDs ungemein teuer: Mit mindestens 8000 Euro kosten sie etwa sechsmal so viel wie gleich große 55"-LCD-TVs. Dass die von LG und Samsung angebotenen Geräte so bald nicht billiger werden, hat mehrere Gründe. Zum einen gibt es weltweit nur zwei Produktionsstätten, in denen so große OLEDs in Serie gefertigt werden können. Alle

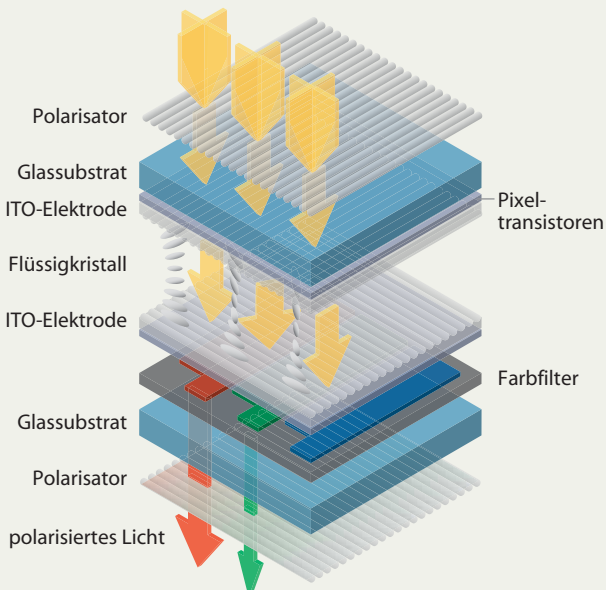
großen Displayhersteller bauen zwar neue Anlagen, doch diese werden die Serienproduktion frühestens in zwei Jahren aufnehmen, einige auch später. Anders als bei den LCDs kann man bestehende Anlagen nicht einfach auf andere Diagonalen umrüsten oder neue Linien für große Diagonalen dazustellen: Für größere OLEDs muss zunächst die mechanische Stabilität der Metallmasken erhöht werden oder aber neue Verfahren zur Strukturierung der Subpixel her. Außerdem geht beim Auftragen der Leuchtschichten derzeit zu viel organisches Material verloren.

Kostentreiber

In der Theorie sollen sich OLEDs sehr kostengünstig fertigen lassen: Einfach organische Schichten auf die Transistormatrix aufbringen und mit Strom versorgen, schon leuchten die Pixel. Die organischen Displays sind farbige Selbstleuchter, weshalb sie im Gegensatz zu LCDs weder ein Backlight, noch Polarisatoren oder Farbfilter benötigen. Das Backlight allein schlägt im LCD mit etwa 30 Prozent der Gesamtkosten zu Buche. Die Polarisatoren im LCD schlucken 50 Prozent des Lichts vom Backlight und machen etwa 7 Prozent der Gesamtkosten aus. Die gläsernen Farbfilter lassen nur 30 Prozent des polarisierten Lichts zum Betrachter durch, ihr Kostenanteil am

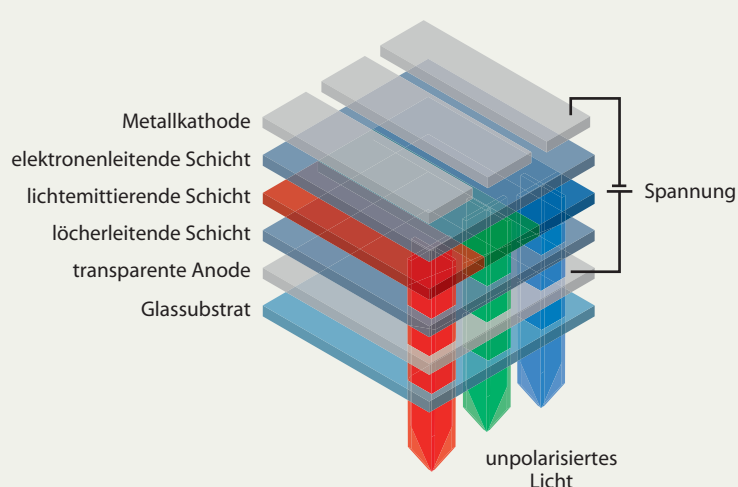
LC-Display

Im LC-Display dient der Flüssigkristall als Ventil, an den Polarisatoren wird das Licht des Backlight gedreht, für die Farbe sorgen Farbfilter über den Pixeln.



OLED-Display

Die organische Schicht im OLED-Display leuchtet, wenn Strom durch sie fließt. Da die Subpixel rot, grün und blau leuchten, braucht man weder ein Backlight noch Licht schluckende Farbfilter.



gesamten LC-Display beträgt etwa 15 Prozent. Alle drei Komponenten können im organischen Display entfallen.

Theoretisch zumindest: Aktuell verwendet LG in seinen OLED-Fernsehern wie bei LCDs Farbfilter. LG umgeht dadurch die kosten-trächtige Strukturierung der organischen Schicht. Sie wird stattdessen als weiß leuchtende Gesamtschicht über der Pixelmatrix aufgebracht. Dieser großflächige Auftrag spart organisches Material: Werden wie bei den OLED-TVs von Samsung die roten, grünen und blauen Subpixel nacheinander aufgedampft, muss nach jedem Schritt zwei Drittel des teuren organischen Materials wie-

der entfernt werden. Farbe kommt bei LG erst über Farbfilter ins Display. Die dadurch reduzierte Lichtausbeute gleicht der Hersteller durch ein zusätzliches weißes Segment in jedem Pixel aus. Die transparenten Segmente halten insbesondere bei hellen Bildinhalten den Energiebedarf des OLED-Displays in Grenzen. Für den Endkunden bringt der so vereinfachte Fertigungsprozess am Ende wenig Vorteile: Das 55-zöllige OLED-TV von LG kostet aktuell 9000 Euro.

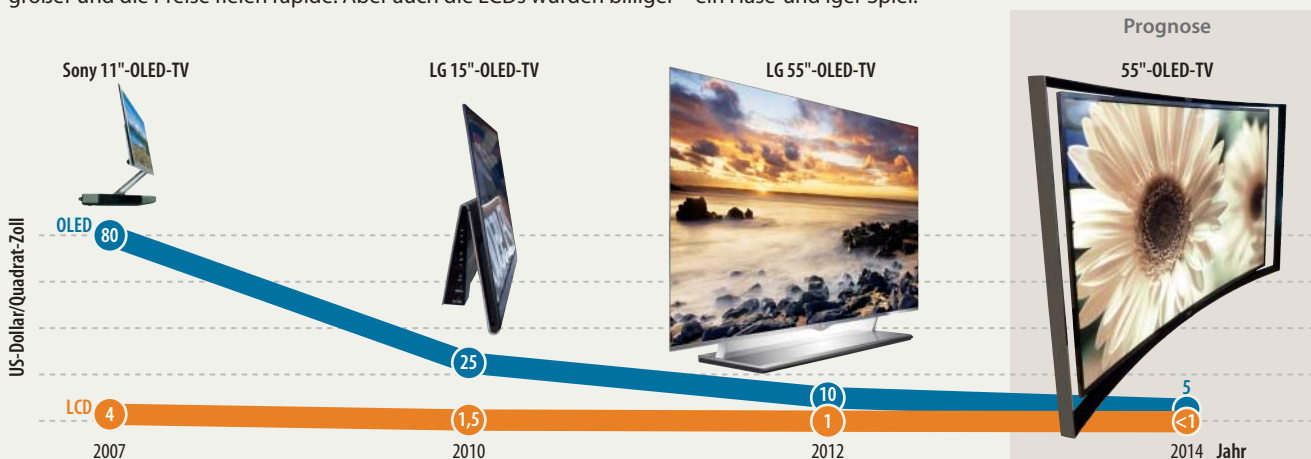
Schuld ist die geringe Ausbeute (Yield) in der Produktion: Es heißt, dass weniger als 50 Prozent der hergestellten Panels in Ordnung ist. Bei den LCDs erreicht man heute übli-

cherweise einen Yield von über 95 Prozent. Außerdem lassen sich aus den aktuell verwendeten Glassubstraten nur zwei 55-Zöller schneiden, bei den LCDs sind sechs und mehr Panels pro Mutterglas üblich. Klar, dass diese Art der Produktion teuer ist und entsprechend teure Geräte nach sich zieht.

Die hohen Produktionskosten werden nach Einschätzung der Spezialisten erst grundlegend sinken, wenn man die OLEDs im Druckverfahren von der Rolle herstellen kann. Hier gibt es bereits einige Kooperationen zwischen Display- und Druckerherstellern. Materialhersteller Merck feilt mit Epson an der optimalen Rezeptur für organische Tinte. Auch

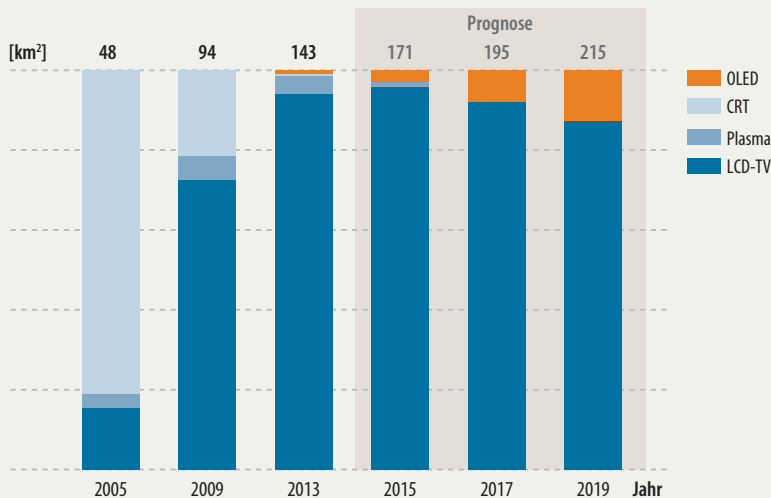
Größen- und Preisentwicklung bei OLEDs und LCDs

2007 kostete Sonys 11"-OLED-Fernseher XEL-1 über 4000 Euro und damit rund 80 US-Dollar pro Quadrat Zoll. LCD-TVs gabs seinerzeit für etwa 4 Dollar pro Quadrat Zoll. Im Laufe der letzten fünf Jahre wurden die OLEDs größer und die Preise fielen rapide. Aber auch die LCDs wurden billiger – ein Hase-und Igel-Spiel.



Weltweit produzierte Displayfläche in Quadratkilometern

Auch nach Ausbau der Produktionskapazitäten entfallen auf OLEDs im Jahr 2015 weniger als fünf Prozent der weltweit hergestellten Displayfläche.



Quelle: DisplaySearch



Seit Kurzem nutzen auch relativ preiswerte Smartphones ein organisches Display, hier beispielsweise Samsungs Galaxy Express.

Panasonic mischt beim Drucken mit. Das japanische Unternehmen konnte im Januar auf der Consumer Electronics Show erste Forschungsergebnisse präsentieren: Es stellte ein 55-zölliges OLED-Display mit aufgedruckter Leuchtschicht vor. Bisher benötigt auch das Panasonic-OLED zusätzliche Farbfilter, weil die druckbaren Schichten keine ausreichende Farbsättigung haben. Panasonic hat sogar 8,3 Millionen Pixel und damit Ultra-HD-Auflösung im organischen Schirm untergebracht.

Der große Vorteil der Drucktechnik: Man kann den Leuchtstoff gezielt und gleichmäßig aufbringen, was den Materialverlust minimiert und für homogene Leuchtdichten sorgt. Allein der Materialverlust sinkt durch das Druckverfahren gegenüber dem Aufdampfen im Vakuum von 70 auf nur 5 Prozent. Außerdem ist die Drucktechnik zumindest theoretisch beliebig skalierbar, wodurch sehr große Diagonalen und variable Formen möglich werden. Allerdings gibt es derzeit noch keine erprobten Prozesse für die Massenproduktion gedruckter OLEDs – weder für kleine Displays und schon gar nicht für große.

Künftige Einsatzgebiete

Das große Problem der OLEDs: Sie sind zwar vom Ansatz her den LCDs überlegen, doch die Flüssigkristalltechnik hat sich über die Jahre enorm entwickelt. Zunächst standen die Verbesserung von Kontrast, Winkelabhängigkeit und Schaltzeiten im Fokus und die LC-Displays wurden dank LEDs im Backlight immer dünner. Aktuell feilen die LCD-Hersteller an höheren Auflösungen, satteren Farben und noch kürzeren Schaltzeiten. Trotz großer Entwicklungsschritte sind die Preise für LCDs zugleich enorm gefallen – sie wurden immer besser und immer billiger.

Prinzipbedingt haben die organischen Displays aber einige Vorteile gegenüber

LCDs. Das hellere Schwarz und die Abhängigkeit der Darstellung vom Einblickwinkel entsteht im LC-Display, weil der Flüssigkristall das Licht des Backlight nicht vollständig abschirmen kann. Bei OLEDs gibt es diese Ventilfunktion nicht: Die Pixel leuchten und werden für schwarze Inhalte einfach ausgeschaltet. Hierdurch erreichen OLEDs auch bei nicht komplett dunklen Bildinhalten ein beeindruckendes Schwarz. Außerdem lässt sich mit den Leuchtschichten eine enorme Farbsättigung erzielen, die für eine natürliche Wiedergabe eher im Zaum gehalten als erhöht werden muss. Während sich im LCD zum heller oder dunkler Schalten der Pixel der Flüssigkristall im elektrischen Feld aus-

richtet, muss im OLED zum Verändern der Helligkeit keine Masse bewegt werden. OLEDs können deshalb sehr flink reagieren, ihre Schaltzeit liegt im Mikrosekundenbereich – bei LCDs sind es Millisekunden. Dass sich auch hohe Auflösungen mit organischen Displays realisieren lassen, haben Hersteller wie Sharp bereits auf Messen gezeigt. Auch die 4K-OLEDs von Panasonic und Sony, bei denen es sich noch um Entwicklungsmuster handelt, zeigen die Richtung auf, in die sich OLEDs bewegen.

Der Energiebedarf von OLEDs ist nur in der Theorie niedriger als bei LCDs. In der Praxis liegt er auf gleicher Höhe und bei weiß leuchtenden OLED-Schichten plus Farbfiltern leicht darüber. Offen ist derzeit die Langzeitstabilität: Weil die blauen Leuchtstoffe vor den roten und grünen schlappmachen, legt Samsung die blauen Subpixel im TV größer aus. Dadurch muss Blau nicht so hell leuchten, was die Lebensdauer erhöht. Bei LCDs liegt der begrenzende Faktor bei den LEDs – die Leuchtdioden sind inzwischen aber so ausgereift, dass üblicherweise viele Jahre vergehen, bis ein Display signifikant dunkler wird.

In Sachen Flexibilität können sich die OLEDs dagegen deutlich von den LCDs absetzen. Ein wenig in Form bringen beziehungsweise biegen kann man zwar auch LCDs, wie einige Hersteller auf der IFA gezeigt haben. Doch weil sich die Leuchtschicht im OLED völlig unbeeindruckt vom Biegeradius zeigt, lassen sich organische Displays auf Plastiksubstraten problemlos aufrollen – daran scheitern LCDs. Da die organischen Schichten zudem hauchdünn sind – 400-mal dünner als ein menschliches Haar –, entsprechend leicht und auch transparent, kann man sich Szenarien wie leuchtende Tapeten vorstellen. Bis die dann nicht nur als Lichtquelle dienen, sondern auch Bilder anzeigen, muss die Entwicklung aber noch kräftige Fortschritte machen. (uk) **ct**

Schlüsselkennzeichen von OLEDs und LCDs im Vergleich

Aktuell schneiden OLEDs gegenüber LCDs nicht allzu gut ab: zu teuer, unklare Langzeitstabilität, begrenzte Größe. Auf der Haben-Seite stehen gute Bildqualität und Flexibilität.

Kerncharakteristik	pro OLED	pro LCD
Bildqualität	▼	▲
Langzeitstabilität	▼	▲
maximale Größe	▼	▲
Displaydicke	▼	▲
Energiebedarf	▼	▲
Kosten	▼	▲
Farbsättigung	▼	▲
Auflösung	▼	▲
Flexibilität	▼	▲
Aufrollbar	▼	▲

Anzeige



Tim Gerber

Alleswisser

Erfahrungen mit dem Datenschutz in der Behördenpraxis

Wer sich für amtliche Informationen interessiert und Zugang zu Behördendokumenten verlangt, erregt leicht das Interesse staatlicher Datensammler. Dabei lassen sich die Beamten kaum von bestehenden Datenschutzregeln bremsen, wie meine persönlichen Erfahrungen zeigen.

Seitdem es mit dem Informationsfreiheitsgesetz von 2006 einen Anspruch auf Zugang zu Behördenakten gibt, habe ich mir allerhand Dokumente aus verschiedenen Bundesministerien besorgt. Mit dem Verteidigungsministerium hatte ich dabei aber nie zu tun. Umso erstaunter war ich, als die Herren Generale gleich beim ersten Kontakt in einem Rechtsstreit um 30 Euro Gebühren Anfang 2009 unvermittelt ihr gesammel-

tes Wissen über mich ausbreiteten. „Der Kläger ist Betreiber der Internetseite www.familienvision.de und widmet sich – nach eigenen Angaben unterhalb der Schwelle zulassungsbedürftiger Rechtsdienstleistungen – unter anderem den Problemen deutscher Staatsangehöriger, die die Einreise nichtdeutscher Ehegatten erreichen wollen. In diesem Zusammenhang hat er – nach derzeitigem Stand und hiesiger Kenntnis – 59 Anfragen nach

dem IFG an die Beklagte gerichtet, von denen 58 das Auswärtige Amt betrafen. Bei diesen Anfragen ging bzw. geht es, soweit hier bekannt, vornehmlich um Vorgänge in den Nachfolgestaaten der Sowjetunion, so auch Usbekistan“, schrieb der Beamte an das Gericht. Außer mir sollte das eigentlich nur das Auswärtige Amt wissen können.

Offenbar aber hatten Ministerien nicht nur akribisch aufgezeichnet, wofür ich mich so interessiere, sondern ihre Erkenntnisse darüber auch untereinander ausgetauscht. Beim Verfolgen von Straftätern wie den mutmaßlichen NSU-Terroristen soll das – aus Gründen des Datenschutzes – angeblich nicht so ohne Weiteres möglich sein. Für mich und meine eher harmlosen Informationsanträge scheinen diese Einschränkungen aber nicht zu gelten.

Zwangsgeoutet

Will man Informationen von einer Behörde, gibt man seine Identität zwangsläufig preis. Ohne die

Übermittlung von Namen, Anschrift und Anliegen kann der Staat das Anliegen des Bürgers ja nicht behandeln. Meist denken wir darüber nicht weiter nach und vertrauen darauf, dass die Behörden verantwortungsbewusst und sorgsam mit den ihnen anvertrauten Daten umgehen und sie vor allem nicht für andere Zwecke benutzen, als die, für die sie übermittelt wurden.

Wer aus beruflichen oder privaten Gründen Zugang zu amtlichen Informationen verlangt, sollte sich im Klaren darüber sein, dass er selbst zum Objekt intensiver Datensammelerei werden kann und sich die Mitarbeiter verschiedenster Behörden auch noch untereinander austauschen. Als für Drucker zuständiger Redakteur bei c't muss ich solche Informationen beschaffen, etwa aus dem Verbraucherschutzministerium über den Wettbewerb bei Tintenpatronen oder aus dem Bundesinstitut für Risikobewertung über die Gefahren von Laserdruckern.

Privat nutze ich den seit 2006 möglichen Zugang zu amtlichen Informationen, um im Rahmen ehrenamtlicher Tätigkeit für einen Verband von Familien mit Angehörigen im Ausland bei der Beschaffung von Besuchsvisa behilflich zu sein. Seit das Auswärtige Amt meiner eigenen Familie Schwierigkeiten bei der Erteilung von Visa gemacht hat, habe ich mich intensiv mit dieser Materie befasst und mir dazu auch allerhand Unterlagen aus den Ministerien besorgt. Schließlich hatten sich die unteren Behörden stets auf „Weisungen von oben“ berufen; ich wollte nun wissen, wie diese lauten. In der Folge entspann sich ein reger Schriftverkehr zwischen den Ministerien des Äußeren und Inneren und mir.

Unbekannte Bekannte

Kurze Zeit nach dem Vorfall mit dem Verteidigungsministerium besuchte ich als Zuschauer eine Gerichtsverhandlung. Diese war gut besucht und ich wähnte mich in der Menschenmenge anonym. Zu meiner großen Überraschung sprach mich ein Mitarbeiter des Auswärtigen Amtes, den ich nie zuvor gesehen hatte, gezielt an. Wie schon die Verteidigungsministerialen kannte auch er meine Webseite und stellte mich zur Rede: Ob ich denn alles gleich veröffentlichen müsse, was ich an Informationen bekomme, wollte er mit spürbarem Missfallen wissen. Das sei auch überhaupt urheberrechtlich nicht zulässig und das Amt erwäge, dagegen vorzugehen. Ich konnte gerade noch kurz die „mangelnde Schöpfungshöhe“ der behördlichen Erlasse ansprechen, die ich auf meiner Webseite veröffentlicht hatte, da wurde die Verhandlung fortgesetzt.

Nach diesen unangenehmen Überraschungen wollte ich erst einmal genauer wissen, was man im Auswärtigen Amt so über meine Person an Daten gesammelt hatte und zu welchem Zweck und ob das überhaupt zulässig ist. Wenn Behörden nach einem Bürger googeln und sich auf diese Weise Daten über seine beruflichen und privaten Aktivitäten besorgen, dann sollten sie schon einen guten Grund dafür haben. Man hat schließlich das Recht auf Auskunft, auch über die Herkunft der Daten und den Zweck der Speicherung. Auch

beim Verteidigungsministerium fragte ich an, woher das dort vorhandene Wissen über mich stammt.

Nach vielen Wochen und mehrfachem Nachhaken teilte man mir lapidar mit, ich hätte die Daten ja selbst übermittelt, indem ich alle diese Anträge gestellt hätte. Das stimmt, aber ich hatte sie nicht dem Verteidigungsministerium übermittelt, sondern dem Auswärtigen Amt (AA). Eine Weitergabe solcher Daten zwischen den Behörden, ja sogar Behördenintern, ist nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig. Und es stellt sich noch eine grundsätzliche Frage: Wozu müssen die Daten so lange gespeichert sein? Ein IFG-Antrag ist innerhalb eines Monats zu bearbeiten, danach muss vielleicht noch eine Gebühr eingezahlt werden – spätestens dann braucht man die Daten nicht mehr und sollte sie eigentlich löschen. Das AA hatte alle meine über viele Monate verteilten Anfragen offenbar auch Jahre später noch parat und wusste auch deren Gesamtzahl. Wozu die ganze Datensammlung über viele Jahre dienen soll, wusste keine der Behörden so recht zu erklären.

Immerhin gewährte mir das Außenamt einen Blick auf sein EDV-System zur Registrierung und Bearbeitung von IFG-Anfragen – einige Hundert davon gehen dort im Jahr ein. Die Verantwortlichen haben sich von Anfang an um eine bürgerfreundliche Handhabung be-

müht und ein Open-Source-System für die Bearbeitung von Kundenanfragen an die eigenen Bedürfnisse angepasst. Es läuft auf einem Server im Intranet des AA und kann mithin von jedem webfähigen Gerät mit Zugang zu diesem bedient werden. Es bedurfte gar keiner näheren Nachforschungen, um bestätigt zu bekommen, was mir bereits schwante: Wenn man nur meinen Namen eingibt, erhält man auf Knopfdruck eine komplette Liste aller jemals von mir gestellten Anfragen. Eine Löschung der Einträge war nicht vorgesehen, weder manuell noch nach Zeit.

Wenn man mit einer Behörde öfter zu tun hat, kennen einen die Mitarbeiter dort natürlich früher oder später – das lässt sich kaum vermeiden. Doch die Mitarbeiter im Auswärtigen Dienst wechseln ihre Posten in der Regel spätestens alle drei Jahre und der Herr, der mich im Gerichtssaal angesprochen hatte, war erst ein paar Wochen im IFG-Team beschäftigt. Trotzdem war er bereits bestens und bis weit zurück in die Vergangenheit über alle meine Aktivitäten im Bilde. Sobald ich eine neue Anfrage stellte, hatte er sofort die ganze Historie auf dem Schirm.

Nur, wozu soll das dienen? Niemand würde wegen einer simplen Anfrage eine Schubkarre voller alter Papierakten abgeschlossener Vorgänge aus dem Keller holen. Aber dank EDV hat jeder Behördenmitarbeiter sofort einen Überblick, selbst wenn er das gar nicht will. Anders als Pa-

pierakten setzen die Datenbank-einträge auch nicht von selbst Staub an und werden vergessen.

Nach den Auskünften aus dem Auswärtigen Amt wusste ich nun zwar, woher das gesammelte Wissen über meine IFG-Anträge stammte. Wie aber waren die Daten aus dem AA-System zum Verteidigungsministerium gelangt? Um darauf eine Antwort zu erhalten, musste ich nachbohren. So kam heraus, dass sich die für IFG-Anfragen zuständigen Mitarbeiter aller Bundesministerien zweimal im Jahr im Innenministerium (BMI) treffen. Dort tauschen sie dann auch Erfahrungen mit einzelnen Fragestellern aus, und so gelangten die über mich im AA gesammelten Daten zum Verteidigungsministerium. Ob die angegebene Zahl stimmt oder nicht, kann ich selbst kaum prüfen, da ich nicht mitzähle. Und wozu das Verteidigungsministerium solche personenbezogenen Daten benötigt, ist ebenfalls nicht nachvollziehbar.

Stellt man behördliche Datensammler zur Rede und fragt, warum sie so viele Daten von Bürgern erfassen und speichern, hört man oft eine scheinbar stichhaltige Erklärung: „Das haben Sie doch alles selbst veröffentlicht.“ Oberflächlich betrachtet ist das richtig. Die meisten Daten, die andere über uns sammeln, geben wir selbst auf die eine oder andere Weise preis. Oftmals geschieht das zwangsläufig.

Wer nicht nur in seinem stillen Kämmerlein hinter seiner Street-



Die von den Behörden zusammengetragenen Akten über den auskunftssuchenden Autor haben einen beeindruckenden Umfang.

View-verpixelten Fassade sitzen bleibt, sondern aktiv wird, kann heutzutage kaum mehr vermeiden, dass sich dazu auch etwas im Internet findet. Selbst der Kaninchenzüchterverein von Untertupfing an der Knatter hat schließlich eine Webseite, auf der sich auch vom anderen Ende der Welt aus nachlesen lässt, wer seinem Vorstand angehört und wer den dicksten Rammler im Stall hat.

In der realen Welt würde ein Behördenvertreter aber kaum nachsehen gehen, wie die Gegend aussieht, in der wir wohnen, würde kein Sachbearbeiter in die Archive klettern und alles heraussuchen, was wir veröffentlicht haben oder was über uns veröffentlicht ist. Das täte er allenfalls dann, wenn es einen gewichtigen Anlass dafür gäbe. Aber da im Internet alles wohlfeil ist und man sich mit ein paar Mausklicks leicht ein Bild von jedem Bürger machen kann, genügt mitunter schon eine harmlose Anfrage, um ins Visier amtlicher Internetschnüffler zu geraten. Da ich selbst keinen Facebook- oder Google+-Account besitze, weiß ich nicht, ob diese unter Umständen ebenfalls ausgewertet würden wie meine Webseite und sonstigen Veröffentlichungen. Aufgrund meiner Erfahrungen kann man aber sicher davon ausgehen.

Wer kontrolliert wen?

Eigentlich ist das Informationsfreiheitsgesetz dazu geschaffen worden, damit die Bürger den Staat, die Verwaltung besser kontrollieren können und nicht umgekehrt. Doch bei den betroffenen Behörden ruft solche Kontrolle durch den Bürger offenbar Argwohn hervor. An einer freien Verbreitung ihrer Informationen ist ihnen nicht gelegen und wer sich dafür interessiert, dem misstrauen sie grundsätzlich. Deshalb wollen sie nach Möglichkeit die Daten der Fragesteller erfassen, möglichst viel über ihn wissen und sich über regelmäßige Antragsteller austauschen. Und wenn sie Informationen nach dem IFG einmal herausgegeben haben, wollen sie weiter kontrollieren, wer sich sonst noch dafür interessiert. Statt einer gläsernen Verwaltung schwebt den Beamten der gläserne Antragsteller vor.

So untersagte beispielsweise das Bundeskanzleramt der IFG-Plattform *frag-den-staat.de* die Veröffentlichung der Gästeliste der Geburtstagsfeier von Angela Merkel mit dem damaligen Vorstand der Deutschen Bank, Joseph Ackermann. Das Oberverwaltungsgericht Berlin-Brandenburg hatte das Kanzleramt zur Herausgabe der Liste an einzelne Antragsteller verurteilt. Die Bürgerrechtler reagierten auf das Veröffentlichungsverbot mit der Aufforderung an ihre Mitstreiter, selbst Anträge zu stellen. Insgesamt gingen mehr als 700 individuelle Anträge im Kanzleramt ein. Die Antragsteller erhielten zwar die Liste mit den handverlesenen Gästen, sind dafür nun aber selbst auf einer Liste im Bundeskanzleramt registriert. Die Daten werden elektronisch verarbeitet und dem Anschein nach wie Papierakten für 30 Jahre aufbewahrt. Anfragen von c't nach der Art der Speicherung und vor allem der Dauer der Aufbewahrung beantwortet das Bundeskanzleramt jedenfalls ausweichend. Man halte sich an die gesetzlichen Vorgaben, heißt es lapidar.

Und nicht selten nehmen die Behördenmitarbeiter gestellte IFG-Anträge zum Anlass, weitere Daten über den Antragsteller zu erheben, als mit dem Antrag mitgeteilt. So mehrten sich in meinem Falle eine Zeit lang die Zugriffe auf meine Webseite, die über Google-Treffer nach Abfragen meines Namens in Kombination mit Begriffen wie „Visa Kiew“ erfolgten. Diese Abfragen kamen allesamt über die Domains *fw-bonn.bund.de* und *fw-berlin.bund.de*, also aus einer Bundesbehörde. Ich wollte wissen, wer da nach mir googelt, und fragte das beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) an, das die Server betreibt. Nach zwei Jahren hartnäckigen Ringens erhielt ich die Auskunft: Es war das Auswärtige Amt.

Nun war auch klar, warum dessen Mitarbeiter mich so gezielt hatte ansprechen können. Auf meiner Webseite gibt es zwar weder ein Bild von mir, noch findet man ohne Weiteres eines über Suchmaschinen, eine Zeit lang hatte ich jedoch ein bescheidenes politisches Amt auf Stadtteilebene inne. Die Partei, für die ich antrat, hatte deshalb eine Webseite mit Foto und Angaben zu meiner Person erstellt, damit Bürgerinnen und Bürger

aus dem Stadtteil mich ansprechen können. Diesen Webauftritt hatte sich der Mann vom Auswärtigen Amt offenbar ergoogelt und konnte mich anhand des Fotos erkennen.

Zwar hatte mir das Auswärtige Amt umfassend Auskunft über die gespeicherten Daten gewährt, die nicht mehr benötigten Daten zu löschen oder wenigstens zu sperren war man dort aber zunächst nicht bereit. Dazu bedurfte es erst einer Klage vor dem Verwaltungsgericht und eines Antrags auf einstweilige Anordnung. Im Zuge des Verfahrens (Az. VG 1K 135.10) erkannte das AA seine Verstöße weitgehend als solche an und übernahm die Verfahrenskosten. In der Folge wurden dort klare Löschfristen von fünf Jahren für IFG-Anträge eingeführt.

Wirkungslose Justiz

Nach diesem Erfolg vor Gericht hatte ich darauf vertraut, dass auch die anderen Regierungsbehörden meine Persönlichkeitsrechte künftig respektieren würden. Auch wenn das Verfahren unmittelbar nur das Auswärtige Amt betroffen hatte, ging ich davon aus, dass dieses auch die anderen Ministerien über die im Gericht erörterten Vorgaben des Datenschutzes informieren würde. Schließlich sind sie gemäß der Gemeinsamen Geschäftsordnung der Bundesministerien (GGO) verpflichtet, sich untereinander über ein gemeinsames Vorgehen abzustimmen und begründen damit nicht selten auch die Weitergabe persönlicher Daten.

Die Identität von Informationsantragstellern muss dazu aber nicht weitergegeben werden, weil der Anspruch unabhängig von der Person für jedermann gleichermaßen gilt. Die Ministerien können sich über eine einheitliche Behandlung also ohne Weiteres abstimmen, ohne den Namen eines Antragstellers zu kennen. Das hatte nicht zuletzt auch der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) in einem Bericht an den Bundestag festgestellt und gefordert: „Auch beim Informationszugang ist der Datenschutz zu beachten“ [1] und dabei auf meinen Fall Bezug genommen. Und sogar der Deutsche Bundestag hatte meine Beschwerde über das Verteidigungsministeri-

um diesem „als Material“ überwiesen [2].

Doch die Beamten von Bundesinnenminister Hans-Peter Friedrich – im Kabinett Merkel unter anderem für den Datenschutz zuständig – ließ das alles gänzlich unbeeindruckt. Meine regelmäßigen Anfragen nach Protokollen von den Besprechungen der Ausländerreferenten von Bund und Ländern waren ihnen Anlass genug, ein persönliches Dossier über mich anzulegen. Sammelwütig wie weiland die Stasi haben sie darin nicht nur meine Anfragen an das BMI erfasst, sondern auch Auskunftsersuchen an die Bundespolizei, diverse Landesministerien, Landtage, das Auswärtige Amt, die Europäische Kommission und weitere Dienststellen. Einen Umfang von sage und schreibe 13 Aktenordnern hat das Konvolut inzwischen erreicht.

Und damit nicht genug: Über alle meine Aktivitäten tauschte sich das BMI auch nach dem Abschluss meines Datenschutzverfahrens vor dem Verwaltungsgericht rege mit sämtlichen der 16 Landesministerien des Inneren aus und tut dies wohl bis heute. Das alles geschah nur aufgrund meines Engagements für Verbesserungen bei der Besuchsvisaerteilung, die als Kollateralschaden der sogenannten Visa-Affäre von 2005 erheblich erschwert worden war – auch für meine eigene Familie.

Meine Bitten um Auskunft zu den gespeicherten Daten und die Empfänger eventueller Übermittlungen hat das BMI weitgehend ignoriert. Es seien ja nur die Daten gespeichert, die ich selbst im Zuge meiner IFG-Anträge dem Ministerium übermittelt hätte, also mein Name und meine Anschrift, hieß es. Das hat sich im Zuge eines von mir angestregten, neuerlichen Gerichtsverfahrens inzwischen bereits als unzutreffend erwiesen. Und die 13 Ordner Akten über mich führt auch nicht das für IFG-Anfragen zuständige Referat Z4, sondern das für Ausländerrecht zuständige Referat MI3. Mit anderen Worten: Das Fachreferat, dessen Informationen ich als Bürger einsehen will, dreht den Spieß herum und fängt an, mich zu kontrollieren und zu überwachen.

Ich sah mich also gezwungen, gegen das BMI ein weiteres Verfahren vor dem Verwaltungsgericht anzustrengen und diesmal

einen Rechtsanwalt hinzuzuziehen. Über 1000 Euro muss man in solch einem Fall als Kläger erst einmal an Anwalts- und Gerichtsgebühren vorstrecken, und das Verfahren zieht sich nun schon seit anderthalb Jahren in die Länge. Die Verletzung der eigenen Persönlichkeitsrechte ist eigentlich ohnehin irreversibel. Anders als bei Privatunternehmen gibt es für Datenschutzverstöße durch Behörden keinerlei Strafen wie zum Beispiel Bußgelder. Die Gefahr, dass die Beamten munter weiter sammeln und Daten weitergeben, bleibt deshalb bestehen und wirksame Sanktionen gibt es dagegen nicht. Ob ich das Verfahren gewinne und dadurch zumindest mein Geld wiedersehe, steht noch in den Sternen.

Kostenlos und umsonst

Bürgern, deren Datenschutzrechte verletzt werden, soll eigentlich der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) zur Seite stehen. Jedermann kann ihn anrufen und seine Tätigkeit ist für Betroffene kostenlos. Seine mit der Bearbeitung von Beschwerden betrauten Beamten kommen aber meist selbst aus der Verwaltung, oft sogar vom BMI, und geben auch schon mal in internen Besprechungen mit den Ministerien zu Protokoll, nicht Anwalt der Bürger sein zu wollen (siehe c't-Link).

Bei einer solchen Haltung wundert es kaum, dass sich der BfDI in meinem Streit mit dem BMI um die Verletzung meiner Datenschutzrechte bislang als wenig hilfreich erwiesen hat. Ich hatte bei ihm unter anderem moniert, dass man im BMI den Namen von Antragstellern in das Aktenzeichen einpflegt und dann auch sämtliche in diesem Zusammenhang angelegte Dateien in den Dateinamen und auch die Betreffzeilen sämtlicher E-Mails den Namen des Betroffenen enthalten. Zu allem Überfluss enthalten die Aktenzeichen auch noch eine fortlaufende Nummer, anhand derer sich die Zahl der gestellten Anträge ableßen lässt.

Und da man in den Ministerien gern möglichst viele Stellen „mitzeichnen“ lässt, um sich nach allen Richtungen abzusichern, sind die Mailverteiler riesig. Die persönlichen Daten von Betroffenen werden auf diese

Weise quasi mit der Schrotflinte durch die Behörden gestreut. Man hat als Bürger kaum eine Chance, den Überblick darüber zu behalten, wohin überall die Daten weitergekommen sind.

Vom BfDI habe ich dazu bislang lediglich die Nachricht erhalten, man wolle das mit dem BMI „mal besprechen“. Auch das ist inzwischen anderthalb Jahre her. Und als ich mich später einmal nach dem Stand der Dinge erkundigen wollte, hieß es nach Nennung meines Namens und seiner Eingabe in den Computer des Sachbearbeiters unvermittelt: „Oh, Sie sind aber aktiv!“

„Das war die Auskunft, die ich ausgerechnet vom Datenschutzbeauftragten eigentlich nicht haben wollte“, entgegnete ich. Und so fand ich heraus, dass auch der oberste Datenschützer der Republik jede an ihn gerichtete Beschwerde in einem elektronischen System speichert, auf das sämtliche Mitarbeiter Zugriff haben. Darunter befand sich sogar noch eine, die ich vor über acht Jahren für meine ausländische Schwiegermutter eingereicht hatte, weil das Auswärtige Amt ihr keine Datenschutzauskunft erteilen wollte.

Auch beim Datenschutzbeauftragten sieht jeder Sachbearbeiter, der einen neuen Vorgang auf den Tisch bekommt, sofort, dass sich der Beschwerdeführer nicht zum ersten Mal dorthin wendet. Nachdem ich den BfDI darauf hingewiesen hatte, dass dies alles mit seinen öffentlichen Stel-

lungnahmen schwerlich in Einklang zu bringen sei, wurde die Sammelei und Speicherung dort immerhin auf das für die Bearbeitung der Beschwerden tatsächlich notwendige Maß beschränkt.

Dass meine Anliegen dort nur noch ausgesprochen schleppend und mit kaum verhohlenem Widerwillen bearbeitet werden, wundert mich angesichts dieser Umstände kaum noch. Dazu habe ich wohl schon zu viele Einträge in der Datensammlung des Datenschutzbeauftragten.

Fazit

Für eine Behörde ist es sicherlich unangenehm, wenn ein Bürger hartnäckig nachfragt und sich nicht abwimmeln lässt, beliebt habe ich mich dort wohl nicht gemacht. Aus meinem Blickwinkel wehre ich mich gegen ungerechte Behandlung mit den Waffen, die mir der Rechtsstaat an die Hand gibt. Wenn ich beispielsweise Besuch von meinen Schwiegereltern erhalten will, bin ich darauf angewiesen, dass deren Visumsantrag in einer deutschen Auslandsvertretung korrekt bearbeitet wird. Wenn diese Verfahren nicht so reibungslos ablaufen, wie sie es aus meiner Sicht sollten, habe ich ein Recht darauf, zu erfahren, wo es klemmt, damit ich in Zukunft Abhilfe schaffen kann.

Dabei habe ich eine beklemmende Erfahrung gemacht: Man kann nicht darauf vertrauen,

dass Behörden die Persönlichkeitsrechte von Bürgern wahren, die die Herausgabe von Informationen anfordern, umso mehr, wenn sich Bürger nach dem Geschmack der Beamten allzu intensiv für ihre Tätigkeit im öffentlichen Auftrag interessieren. Sich dagegen zu wehren ist ein mühseliges Geschäft.

Statt Sammlungen von Daten über meine Anträge wünschte ich mir ein öffentliches Register, in dem sämtliche vom Datenschutzbeauftragten festgestellten Verstöße und Unzulänglichkeiten einzelner Behörden beim Datenschutz aufgelistet und detailliert beschrieben sind. Dann könnte man sich bereits vorher über eine Behörde informieren, bevor man sich dorthin mit einem Antrag wendet und ihr damit seine persönlichen Daten anvertraut. (tig)

Literatur

- [1] Deutscher Bundestag, Unterrichtung durch den Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Tätigkeitsbericht zur Informationsfreiheit 2008 und 2009, Bundestagsdrucksache Nummer 17/1350, S. 24 (siehe c't-Link)
- [2] Deutscher Bundestag, Sammelübersicht 494 über die vom Petitionsausschuss behandelten Petitionen, Bundestagsdrucksache Nummer 17/11358, S. 4 (siehe c't-Link)

www.ct.de/1321116

ct

The screenshot shows the 'frag-den-staat.de' website interface. At the top, there are navigation links: 'Anfragen', 'Behörden', 'Stellen Sie eine Anfrage', and a search bar. The main heading is 'Schreiben Sie eine Anfrage'. Below it, the steps are listed: 'Schritt 1 - Wählen Sie die Behörde', 'Schritt 2 - Wählen Sie die Art der Anfrage', 'Schritt 3 - Schreiben Sie die Anfrage', and 'Schritt 4 - Überprüfen Sie Ihre Anfrage und schicken Sie sie ab'. Step 1 includes a search bar and a button 'Suchen'. Step 2 is highlighted in pink and lists three types of requests: 'Informationen, die Sie persönlich brauchen', 'Begründungen für politische Entscheidungen', and 'Informationen aus Dokumenten oder Akten'. Each type has example questions. At the bottom, there is a footer with the Open Knowledge Foundation logo and text.

Das Internetportal „frag-den-staat.de“ gibt Hilfestellung beim Stellen von Anträgen laut Informationsfreiheitsgesetz (IFG) und vernetzt die Aktivisten.



Joerg Heidrich

Freundliche Folterfragebögen

Datenauskünfte von Unternehmen und Behörden einholen

Öffentliche und private Stellen speichern millionenfach personenbezogene Daten. Jeder Bürger hat einen Anspruch darauf, genau zu erfahren, welche Informationen jemand über ihn hortet und an wen sie weitergegeben werden. Wer die gesetzlichen Möglichkeiten kennt, kann beispielsweise in Ämtern Akteneinsicht nehmen oder seine Einträge in privaten Datensammlungen einsehen, mitunter auch löschen lassen.

Werbebriefe von Unternehmen, mit denen man noch nie etwas zu tun hatte, landen zuhauf in deutschen Briefkästen. Ob es um Babysachen, Tierfutter oder Elektroartikel geht: Das Direktmarketing in Deutschland bewegt sich nach wie vor am Rande einer Landplage. Und mit diesen wenig beliebten Briefen boomt auch eine höchst umstrittene Branche, der Adresshandel. So werden etwa gezielt Preisausschreiben und Verlosungen durchgeführt, um an Anschriften und werberelevante Informationen zu kommen. Auch Kundenbindungsprogramme und Rabattsysteme dienen diesem Zweck. Für Unternehmen ist der Handel mit den sensiblen Daten der eigenen Kundschaft ein höchst profitables Geschäft.

Dabei widerspricht diese massenhafte Weitergabe persönlicher Daten ohne Zustimmung der Betroffenen eigentlich dem Ziel des Datenschutzes. Dieser sieht im Grundsatz vor, dass der Betroffene Herr seiner Daten bleiben und gegen eine ungewollte Weitergabe dieser Informationen geschützt sein soll. Dem Datenschutzgedanken steht in der Praxis das sogenannte Listenprivileg der Privatwirtschaft entgegen. Diese Sondererlaubnis sieht vor, dass Unternehmen die Daten von Privatpersonen, auch

ohne ausdrückliche Einwilligung und ohne dass ein Kundenverhältnis besteht, weitergeben und für Postwerbung nutzen dürfen.

Zu den Informationen, die dabei genutzt werden können, gehören gemäß Paragraf 28 des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) Name, Titel und Anschrift, sowie Geburtsjahr, Berufs-, Branchen- oder Geschäftsbezeichnung. Die Liste komplettiert ein weiteres Merkmal, das den Betroffenen als einer bestimmten Gruppe zugehörend kennzeichnet, also etwa als Katzenbesitzer, Technikfreund oder stolzer Elternteil eines Kleinkinds. Gerade für Direktwerbung sind diese Listen von unschätzbarem Wert, da sie ein gezieltes Ansprechen möglicherweise am jeweiligen Produkt Interessierter erlaubt. Nicht zu den Listendaten gehören Telefon- und Faxnummern, E-Mail-Adressen und das komplette Geburtsdatum.

Voraussetzung für eine werbliche Nutzung solcher Listendaten auch ohne Zustimmung des Betroffenen ist es, dass die werbenden Unternehmen die Daten von ihren Kunden selbst erhalten oder aus öffentlichen Branchen-, Adress- oder Telefonverzeichnissen entnommen haben. Werden diese Listen an Dritte für Marketingzwecke weitergegeben, so muss der Verwender die Stelle, die die Daten erstmalig erhoben hat, eindeutig benennen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass Listendaten nur für Werbung per Briefpost verwendet werden dürfen. Andere Formen des Direktmarketings erfordern dagegen eine nachweisliche vorherige Zustimmung des Empfängers. Dies gilt insbesondere für E-Mail-Werbung, aber auch für die Ansprache via Fax, SMS oder bei Privatpersonen auch per Telefon.

Werbeverweigerung

Da die per Briefpost werbenden Unternehmen den Bürger nicht um seine Erlaubnis fragen müssen, bleibt diesem zur Bekämpfung der Werbeflut nur, der Nutzung seiner Daten nachträglich in einem Opt-Out-Verfahren zu widersprechen. Paragraf 28 Absatz 4 BDSG sieht vor, dass eine Sperrung zu erfolgen hat,

Musterschreiben für eine Auskunft von Unternehmen

Betr.: Auskunft über zu meiner Person gespeicherte Daten

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich habe am [Datum] Werbung von Ihnen per Briefpost erhalten. Ich habe dieses Schreiben weder angefordert, noch besteht ein geschäftlicher Kontakt zu Ihrem Unternehmen.

Hiermit fordere ich Sie im Rahmen des § 34 BDSG auf, mir unentgeltlich Auskunft zu erteilen:

1. welche Daten über mich bei Ihnen gespeichert sind und zu welchem Zweck (§ 34 Abs. 1-3 BDSG i. V. m. § 6 Abs. 2, § 28 Abs. 4 BDSG),
2. aus welcher Quelle Sie diese Daten erhalten haben (§ 34 Abs. 1 Nr. 1 BDSG),
3. an welche Empfänger Sie meine Daten weitergegeben haben, sofern eine solche Weitergabe stattfand (§ 34 Abs. 1 Nr. 2 BDSG).

4. Weiterhin fordere ich Sie auf, sofort sämtliche über mich bei Ihnen gespeicherte Daten aus Ihren Beständen zu löschen (§ 35 Abs. 2 BDSG).

Sollte eine Löschung meiner Daten aus zwingenden gesetzlichen Gründen nicht möglich sein, so widerspreche ich hiermit gemäß § 28 Abs. 4 BDSG der Verarbeitung oder Nutzung für Zwecke der Werbung oder der Markt- oder Meinungsforschung. Die entsprechende Sperrung meiner Daten wollen Sie mir bitte schriftlich bestätigen.

Für die Erledigung setze ich Frist auf den [Datum zwei Wochen in der Zukunft]. Sollte ich in dieser Zeit keine oder nur eine unvollständige Auskunft von Ihnen erhalten, so werde ich die für Ihr Unternehmen zuständige Aufsichtsbehörde einschalten. Zudem behalte ich mir vor, im Rahmen einer Auskunftsklage gegen Sie vorzugehen.

wenn der Betroffene gegen die „Verarbeitung oder Nutzung für Zwecke der Werbung oder der Markt- oder Meinungsforschung“ Widerspruch einlegt.

Allerdings ist es in den allermeisten Fällen wenig sinnvoll, die Daten nur sperren zu lassen, also nur deren „Verarbeitung oder Nutzung“ zu unterbinden, nicht aber ihre Speicherung. Denn der Paragraf 35 BDSG gibt den Betroffenen gegenüber Unternehmen in den meisten Fällen auch das Recht, eine Löschung der eigenen Daten zu verlangen. Dieses Recht kann jedoch mit einigen gesetzlichen Pflichten kollidieren, die ihrerseits zwingend eine Aufbewahrung der Informationen verlangen. So legen etwa die Abgabenordnung und das Handelsgesetzbuch fest, dass steuerlich relevante Unterlagen 6 bis 10 Jahre aufzubewahren sind. Dies betrifft in der Praxis insbesondere Vertragsunterlagen,

die auch Namen und Anschrift von Kunden enthalten. Dürfen diese wegen bestehender Aufbewahrungspflichten nicht gelöscht werden, darf dies allerdings nicht dazu führen, dass die Daten weiterhin genutzt werden. Das Unternehmen muss die Daten in diesem Fall auf Wunsch des Kunden sperren, sie also der weiteren Verarbeitung oder Nutzung entziehen. Nach Ende der Fristen müssen die Daten dann ohne weitere Aufforderung gelöscht werden.

Auskunftsansprüche

Einen interessanten Einblick in den Handel mit persönlichen Informationen ermöglicht den Betroffenen der umfassende Auskunftsanspruch des Paragrafen 34 BDSG. Danach hat das jeweilige Unternehmen dem Betroffenen auf Verlangen Auskunft zu erteilen über

Musterschreiben für eine Selbstauskunft vom Bundeskriminalamt

Betr.: Auskunft über zu meiner Person gespeicherte Daten

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit stelle ich unter Berufung auf § 19, Abs. 1 Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) § 12, Abs. 5 Bundeskriminalamtgesetz (BKAG) den Antrag, mir unentgeltlich Auskunft zu folgenden Punkten zu erteilen:

1. über die durch das Bundeskriminalamt zu meiner Person in Systemen der elektronischen Datenerfassung und -verarbeitung gespeicherten Daten,

2. über den Zweck der Verarbeitung dieser Daten,

3. über ihre Herkunft dieser Daten, sowie

4. über Empfänger oder Gruppen von Empfängern, an die die Daten im In- und Ausland übermittelt wurden.

Meiner Anfrage liegt ein generelles Informationsinteresse unter Wahrnehmung meines verfassungsrechtlich verbürgten Grund-

rechts auf informationelle Selbstbestimmung zugrunde. Eine beglaubigte Kopie meines Bundespersonalausweises übersende ich anliegend.

Für die Erledigung setze ich Frist auf den [Datum vier Wochen in der Zukunft]. Sollte ich in dieser Zeit keine oder nur eine unvollständige Auskunft von Ihnen erhalten, so werde ich die für Sie zuständige Aufsichtsbehörde einschalten. Zudem behalte ich mir vor, im Rahmen einer Auskunftsklage gegen Sie vorzugehen.

Internet-Dienste machen das Anfordern einer Selbstauskunft einfach, allerdings verarbeiten sie dazu zwangsläufig die Daten des Nutzers.

- die zu seiner Person gespeicherten Daten,
- die Herkunft dieser Daten,
- Empfänger, an die Daten weitergegeben wurden,
- den Zweck der Speicherung.

Die Auskünfte sind kostenlos zu erteilen. Dies gilt auch für professionelle Adresshändler oder Auskunftsteile wie die Schufa, allerdings pro Stelle nur für eine Anfrage pro Jahr. Auch eine spezielle Form ist dafür nicht erforderlich, eine Anfrage per E-Mail reicht. Für die Formulierung eines Auskunftsersuchens kursieren seit Jahren unter dem Namen „Thoms Fassung von Framstags freundlichem Folterfragebogen“ (T5F) passende Vorlagen. Auch wenn sich zwischenzeitlich einige Vorschriften des BDSG geändert haben, sind diese Angebote weiterhin nutzbar. Bei professionellen Auskunftsteilen wie der Schufa kann man in vielen Fällen ein Formular für die Eigenauskunft von der Webseite herunterladen – und muss dabei darauf achten, nicht versehentlich eine kostenpflichtige De-Luxe-Variante anzufordern [1].

In der Praxis empfiehlt es sich, die Auskunft schriftlich und unterschrieben per Brief oder Fax zu übersenden und dabei die eigene Anschrift mitzuteilen. Während vor allem größere Unternehmen solche Anfragen in aller Regel zügig und vollständig beantworten, verweigern gerade kleinere Unternehmen nicht selten die Herausgabe solcher Informationen. Häufig bauen sie dabei hohe Zugangshürden auf, die den Informationssuchenden abschrecken sollen. So wird beispielsweise gerne um einen Identitätsnachweis in Form einer Kopie des Personalausweises gebeten. Diese unberechtigte Forderung scheitert allerdings bereits daran, dass das Bundespersonalausweisgesetz überhaupt nur in Ausnahmefällen eine Vervielfältigung erlaubt [2]. Ein Nachweis wird dann nötig, wenn bei dem Auskunftersuchen die Adresse, an die die Auskunft gesandt werden soll, von den Angaben in der Datei abweicht. Nur in solchen Fällen kann die verantwortliche Stelle von dem Anfragenden nähere Angaben und einen Identitätsnachweis erbitten.

Komplett verweigern darf ein Unternehmen die Auskunft über die Herkunft und die Empfänger nur, wenn das Interesse an der Wahrung des Geschäftsgeheimnisses gegenüber dem Informationsinteresse des Kunden überwiegt. Hierfür sind dann allerdings gewichtige Gründe anzuführen, etwa eine Zusammenarbeit mit Geheimdiensten oder

i! selbstauskunft.net
Wissen Sie, was andere über Sie wissen?

796.251 versendete Anfragen
nicht eingeloggt • [login](#)

STARTSEITE | SELBSTAUSKUNFT ANFORDERN | UNTERNEHMEN | ERFAHRUNGSBERICHTE | STATISTIKEN | BLOG | FAQ

Mit dem Service von selbstauskunft.net können Sie schnell und unkompliziert **Ihre Selbstauskunft** bei einer **Vielzahl von Unternehmen und Behörden** anfordern.

Diese Selbstauskünfte werden Ihnen nach **§19 I BDSG** (Behörden) bzw. **§34 I, IV BDSG** einmal im Jahr **kostenlos** von den entsprechenden Unternehmen **per Post** zugesandt und enthalten alle über Sie gespeicherten Informationen **inklusive aktueller Score-Werte**, sofern diese vorhanden sind.

Warum eine Selbstauskunft anfordern?

Nach einer **Studie** des Instituts für Grundlagen- und Programmforschung sind beinahe **die Hälfte** der bei der Schufa gespeicherten Daten **falsch oder veraltet**. Dies kann dazu führen, dass Ihnen beispielsweise **Kredite verweigert** werden, oder Sie einen Handy-Vertrag nicht abschließen können. Eine **Korrektur** dieser Daten können Sie jedoch nur verlangen, wenn Sie davon Kenntnis haben.

Selbstauskunft anfordern

ähnlichen Organisationen. Verweigert ein Unternehmen unbegründet die Erteilung einer Auskunft, so empfiehlt es sich, die zuständigen Datenschutzbehörden des Landes einzuschalten. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, einen Anwalt zu beauftragen, der die Anfragen notfalls auch vor Gericht durchsetzen kann.

Selbstauskunft bei Behörden

Ein vergleichbarer Anspruch auf Auskunft und Löschung oder Sperrung wie bei privatwirtschaftlichen Unternehmen besteht auch gegenüber Ämtern und Behörden. Dies regelt für Einrichtungen des Bundes der Paragraph 19 BDSG, für die der Länder die jeweiligen Landesdatenschutzgesetze, in Niedersachsen etwa Paragraph 16 LDSG NDS. Inhaltlich entspricht die Regelung, welche Auskünfte zu erteilen sind, weitgehend der privatrechtlichen. So ist auch hier auf Antrag darüber zu informieren, welche Daten über den Betroffenen gespeichert sind, wo diese herkommen, an wen sie weitergegeben wurden und was den Zweck der Speicherung darstellt.

Allerdings gibt es ein paar Einschränkungen. So soll in dem Antrag die Art der personenbezogenen Daten, über die Auskunft erteilt werden soll, näher bezeichnet werden. Sind die personenbezogenen Daten nur offline vorhanden, so wird die Auskunft nur erteilt, soweit der Betroffene Angaben macht, die das Auffinden der Daten ermöglichen. Schließlich muss der für die Erteilung der Auskunft erforderliche Aufwand im Verhältnis zu dem vom Betroffenen geltend gemachten Informationsinteresse stehen. Dies wäre zum Beispiel nicht der Fall, wenn für eine Auskunft über eine IP-Adresse erheblicher Rechercheaufwand notwendig wäre.

Im Unterschied zu Unternehmen der Privatwirtschaft darf die Verwaltung Kopien des Ausweises verlangen. So fordert etwa das Bundeskriminalamt auf seiner Website für

eine Auskunft einen eigenhändig unterschriebenen Antrag, dem zur Legitimation eine beglaubigte Kopie des Bundespersonalausweises beizulegen ist. Kosten darf allerdings auch die Verwaltung nicht erheben.

Informationsfreiheit

Eine gänzlich andere Art von Auskünften können Bürger mithilfe des Informationsfreiheitsgesetzes (IFG) einholen. Danach hat jeder gegenüber den Behörden „einen Anspruch auf Zugang zu amtlichen Informationen“, die bei Verwaltungen des Bundes oder Privaten, die hoheitliche Aufgaben ausführen, vorhanden sind, egal in welcher Form. Liegen die Voraussetzungen des Gesetzes vor, kann Auskunft erteilt oder Akteneinsicht gewährt werden.

So hatte etwa der c't-Autor Richard Sietmann mit Unterstützung des Heise Verlags kurz nach Inkrafttreten des IFG Anfang 2006 einen Antrag auf Einsicht in die vollständigen Prüfunterlagen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zur Bauartzulassung eines Wahlcomputers des niederländischen Herstellers Nedap gestellt. Die Behörde sowie später das Verwaltungsgericht Braunschweig wiesen den Antrag jedoch unter Berufung auf Paragraph 6 IFG zurück. Danach besteht ein Anspruch auf Informationszugang nicht, „soweit der Schutz geistigen Eigentums entgegensteht“. Zugang zu Betriebs- oder Geschäftsgeheimnissen darf demnach nur gewährt werden, wenn der Betroffene eingewilligt hat. Dies tat der Hersteller der umstrittenen Wahlcomputer jedoch nicht.

Die Ablehnung des Antrags zeigt exemplarisch, dass das bestehende Gesetz erhebliche Hürden schafft, die Auskunftsbegehren in vielen Fällen im Weg stehen. Neben dem bereits erwähnten „Schutz geistigen Eigentums“ sind auch bei der Weitergabe von personenbezogenen Daten besondere Voraussetzungen nachzuweisen. Nach Paragraph 5

Home > Produkte > Datenübersicht nach § 34 Bundesdatenschutzgesetz

Datenübersicht nach § 34 Bundesdatenschutzgesetz

In der Datenübersicht nach § 34 Bundesdatenschutzgesetz finden Sie alle Informationen, die bei der SCHUFA über Sie gespeichert werden. Sie erfahren, woher diese stammen und an wen sie weitergeleitet wurden.

Wenn Sie Fragen zur Bestellung einer Datenübersicht nach § 34 Bundesdatenschutzgesetz haben – wir helfen Ihnen gerne weiter. Sie erreichen uns unter der Telefonnummer **0611 - 92780** von Montag bis Freitag von 8 Uhr bis 18 Uhr.

Alternativ können Sie sich hier einfach das entsprechende Bestellformular herunterladen, ausfüllen und dieses zusammen mit einer **Kopie Ihres Personalausweises** per Post an die angegebene Adresse senden.

Bestellformular: Datenübersicht nach § 34 Bundesdatenschutzgesetz

[Deutsch](#) [Englisch](#) [Französisch](#)

[Zurück](#)

Die Schufa bietet für die Selbstauskunft zwar Formulare gleich in drei Sprachen an, verlangt aber eine Ausweiskopie.

IFG darf ein Zugang zu solchen Daten nur gewährt werden, „soweit das Informationsinteresse des Antragstellers das schutzwürdige Interesse des Dritten am Ausschluss des Informationszugangs überwiegt oder der Dritte eingewilligt hat“. Dieses muss vom Antragsteller gegebenenfalls nachgewiesen werden, sodass in diesen Fällen eine Begründung des Antrags notwendig ist. Keine Auskünfte gibt es zudem in noch nicht abgeschlossenen Verwaltungsverfahren sowie in Fällen, in denen der Schutz von besonderen öffentlichen Belangen relevant ist, wie im Bereich der internationalen Beziehungen oder der nationalen Sicherheit.

Gegen eine ablehnende oder einschränkende Entscheidung über den Antrag auf Informationszugang durch die Behörde sind Widerspruch und das Einreichen einer sogenannten Verpflichtungsklage beim Verwaltungsgericht möglich. Zudem kann der Antragsteller, wenn er sein Recht nach dem IFG als verletzt ansieht, den Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit anrufen. Dieser kann die jeweilige Behörde zu einer Stellungnahme auffordern, zwischen den beiden Seiten vermitteln und bei einem Verstoß gegen das Informationsfreiheitsgesetz auf ein ordnungsgemäßes

Verfahren drängen. Allerdings kann er den Behörden keine Weisungen erteilen.

Das IFG gilt allerdings nur für die Verwaltung des Bundes, nicht für die der Länder oder Gemeinden. Die Bundesländer haben zum Teil eigene Informationsfreiheitsgesetze erlassen. Allerdings existieren nach wie vor in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen und Sachsen noch keine entsprechenden Regelungen. Darüber hinaus gibt es auf Bundes- und zum Teil auch auf Landesebene noch spezielle Regelungen für einzelne Bereiche wie das Umweltinformationsgesetz (UIG), das Informationsweiterverwendungsgesetz (IWG) oder das Gesetz zur Verbesserung der gesundheitsbezogenen Verbraucherinformation.

Kostenrisiken

Im Gegensatz zu reinen Selbstauskünften sind Anträge nach dem IFG nicht in jedem Fall kostenlos. Die Höhe der Kosten regelt die „Verordnung über die Gebühren und Auslagen nach dem Informationsfreiheitsgesetz (IFGGebV)“. Während einfache Auskünfte gratis erfolgen, können für besonders komplizierte Angelegenheiten Beträge bis zu 500 Euro verlangt werden. Ein Nachteil: Die Kos-

ten fallen auch dann an, wenn der Antrag abgelehnt wird.

Für die Antragsteller birgt das ein erhebliches Kostenrisiko. Florian Stascheck, der sowohl als Privatperson als auch als Mitglied der Jungen Piraten eine Vielzahl von IFG-Anfragen gestellt hat, kritisiert das. Seiner Erfahrung nach kämpfen viele Verwaltungsmitarbeiter noch für eine überkommene Vorstellung eines „Amtsgeheimnisses“. Dennoch habe er auch viele sehr positive Erfahrungen mit dem IFG gemacht. Zwar wehrten sich einige Verwaltungen mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln gegen Einblicke in ihre Unterlagen. Gerade bei kleineren Ämtern würden entsprechende Anfragen aber häufig sogar gerne beantwortet, erklärte Stascheck gegenüber der c't. (uma)

Literatur

- [1] Urs Mansmann, Vertrauensfrage, Bonitätsprüfung bei Telekommunikationsanbietern, c't 17/11, S. 70
- [2] Jo Bager, Holger Bleich, Selbstschutz, Passwortklau verhindern, Accounts retten, c't 24/12, S. 136

www.ct.de/1321120

Musterschreiben für einen Antrag nach Informationsfreiheitsgesetz bei einer Behörde des Bundes

Einzusetzen beispielsweise für einen Antrag auf Einsicht in einen Vertrag/ohne personenbezogene Daten

Betr.: Antrag auf Akteneinsicht

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit beantrage ich nach § 7 Informationsfreiheitsgesetz des Bundes Einsicht in den von Ihrer Behörde mit dem Unterneh-

men XY geschlossenen Vertrag über die Erbringung von Dienstleistungen zum Thema Z.

Personenbezogene Daten Dritter sind im vorliegenden Fall nicht betroffen, sodass eine explizite Begründung im Sinne von § 5 IFG unterbleiben kann.

Soweit Gründe für Beschränkungen der Auskunft oder Teilen der Auskunft vorlie-

gen, so bitte ich um Schwärzung der fraglichen Stellen beziehungsweise Übersendung derjenigen Aktenteile, für die keine Einschränkungen vorliegen. Die Unterlagen können Sie mir per Brief oder per E-Mail an meine oben genannte Adresse übersenden.

Ich bitte um Mitteilung darüber, welche Gebühren und Auslagen für die Auskunft von mir zu entrichten sind.

ct

Andreas Stiller

Starker Nachbrenner

Serverprozessoren: Ivy Bridge-EP ersetzt Sandy Bridge-EP

Gut eineinhalb Jahre ist es her, dass der Xeon E5 mit Sandy Bridge-EP herauskam. Jetzt übernimmt bei den Zwei-Sockel-Servern Ivy Bridge-EP das Regiment, und der glänzt vor allem mit bis zu zwölf Kernen.

Die Welt der Server und Workstations beherrscht mittlerweile der Xeon E5. Intels Marktanteil beträgt stückzahlmäßig über 90 Prozent bei Servern, unter den neuen Systemen auf der letzten Top500-Liste der Supercomputer waren es gar 98 Prozent. Dementsprechend groß ist das Augenmerk beim Generationswechsel des wichtigsten Server-Arbeitspferds: Ivy Bridge-EP folgt auf Sandy Bridge-EP, viele Maschinen mit LGA2011-Fassungen sind zu den Neulingen kompatibel. Deren wichtigste Verbesserung: Statt maximal acht Kerne sind nun bis zu zwölf zu haben.

Wie auch der etwas früher vorgestellte Ivy Bridge-E für Edel-PCs und die mittlerweile von Haswell abgelösten Ivy Bridges in Desktops und Notebooks weist der -EP ein paar innere Verbesserungen auf. Dazu gehört der schnelle Zufallsgenerator, der 16-bittige Float-Datentyp, schnellere Division, besseres Prefetching sowie Enhanced REP MOVSB und STOSB (ERMSB). Selbiges bewirkt ein automa-

tisches Alignment bei den String-Befehlen REP MOVSB und REP STOSB. Bislang mussten die Compiler etwa bei Blockverschiebungen zunächst Quell- und Zieladressen überprüfen, um dann für ein optimales Alignment sorgen zu können. Das kostete zusätzliche Zeit, die man sich jetzt schenken kann. Alte Software weiß davon allerdings nichts, sodass man dort keinen Vorteil zu sehen bekommt. Wichtige Verbesserungen gibt es ferner beim PCIe-3.0-Interface. Unter anderem soll der störende Performance-Bug des Sandy-Bridge bei Remote-DMA behoben sein.

Der Zwölfkerner hat nicht nur mehr Kerne, sondern ist auch etwas aufwendiger aufgebaut als die Zehn- und Sechskerner. Er stammt nämlich vom kommenden Ivy Bridge-EX ab, also dem Xeon E7, dem man drei Kerne abgeschaltet hat. So erbt er aber einen zweiten Home Agent, mehr Ringbusse, größere Puffer und so weiter ...

Das bisherige Flaggschiff bei den Dual-Socket-Servern war der Xeon E5-2690 zum OEM-Preis von rund 2000 US-Dollar: 8 physische Kerne, Hyper-Threading (HT), 2,9 GHz Taktfrequenz und 3,8 GHz Turbo bei 135 Watt TDP. Ihm folgt nun der rund 600 Dollar teurere Xeon E5-2697 v2 mit 12 Kernen. Sein Basistakt sinkt ein bisschen auf 2,7 GHz, um im gleichen thermischen Rahmen bleiben zu können. Bei Last auf nur einem Kern geht der Turbo auf bis zu 3,4 GHz hinauf, bei Volllast über alle Kerne bringt der Turbo im Normalfall immer noch 3 GHz, also etwa 10 Prozent Plus.

Da der neue Prozessor kompatibel zum Vorgänger ist, brauchten wir kein neues Testsystem. Intel schickte uns einen hübschen Bausatz für die Aufrüstung des Intel-Servers S2600Z, als Komplettversion samt Wärmeleitpaste. Mit im Paket war auch eine spezielle Energiesparversion des Prozessors – die heben wir uns aber für später auf. Eine Besonderheit ist auch der 150-Watt-Achtkerner 2687W mit 3,4 GHz Takt für gut gekühlte Workstations, daher das „W“ im Namen.

Das neue BIOS – eigentlich eine UEFI-Firmware – kam per USB-Stick, das Update musste über die EFI-Shell für alle möglichen

Komponenten eingespielt werden. Das geht ruckzuck ... jedenfalls fuhr die Maschine Stunden später unter Windows 2012 Server wieder hoch. Das Betriebssystem soll laut Intel und Microsoft besonders gut mit dem Ivy Bridge zusammenspielen, auch von 15 Prozent Energieeinsparung ist die Rede.

Doch die Enttäuschung war zunächst groß, denn die Performance hielt sich sehr in Grenzen. Wie sich alsbald herausstellte, lag es daran, dass der Turbo komplett ausblieb, das System fuhr mit maximal 2,7 GHz. Erst wenn man „Höchstleistung“ bei den Energieoptionen einstellt, springt der Turbo an – dann aber mächtig. Früher unter Server 2003 konnte man getrost „Balanced“ einstellen und erreichte trotzdem bei Bedarf fast die Maximalperformance, das sieht jetzt unter Server 2012 offenbar etwas anders aus – klar, dass man so auch 15 Prozent Energie einsparen kann ...

Dafür hat Microsoft mit dem Server 2012 den Scheduler, das NUMA-Verhalten sowie etliche andere Kernel-Eigenschaften deutlich verbessert. Unsaubere Tricks wie „RAM-Clear“ sind nicht mehr nötig, damit die Benchmark-Suite SPEC CPU2006 vernünftig läuft – jedenfalls wenn man genügend Speicher hat. 128 GByte Speicher reichen aber für 48 logische Kerne gut aus. Einzig um die Prozessoraffinitäten zu setzen sind noch ein paar Kniffe nötig, denn die SPEC-Tools sind nur 32-bittig und verwenden standardmäßig die 32-bittige Konsole. Damit kann der Start-Befehl aber maximal Affinitäten für 32 Kerne setzen.

Wie gehabt laufen bei uns, anders als bei Intel und Co., beide Benchmark-Suiten von SPEC CPU2006 voll 64-bittig, also auch der Integer-Teil SPECint_rate2006. Auf spezielle Zusatzbibliotheken für eine bessere Heap-Verwaltung verzichten wir ebenfalls. Auch die Autoparallelisierung, die die vermeintlichen Single-Thread-Werte von SPECint und SPECfp massiv nach oben treibt, bleibt bei uns ausgeschaltet, um so wirklich die Fähigkeit eines einzelnen Kernes zu bestimmen.

Der relative Zuwachs in Bezug auf den Vorgänger Xeon E5-2690 liegt aber dennoch ziemlich gleichauf mit den von Intel angegebenen Werten: 30 (c't) respektive 33 Prozent (Intel) bei SPECint_rate2006base und 28 (c't) beziehungsweise 27 Prozent (Intel) bei SPECfp_rate2006base. Auch Stream, Linpack, Cinebench: alles bekommt tatsächlich den von Intel propagierten Zuwachs zwischen 30 und 40 Prozent.

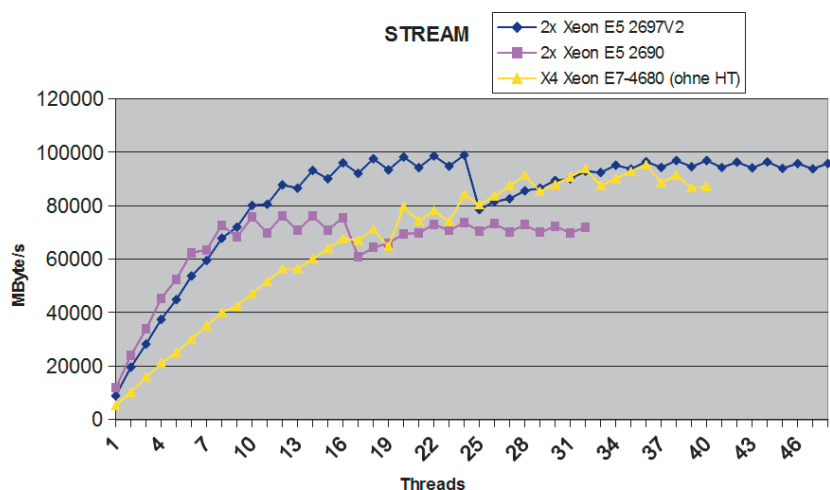
Der befürchtete Engpass, wenn 24 Threads pro Prozessor auf nur vier Speicherkanäle treffen, scheint nicht besonders in Erscheinung zu treten. Dank des schnelleren Speichers (DDR3-1867 statt DDR3-1600) und des größeren L3-Caches (2 × 30 MByte statt 2 × 20 MByte) skalieren auch die speicherinten-



Das alte System, Intel S2600Z, kann bleiben. Prozessor, Speicher und BIOS werden ersetzt und schon hat man gut 30 Prozent mehr Performance.

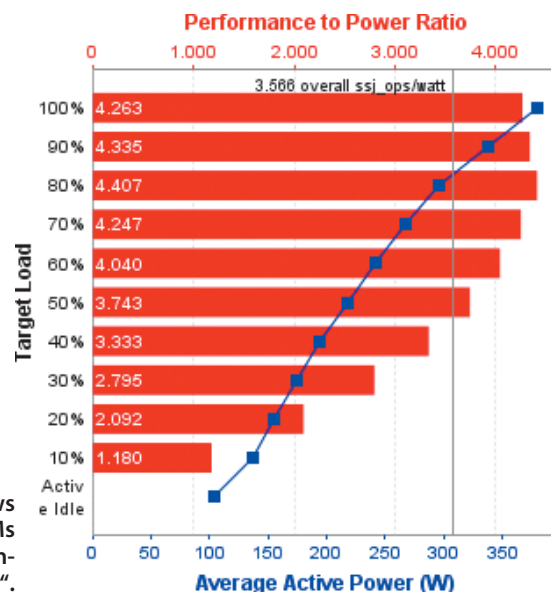
Xeon E5-2600 v2: Benchmarks

	System	Taktfrequenz	Logische Kerne	Speicher (je 128 GByte)	SPECint_rate_base2006 besser ►	SPECfp_rate_base2006 besser ►	SPECint_base2006 (1T) besser ►
2× Xeon E5 2697v2	Intel S2600Z	2,7/3,5 GHz	48	DDR3-1867	772	602	41,6
2× Xeon E5-2690	Intel S2600Z	2,9/3,8 GHz	32	DDR3-1600	597	471	43,4
4× Xeon E7-4870	Quanta QSSV QR4	2,4 GHz	80	DDR3-1333	751	541	25,5



StreamOMP5.8 über die Anzahl der Threads (KMP_AFFINITY=scatter). Eine ungerade Anzahl ist unglücklich, und wenn mehr Threads als physische Kerne da sind, sinkt die Performance auch etwas.

SPECpower unter Windows Server 2012 mit 12 JVMs (IBM J9) in der Energieeinstellung „ausbalanciert“.



siven SPEC-Benchmarks besser als gedacht mit der Anzahl von Kernen.

Die knapp 100 GByte/s beim StreamOMP5.8 unter Windows können sich ebenfalls sehen lassen; damit sind die beiden Ivy-Bridge-Xeons etwa genauso schnell wie ein Vier-Sockel-System mit Westmere-EX, dessen 16 Kanäle mit DDR3-1333 gefüllt sind. Gemäß der Stream-Runrules muss man übrigens dafür Sorge tragen, dass jede Matrix mindestens die vierfache Größe der zusammengeordneten Caches hat. Unsere Stream-Version ist so kompiliert, dass sie üblicherweise 530 MByte pro Matrix belegt, damit ist sie auch noch für den dicken Westmere-EX-Server mit insgesamt 120 MByte L3-Cache regelkonform. Auch bezogen auf nur einen Kern schlägt sich Ivy besser als Sandy: Trotz seines um 8,5 Prozent niedrigeren Turbo-Taktes liegt er fast gleichauf mit 41,6 zu 42,9 Punkten bei SPECint_base2006 und 43,9 zu 45,1 Punkten bei SPECfp_base2006. Neben dem schnelleren Speicher dürfte sich vor allem der größere L3-Cache auswirken. Seine Hit-Rate steigt bei Single Thread in SPECint von 70 auf 76 Prozent und im weitaus speicherintensiveren SPECfp von 41 auf 43 Prozent.

Der Linpack-Benchmark kam in der allerneuesten Version zum Einsatz, welche die Intel-Compiler 13SP1 Anfang September mitbrachten. Die beiden Ivy-Bridge-EP-Prozessoren schafften hier mit 24 Threads bei 40 000 Gleichungen 464 GFlops und damit rund 39 Prozent mehr als das Sandy-Bridge-EP-Paar (334 GFlops); etwa den gleichen Wert erzielt auch das Westmere-EX-System mit vier Prozessoren und 40 Kernen. Der Energieverbrauch des auf Ivy Bridge-EP aufgerüsteten Systems blieb dabei unter dem des alten. Bei

kleineren Linpack-Gleichungssystemen lag er etwa bei 400 Watt, bei N=40 000 waren es zunächst 420 Watt. Im weiteren Verlauf fuhr das System dann die Lüfter höher hinauf bis auf 440 Watt. Aber selbst dann liegt die Effizienz bei über 1 GFlops/Watt, wohlgemerkt bei Dual-Precision-(DP-)Berechnung und nicht bei Single Precision, was Grafikchips besonders schnell können.

Dass die Einstellung „Höchstleistung“ bei Windows Server 2012 für die Energieeffizienzmessung SPECpower kontraproduktiv ist, konnte man sich schon denken und so wars dann auch. Die Rechenleistung bei SPECjbb2005 stieg zudem nicht so stark an wie bei obigen Benchmarks, sondern nur um 18 Prozent auf etwa 1,65 Millionen ssj_ops bei 12 virtuellen Java-Maschinen (JVM). Die Ruheleistung lag hierbei mit 113 um 8 Watt höher als zuvor. So kam mit 2973 ssj_ops/Watt auch nur ein marginal besserer Wert heraus als mit Sandy Bridge. Das Bild änderte sich aber in der Einstellung „ausbalanciert“. In Ruhe verbrauchte das System mit 105 Watt genauso viel wie zuvor und in SPECjbb2005 erzielte es mit der Java-Engine IBM J9 1,62 Millionen ssj_ops. Der SPECpower-Wert stieg damit um 22 Prozent auf 3566 ssj_ops/Watt. Server bekommen den Blauen Engel schon ab 2000 ssj_ops/Watt.

Ausblick

Okay, eine Moore'sche Verdoppelung innerhalb von eineinhalb Jahren ist es nicht, aber zumeist 30 bis 40 Prozent Performancegewinn bei gleichem Energiebedarf ist so schlecht ja nicht. Allerdings will Intel dafür auch 27 Prozent mehr Geld. Ein allzu langes

Leben wird dem Ivy-Bridge-EP nicht vergönnt sein, sein Nachfolger Haswell-EP scharft schon mit den Hufen. Der wird aber neue Sockel, neue Systeme und neuen (DDR4-)Speicher brauchen.

Bis dahin erwartet man aber noch zwei Viersockel-Versionen mit Ivy-Bridge-Kernen. Sowohl eine Sparversion mit nur einem QPI-Link zwischen den Sockeln als Nachfolger des Sandy Bridge-EP-4S (E5-4650-Familie), als auch einen vollwertigen Ivy Bridge-EX – den EX hat Intel beim Sandy Bridge ja ausgelassen. Der Ivy Bridge-EX (E7-4800) wird mit bis zu 15 Kernen aufwarten und bietet dann schon satte 240 logische Kerne in einem Acht-Sockel-System. (as)

Xeon E5-2600 v2 (Ivy Bridge-EP)

Typ	Kerne	Takt	L3-Cache	TDP	Preis
E5-2603 v2	4	1,8 GHz	10 MByte	80 W	202 US-\$
E5-2609 v2	4	2,5 GHz	10 MByte	80 W	294 US-\$
E5-2620 v2	6	2,1 GHz	15 MByte	80 W	406 US-\$
E5-2630 v2	6	2,6 GHz	15 MByte	80 W	612 US-\$
E5-2630L v2	6	2,4 GHz	15 MByte	70 W	612 US-\$
E5-2637 v2	4	3,5 GHz	15 MByte	130 W	996 US-\$
E5-2640 v2	8	2,0 GHz	20 MByte	95 W	885 US-\$
E5-2643 v2	6	3,5 GHz	25 MByte	130 W	1552 US-\$
E5-2650 v2	8	2,6 GHz	20 MByte	95 W	1166 US-\$
E5-2650L v2	10	1,7 GHz	25 MByte	70 W	1219 US-\$
E5-2660 v2	10	2,2 GHz	25 MByte	95 W	1389 US-\$
E5-2667 v2	8	3,3 GHz	25 MByte	130 W	2057 US-\$
E5-2670 v2	10	2,5 GHz	25 MByte	115 W	1552 US-\$
E5-2680 v2	10	2,8 GHz	25 MByte	115 W	1723 US-\$
E5-2687W v2	8	3,4 GHz	20 MByte	150 W	2108 US-\$
E5-2690 v2	10	3,0 GHz	25 MByte	130 W	2057 US-\$
E5-2695 v2	12	2,4 GHz	30 MByte	115 W	2336 US-\$
E5-2697 v2	12	2,7 GHz	30 MByte	130 W	2614 US-\$

	SPECfp_base2006 (1T) besser ▶	Linpack (40k, GFlops) besser ▶	MFlops/Watt besser ▶	Stream (GByte/s) besser ▶	Cinebench 11.5 besser ▶	SPECjbb2005 (Mio ssj_ops) besser ▶	SPECpower (ssj_ops/Watt) besser ▶
	43,9	467	1086	97,0	33,7	1,61	3566
	45,9	334	747	73,9	23,8	1,41	2903
	23,9	352	288	95,4	30,4	2,54	1648

Ernst Ahlers

Stromdetektive

15 Energiekosten-Messgeräte zum Entdecken von Stromverschwendern

Sie zweifeln, ob ein LED-Leuchtmittel in der Leseleuchte bezüglich der Stromkosten wirklich günstiger ist als das in der Anschaffung viel billigere Halogenlämpchen? Ein preisgünstiges Energiekosten-Messgerät hilft bei der Wahrheitsfindung – und spürt auch andere Stromvergeuder auf.

Wer die Leistungsaufnahme von 230-Volt-Verbrauchern messen will, um die Stromkosten abzuschätzen [1], hat inzwischen eine beeindruckende Auswahl an Geräten: Die Preisspanne reicht von unter 10 Euro bei Aktionsware vom Drogeriemarkt bis mehrere Tausend Euro bei Profigeräten. Für den Haushalt genügen schon günstige Energiekosten-Messgeräte der 10-Euro-Klasse. Mit etwas mehr Kapitaleinsatz steigt der Komfort und manchmal auch die Genauigkeit.

Wir haben 15 Zwischensteck-Modelle zwischen 10 und 40 Euro beschafft und uns dabei auf Produkte konzentriert, die längerfristig von Elektronikversendern und Filialisten erhältlich sind. Denn ein kurzfristig beim

Discounter erhältliches Schnäppchen nützt wenig, wenn man ein halbes Jahr später ein Zweitgerät erwerben will. Mehrfachsteckerleisten mit integriertem Messgerät haben wir nicht berücksichtigt, weil man diese Kombination durch Kombinieren eines Zwischensteckers und einer Leiste leicht und günstiger selbst herstellen kann.

Ferner haben wir ein paar Modelle ausgesondert: Belkin bietet leider sein Conserve Insight mit per Kabel abgesetzter Anzeigeeinheit nicht mehr an (siehe Kurztest in c't 13/11, Seite 58), im Markt sind nur noch Restposten verfügbar. Brennenstuhl's EM 231 haben wir zugunsten des billigeren PM 231 E beiseitegelassen. Dem Voltcraft Energy Check 3000 gaben wir den Vorzug

vor dem SBC-500, weil Letzteres mit $\pm(5\% + 0,05\text{ W})$ Maximalfehler bei gleichem Preis wesentlich schlechter spezifiziert ist als Ersteres ($\pm 1\%$).

Alle Geräte steckt man in die Wandsteckdose und schließt an sie wiederum den oder die zu erfassenden Verbraucher an. Die Prüflinge messen dann mehrere Hundert bis mehrere Tausend Mal pro Sekunde simultan die elektrische Spannung U (Volt) und den durchgehenden Strom I (Ampère). Daraus errechnen sie die Momentanleistung P (Watt). Summiert man diese über die Zeit, wird daraus die elektrische Arbeit oder Energie E , die der Stromversorger als Kilowattstunden (kWh) in Rechnung stellt.

Für die meisten Haushaltsverbraucher genügt es, wenn das Messgerät die Leistung in 1-Watt-Schritten anzeigt. Die Mehrheit des Testfeldes liefert aber 0,1-Watt-Auflösung. Bei einigen darf man die angezeigten Werte nach unserem Genauigkeitstest auch glauben. Mindestens aber kann man mit den Zehntelwatt Trends erkennen, also feststellen, ob etwa eine Standby-Tuning-

Maßnahme am PC tatsächlich Wirkung entfaltet.

Buchhaltung

Als abgeleitete Größe zeigen alle Kandidaten schließlich die seit Messbeginn aufgelaufenen Stromkosten an, wenn man einmalig den Strompreis einstellt. Manche Geräte bieten das auch für mehrere Tarife an, die zu unterschiedlichen Tageszeiten wirken, was das Setzen der Uhrzeit erfordert. Dieses „Programmieren“ klappt mehr oder weniger umständlich und ist bei allen außer Gembird in der Dokumentation brauchbar beschrieben. Da das aber nur selten nötig ist, haben wir die Umständlichkeit nicht gewertet.

Weil Wandsteckdosen häufig an schwer erreichbaren Stellen sitzen, nützen große Ziffern auf dem Display oder eine Displaybeleuchtung sehr, was in die Komfort-Note eingeht. In solchen Fällen wird ein Funksystem interessant: Ein drahtlos verbundenes Handgerät zeigt auf seinem Display die Werte von bis zu 9 Sensoren in unterschiedlichen



Basetech Cost Control 3000: prognostiziert Verbrauch für Tag, Monat und Jahr, zeigt Leistung aber nur in 1-Watt-Schritten an



Brennenstuhl PM 231 E: erstaunlich genau für wenig Geld, allerdings sehr kleines Display, das zu genauem Hinsehen nötigt



ELV Energy Master Basic: sehr geringer Messfehler zu erträglichem Preis bei niedrigem Eigenstrombedarf



ELV Energy Master Profi 2: Bausatz zum Selbstmontieren, überraschte mit exzellenter Übereinstimmung zum Referenzgerät

Räumen an. Manchmal gibt es wie beim PCA 301 von ELV oben eine Schaltfunktion, mit der man die angeschlossenen Verbraucher aus der Ferne ausschalten kann. Die Funkkopplung von Display und Sensoren bringt aber eigene Nachteile mit (siehe weiter unten).

Testverfahren

Eine hohe Anzeigauf Auflösung nützt wenig, wenn die zugrunde liegende Messschaltung nichts taugt. Die überprüften wir durch Vergleich mit unserem 3500-Euro-Referenzgerät LMG 95 und sechs haushalts- beziehungsweise IT-typischen Lasten.

Das LMG 95 ist mit einer Grundungenauigkeit von 0,03 Prozent spezifiziert und liegt bei einer nichtlinearen 2,8-Watt-Last um höchstens 0,04 Watt daneben. Regelmäßige Kalibrierung beim Hersteller garantiert, dass die Messwerte genau und reproduzierbar sind.

Die Messgeräte und Testlasten betrieben wir bei nominellen 230

Volt/50 Hertz aus einer einstellbaren Wechselspannungsquelle (Agilent AG6813), die aus dem Hausstromnetz kommende Störungen fernhält. Als typische Verbraucher nahmen wir zunächst drei verschiedene Leuchtmittel (LED-Spot mit 3,7 Watt, Energiesparleuchte mit 7,1 Watt, klassische 60-Watt-Glühlampe mit 61,1 Watt). Dazu kamen eine Niedervolt-Halogen-Leselampe mit 16-Watt-Sparbestückung (aus: 3,8 Watt, ein: 22,1 Watt), ein wenige Jahre altes Router-Schaltnetzteil (vom WRT350N, idle 0,4 Watt, mit Last 7,9 Watt) sowie ein ebenfalls wenige Jahre altes PC-Netzteil (350 Watt, Be-quiet! L7-350W). Mit dem PC-Netzteil simulierten wir die PC-Betriebsfälle Suspend-to-RAM („Energiesparen“ für schnelles Aufwachen, 1,7 Watt primär) und Idle-Betrieb (hochgefahren, aber ohne CPU-Last, 30 Watt).

Elektronische Lasten an den Netzteilen stellen sicher, dass die auf der 230-Volt-Seite gezogene Leistung konstant und reproduzierbar ist. Dennoch überprüften

wir bei jedem Lastwechsel am Prüfling den aktuellen Wert mit dem LMG 95.

Respekt, Brennenstuhl!

Mit einer Ausnahme (Revolt NC-5461, ein Sensor nicht koppelbar) haben wir immer zwei Muster durchgemessen, um Streuungen auf die Spur zu kommen. Alle Prüflinge lagen aber so nah beieinander, dass wir die Ergebnisse des Besseren auflisten. Offensichtlich haben die Hersteller sowohl die Fertigung als auch die werkseitige Kalibrierung im Griff.

Bei den Geräten mit 1-W-Anzeigestufe ist der relative Fehler bei einigen unserer Testlasten recht klein. Mit Lasten, die weniger nah am vollen Watt liegen, würde er durch den unvermeidlichen Rundungsfehler etwas bis deutlich ansteigen. Die errechneten relativen Abweichungen zur Referenz sollte man also mit Vorsicht werten.

Der Fairness halber haben wir zur Benotung die Abweichun-

gen bei Lasten über 5 Watt viermal so stark gewertet wie darunter. Der Wert beim leerlaufenden Router-Netzteil blieb gleich ganz außen vor, denn sonst würden die erwarteten hohen Abweichungen bei kleinen Lasten das Bild über Gebühr verzerren. Schließlich handelt es sich hier nicht um Präzisionsgeräte fürs Labor, sondern um welche für den Hausgebrauch – auch wenn mehrere Modelle unheimlich gut mit unserer 3500-Euro-Referenz übereinstimmten. Lagen die Prüflinge höchstens 2 % neben dem LMG 95, gab es dafür ein „sehr gut“. Zwischen 6 und 20 % fanden wir zufriedenstellend, mehr als 20 % dagegen schlecht.

Da die Messgeräte aus dem Stromnetz versorgt werden, schlagen sie sich unweigerlich auch auf der Stromrechnung nieder. Erfreulicherweise brauchten die meisten Prüflinge höchstens ein halbes Watt, was wir „gut“ fanden. Mehr als 1 Watt ist aber nicht mehr zeitgemäß und damit „schlecht“.



ELV PCA 301: Funksystem mit Schaltfunktion, kann bis zu 8 Sensoren abtasten und daran hängende Verbraucher schalten, gut ablesbares Display



Energenie EG-EM1: hohe Messschwelle von 5 Watt, aber bei höheren Lasten genau, träge Anzeige mit 5-s-Intervall



Hama 00047770: dank großer Ziffern sehr gut ablesbar, mit noch guter Genauigkeit trotz systematischer Abweichung



PeakTech 9035: problematisch mit Energiesparleuchte als Testlast, aber sonst geringer Messfehler



Reichelt KD-302: sehr gute Genauigkeit trotz niedrigstem Preis im Test, separate Überlast-Warnleuchte

Revolt NC-5550: sehr gut ablesbare Anzeige mit noch kleinem Messfehler, aber etwas hohem Eigenverbrauch

Revolt NC-5461: Funksystem mit großem Display, das Messwerte von bis zu vier Sensoren mit vielen kleinen Ziffern zeigt

Technoline Cost Control RC: Funksystem mit kompaktem Hand-Display und maximal 5 Sensoren, kleine Tasten erschweren Bedienung unnötig

Eigenheiten

Mit dem Bausatz „Energy Master Profi 2“ bietet ELV ein Unikum an: Den Satz aus Gehäuse, ein- satzfertig bestückter Platine und etwas Mechanikzubehör (Tasten, Feder und Riegel für Kindersicherung, Schrauben) muss man selbst montieren. Die Aufbauanleitung ist gut verständlich und ausführlich bebildert, entsprach aber nicht ganz dem Fertigungs- stand der Komponenten. So war die gelieferte Sandwich-Platine inklusive Display schon komplett zusammengesetzt.

Irritierenderweise braucht man für die Platinenschrauben zwei Torx-Dreher, die nicht in jedem Bastler-Haushalt vorhanden sein dürften. Ausgerechnet die nötigen Torx-Größen fehlen der Anleitung, sie erschließen sich nur indirekt aus den Schraubendurchmessern (1,8, 2,2, 3,0 mm) in der Stückliste. Gleichwohl lohnt das Ergebnis die Mühe: Das fertige Gerät überraschte mit exzellenter Übereinstimmung mit unserer Referenz. Wer keine Lust zum Schrauben um des Schraubens Willen hat, greift zum

ebenfalls sehr genauen, aber 10 Euro günstigeren Energy Master Basic 2.

Die Anleitung zum Gembird EG-EM1 beschreibt zwar die Geräteeigenschaften, erklärt aber die Bedienung nicht. Das ist hier besonders ärgerlich, weil das Gerät zwei Tarife verwenden kann. Zudem reagierte es recht träge auf Änderungen, es brauchte 5 Sekunden für die Mittelwertbildung und das Display-Update. Ohnehin zeigt das EG-EM1 erst ab 5 VA an, was zum extremen Relativfehler von „–100 %“ bei kleinen Leistungen und daraus resultierend einem hohen gewichteten Fehler sorgt. So sieht es von den Zahlen her schlechter aus, als es eigentlich ist.

Latte gerissen

Das Unitec EIM-812 zielt sich auf dem Karton mit dem Aufdruck „Computerbild Test-Sieger (3/2009)“. Auch dieses Gerät hat eine hohe Anzeigeschwelle von 5 Watt, taugt also wenig für kleine Lasten. Das belegt auch die Herstellerangabe zum Leistungsmessfehler von $\pm(5\% + 10\text{ W})$,

die Anzeigeabweichungen von 10 Watt und mehr erlaubt. Zwar kam es dem wahren Wert unserer Energiesparleuchte recht nah, aber die Anzeige schwankte zwischen 4 und 6 statt 7 Watt. Im Sinne des Angeklagten nahmen wir den günstigeren Wert.

Der Ärger setzte sich mit der Niedervolt-Halogenlampe fort: Ihr bescheinigte das EIM-812 im ausgeschalteten Zustand 20 statt 3,8 Watt. Beim PC-Netzteil unter Idle-Last zeigte das Gerät ebenfalls deutlich zu viel Leistung, auch wenn der Fehler noch innerhalb der Spezifikation lag. Da die Effekte ebenso beim zweiten Exemplar auftraten, gehen wir von einer ungünstig ausgelegten Messschaltung aus. Immerhin machen sechs andere Produkte vor, wie man zum gleichen Preis ein deutlich besseres Ergebnis erzielt.

Voltcrafts Klassiker Energy Check 3000 ist seit vielen Jahren auf dem Markt. Sein Karton weist deutlich auf die Messschwelle von 1,5 Watt hin, folgerichtig zeigte das Gerät auch bei sehr kleinen Lasten nichts an. Damit wird zwar der relative Fehler zwi-

schen 1,5 und 10 Watt recht hoch, aber er liegt noch innerhalb der Spezifikation von $\pm(1\% + 1\text{ Watt})$. Oberhalb von 10 Watt zeigt das Gerät die durchgehende Leistung dann zuverlässig an (relativer Fehler $<10\%$). Leider ist die Eigenleistungsaufnahme bedingt durch das alte Konzept recht hoch. Conrad Electronic will ab November mit dem Energy Monitor 4000PRO ein deutlich verbessertes Gerät zu ähnlichem Preis anbieten.

Datenfunker ...

Zwei Funksysteme im Test ähnelten sich sehr: Sowohl das Voltcraft Energy Count 3000 als auch das Technoline Cost Control RC setzen auf gleiche Sensoren, von denen jeweils 2 im Karton liegen, und sehr kompakte Handgeräte (Empfänger mit Display). Die Sensoren senden autonom alle 5 Sekunden ihre Messwerte. Am Handgerät muss man die Lrn/Scan-Taste drücken, damit es für eine kurze Zeit (6 s) aktiv lauscht, hoffentlich einen Messwert einfängt und anzeigt.



Unitec EIM-812: veraltete Messschaltung, deswegen hoher Relativfehler im Test, bei größeren Lasten erträglich genau



Voltcraft Energy Check 3000: stromhungriger Klassiker mit manuellem Mess-Start/Stop



Voltcraft Energy Count 3000: Funksystem für maximal 9 Sensoren mit wenig zuverlässiger Übertragung, aber kompaktem Hand-Display

Anzeige

Energiekosten-Messgeräte – Technische Daten und Testergebnisse

Marke	Basetech	Brennenstuhl	ELV	ELV	ELV	Energenie	Hama
Typ	Cost Control 3000	PM 231 E	EM-ES-0-PI-B5-R1-2	EM-ES-Dis-PI-B5-R1-2	PCA 301	EG-EM1	00047770
Bezeichnung	Energiekosten-Messgerät	Energiemessgerät	Energy Master Basic 2	Energy Master Profi 2 (Bausatz)	Funk-Energiekosten-Mess- und Fernschalt-System	Energieverbrauchs-messgerät	Energiekosten-Mess-gerät „Premium“
Anbieter/Hersteller	Conrad und andere	Reichelt und andere	ELV Elektronik	ELV Elektronik	ELV Elektronik	Gembird	ELV und andere
Bedienelemente							
Tasten	Up, Down, Ok, Set	Reset, Up, Set, Func	Tarif, Funktion, Zeitraum, Plus, Minus	Tarif, Funktion, Zeitraum, Plus, Minus	All off, Kanal, Setup, Up, Down, Enter, Ein/Aus, Reset	Mode, Plus, Minus	Function, Cost, Reset, Up, Down
Display beleuchtet / sonstiges	– / –	– / –	✓ / –	✓ / –	– / –	– / –	– / –
Ziffernhöhe Leistungsanzeige	8 mm	7 mm	12 mm	12 mm	13 mm	6 mm	13 mm
Angezeigte Größen							
Spannung (U) / Strom (I)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓
Wirkleistung (P) / Min. / Max.	✓ / – / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓
Anzeigeauflösung P	1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	1 Watt	0,1 Watt
Scheinleistung (S) / Leistungs-faktor (PF) / Frequenz	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / ✓ / ✓
Arbeit (E) / Laufzeit / Uhrzeit	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Kosten Ges. / Tag / Monat / Jahr	✓ / ✓ ¹ / ✓ ¹ / ✓ ¹	✓ / – / – / –	✓ / ✓ ¹ / ✓ ¹ / ✓ ¹	✓ / ✓ ¹ / ✓ ¹ / ✓ ¹	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –
Überlast / Sonstiges	✓ / max. A, Overload A	✓ / –	– / Blindleistung (Q), CO ₂ -Äquivalent	– / Blindleistung (Q), CO ₂ -Äquivalent	– / kWh pro Tag/Woche/ Monat, Kosten/Woche	– / Kosten/h, Laufzeit prozentual	✓ / Betriebstage
Messschwelle	1 Watt	0,2 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	5 Watt	k. A.
Anzeige-Intervall	1 s	1 s	1 s	1 s	60 s ²	5 s	1 s
Angegebene Messbereiche / Genauigkeit							
Spannung / Strom	190–276 V / 0,005–16 A	190–276 V / 0,01–16 A	200–255 V / 14 (16) A	200–255 V / 14 (16) A	230 V / 13 A	230 V / 16 A	230 V / 16 A
Leistung / Arbeit	1–3680 W / 0–9999,99 kWh	0,2–3600 W / 0–9999,9 kWh	0,1–3680 W / k. A.	0,1–3680 W / k. A.	ab 1 W / k. A.	5–3680 VA / 0–999,9 kWh	0–3680 W / k. A.
Messfehler U / I	±3 % / ±(3 % + 0,01A)	±1 % / ±(1 % oder 0,01 A)	±(0,5 % + 3) / ±(1 % + 1)	±(0,5 % + 3) / ±(1 % + 1)	±1 % / ±1 %	k. A.	±2 %
Messfehler P / E	±(3 % + 2 W) / ±(5 % + 0,1 kWh)	±(1 % oder 0,2 W) / k. A.	±(1 % + 1) ³ / k. A.	±(1 % + 1) ⁴ / k. A.	±1 % / ±1 %	k. A.	±2 %
Puffer / Batterie wechselbar	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
Kindersich. / Mehrtarif-Mess.	✓ / –	✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ (3)	✓ / ✓ (3)	✓ / ✓ (3)	✓ / ✓ (2)	✓ / –
Besonderes	–	Zeit ±1Min./Mo.	Min/Max auch für U/I/Q/S/PF, Prognose für Arbeit, CO ₂	Min/Max auch für U/I/Q/S/PF, Prognose für Arbeit, CO ₂	Funksystem (868 MHz), Schaltfunktion (7 A max.)	–	–
Eigenleistungsaufnahme	0,7 Watt	0,3 Watt	0,3 Watt	0,3 Watt	0,6 Watt	0,8 Watt	0,5 Watt
Gemessener Wirkleistungsfehler (relativ)							
PC-Netzteil Suspend-to-RAM	18 %	0 %	–6 %	0 %	–19 %	–100 %	0 %
PC-Netzteil idle	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	4 %
Router-Netzteil idle	–100 %	0 %	0 %	0 %	–75 %	–100 %	0 %
Router-Netzteil Last	1 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	4 %
Niedervolt-Halogenlampe aus	–21 %	0 %	0 %	0 %	0 %	–100 %	3 %
Niedervolt-Halogenlampe ein	–4 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	4 %
60-Watt-Glühlampe	0 %	–1 %	0 %	0 %	1 %	0 %	4 %
Energiesparleuchte	1 %	0 %	0 %	0 %	–1 %	–1 %	4 %
LED-Leuchte	–17 %	0 %	0 %	0 %	–3 %	–100 %	3 %
Abweichung gegen Referenz ⁶	4 %	0 %	1 %	0 %	2 %	14 %	4 %
Preis	13 €	15 €	30 €	40 €	40 € (Set)	15 €	15 €
Bewertung							
Genauigkeit	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
Ablesekomfort	○	○	⊕	⊕	⊕	○	⊕
Eigenverbrauch	○	⊕	⊕	⊕	○	○	⊕

¹ Prognose ² Refresh auf Tastendruck im 5-s-Intervall möglich ³ bis 10 Watt, 10–100W: ±(1 % + 3), >100W: ±(1,5 % + 3) ⁴ bis 100 Watt, ab 100W: ±(1,5 % + 3) ⁵ ±(2 % + 2W) bis 2500 Watt, darüber ±4 %

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

Offensichtlich senden die Sensoren nicht auf Anforderung, denn wir brauchten meist mehrere Versuche, bis das Display am Rand „New data“ meldete und damit kundtat, dass tatsächlich ein neuer Messwert angezeigt wird. Besser wäre es, nach dem Scannen nichts anzuzeigen, wenn nichts empfangen wurde.

... mit Aussetzern

Funkverbindungen sind prinzipiell erheblich weniger zuverlässig

als Kabel. Das wirkt sich auch bei den Funk-Messsystemen aus, was wir stichprobenartig in der Wohnung mit zwei Modellen überprüfen. Das Energy Count 3000 arbeitet bei 868 MHz und muss deswegen mit einer höheren Streckendämpfung zurechtkommen als das Revolt NC-5461 (433 MHz). Die Sensoren saßen an einer Steckdose im Arbeitszimmer. Mit den Empfängern gingen wir durch verschiedene Räume der Wohnung, zu den Etagennachbarn und in den Keller

(zwei Geschossdecken dazwischen, einmal senkrecht, einmal schräg durchs Haus).

Das EC3000 zeigte sich unzuverlässig, diagonal in den Keller klappte der Refresh bei keinem von 10 Versuchen. Im günstigsten Fall waren es auch nur 5 erfolgreiche Updates, über alles 19/60 (32 %). Das Revolt-Modell spürte deutlich besser, aber auch nicht perfekt: Im Keller waren immerhin 7 und 9 von 10 Versuchen erfolgreich, über alles 55/60 (92 %). Zwar lassen sich

diese Ergebnisse nicht auf Ihre Situation oder alle Funk-Messsysteme verallgemeinern, aber zumindest verdeutlichen sie, dass die bequeme Ablesung auch mit Nachteilen einhergeht.

Fazit

Schon vor fünf Jahren überraschten manche günstigen Energiekosten-Messgeräte mit unerwarteter Messgenauigkeit [2]. Die Zeit haben die Entwickler anscheinend sinnvoll genutzt, denn

PeakTech	Reichelt	Revolt	Revolt	Technoline	Unitec	Voltcraft	Voltcraft
9035	KD-302	NC-5550	NC-5461	Cost Control RC	EIM-812 (40615)	Energy Check 3000	Energy Count 3000
Digital Energy Meter	Energiekosten-Messgerät	Digitaler Energiekosten-Messgerät	Funk-Energiekosten-Messgerät	Funk Stromkosten-Monitor	Energiekostenmessgerät	Energiekosten-Messgerät	Energie-Messgerät
Reichelt und andere	Reichelt Elektronik	Pearl	Pearl	Reichelt und andere	ELV und andere	Conrad Electronic	Conrad Electronic
Reset, Up, Set, Mode	Funktion, Leistung, Kosten	Set, Energy, Reset, Cost, Up	Set, Einheiten, Menü, Plus, Minus, Reset	Display, CH/+, Save, Reset, Lrn/Scan, Tariff	Links, Rechts, Überlast, Preis	Sta/Stp, On Time, Mode	Display, CH/+, Save, Reset, Lrn/Scan, Tariff
- / -	- / Überlast	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
11 mm	9 mm	12 mm	5 mm	6 mm	9 mm	7 mm	5 mm
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	- / -	- / -
✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt	1 Watt	0,1 Watt	0,1 Watt
- / ✓ / ✓	- / - / ✓	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	✓ / - / -	- / - / -	- / - / -
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
✓ / - / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / ✓ ¹ / ✓ ¹	✓ / - / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / ✓ ¹ / ✓ ¹
✓ / CO ₂ -Äquivalent	✓ / -	✓ / Betriebstage, CO ₂ -Äquivalent	✓ / Temperatur, Luftfeuchte	- / Einspar-Prognose	✓ / -	✓ / Kosten/h	- / Einspar-Prognose
0,1 Watt	0,2 Watt	2 Watt	0,1 Watt	0,2 Watt	5 Watt	1,5 Watt	0,2 Watt
1 s	1 s	1 s	15 s ²	5 s ²	1 s	1 s	5 s ²
200–276 V / 0,005–16 A	90–250 V / 16 A	230 V / 16 A	230 V / 16 A	230 V / 16 A	190–276 V / 0,02–16 A	230 V / 13 A	230 V / 16 A
0–3680 W / 0–9999,9 kWh	0,2–3600 W / 0,1–9999 kWh	0–3680 W / 0–9999 kWh	0,1–3600 W / 0,01–9999,99 kWh	0,2–3600 W / 0–19999 kWh	0–4416 W / 0–9999,99 kWh	0–3000 W / 0,001–9999 kWh	0,2–3600 W / 0–19999 kWh
±0,5 %	±(1 % + 1) / ±(1,5 % + 25)	±0,5 % / ±1 %	±5 % / ±5 %	k. A.	±3 % / ±(3 % + 0,04 A)	k. A.	k. A.
±0,5 %	±5 % / ±5 %	±1,5 % / k. A.	±2 % / ±2 %	k. A.	±(5 % + 10 W) / ±(5 % + 0,1 kWh)	±(1 % + 1 W) ⁵ / k. A.	k. A.
✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
✓ / ✓ (2)	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓ (4)	- / -	✓ / -	- / ✓ (2)	- / -
-	-	-	Funksystem (433 MHz), Grenzwert/Alarm für Leistung/Kosten einstellbar	Funksystem (868 MHz) mit 2 Sensoren	-	manueller Mess-Start/Stop	Funksystem (868 MHz) mit 2 Sensoren
0,4 Watt	0,5 Watt	0,6 Watt	0,7 Watt pro Sensor	0,6 Watt pro Sensor	0,6 Watt	1,6 Watt	0,6 Watt pro Sensor
41 %	-6 %	35 %	0 %	6 %	429 %	-65 %	6 %
0 %	-1 %	0 %	3 %	1 %	20 %	-2 %	0 %
50 %	0 %	25 %	-25 %	0 %	-100 %	-100 %	0 %
0 %	-1 %	3 %	1 %	1 %	1 %	-10 %	0 %
5 %	-3 %	8 %	5 %	-5 %	426 %	-21 %	-3 %
3 %	-1 %	0 %	3 %	0 %	40 %	-3 %	0 %
0 %	-1 %	-1 %	3 %	0 %	-4 %	-1 %	0 %
0 %	-1 %	-1 %	0 %	1 %	-14 %	-14 %	-1 %
16 %	-3 %	16 %	-3 %	0 %	-100 %	-27 %	-3 %
3 %	1 %	4 %	2 %	1 %	55 %	10 %	1 %
16 €	10 €	13 €	30 € (Set)	38 € (Set)	15 €	25 €	38 € (Set)
⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	○	⊕⊕
⊕	○	⊕	○	○	○	○	○
⊕	⊕	○	○	○	○	⊖	○

⁶ gewichtetes Mittel der Beträge, ohne leerlaufendes Router-Netzteil

diesmal können wir immerhin der Hälfte des Testfeldes sehr gute Genauigkeit nach unserem Testverfahren bescheinigen, wozu selbst der günstigste Prüfling (Reichelt KD-302) gehört. Wenn der Preis nicht das Hauptkriterium ist, können Sie bei den anderen schlicht nach den gebotenen Funktionen gehen.

Abraten müssen wir vom Unitec EIM-812, das offensichtlich ein veraltetes Messverfahren verwendet; zum gleichen Preis gibt es sieben genauere Alternativen.

Und wenn über lange Zeit laufende Messungen anstehen, dann sollten Sie statt des stromhungrigen Energy Check 3000 ein anderes Modell wählen, das mit weniger Energie auskommt.

Von den Funksystemen gefiel uns das ELV-Modell wegen seiner Schaltfunktion, der großen, gut ablesbaren Anzeige und der sehr guten Genauigkeit am besten. Die Varianten von Technoline und Voltcraft müssen sich aber nicht verstecken, bringen sie doch als Bonus einen zweiten Sensor mit.

Um noch die eingangs gestellte Frage zu beantworten: Nachdem wir die Halogenlampe in der Leseleuchte durch ein LED-Leuchtmittel ersetzten, sank zwar die Helligkeit etwas, aber die Leistungsaufnahme umso deutlicher von 22,1 auf 5,4 Watt. Bei einer Stunde Betrieb am Tag hat das 3-Euro-LED-Lämpchen (Delock 46129) seine Anschaffung nach 2 Jahren eingespielt. Noch ein paar Watt Einsparung brächte das Ersetzen des auf 50 Watt ausgelegten alten Kupfer-

trafos im Lampenfuß durch ein 5-Watt-Schaltnetzteil. Mal sehen, ob das klappt, ohne dass die Leuchte dann zum Umfallen neigt ... (ea)

Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Schalt mal ab, Stromverbrauch erkennen und senken, c't 21/11, S. 166
- [2] Ernst Ahlers, Pulsmesser, Preisgünstige Leistungsmessgeräte, c't 24/08, S. 226, siehe auch Link

www.ct.de/1321126

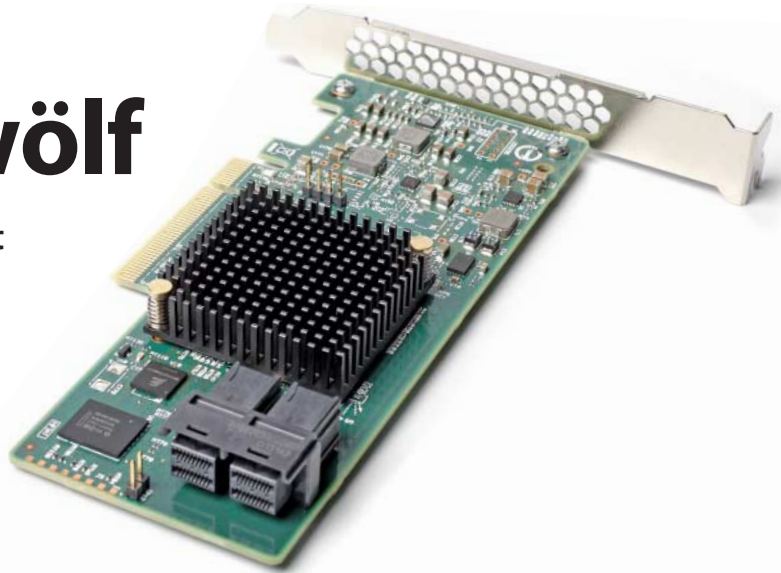
ct

Boi Feddern

Voll auf die Zwölf

Serial Attached SCSI mit 12 GBit/s startet

Bei der rasanten Entwicklung von Flash-Speicher können die etablierten Massenspeicher-Schnittstellen kaum noch Schritt halten. Das bei Servern nach wie vor sehr beliebte Serial Attached SCSI (SAS) verdoppelt nun die Übertragungsleistung auf 1,2 GByte/s, was neue Solid-State Disks schon wieder voll ausreizen.



Zu Festplattenzeiten kam immer erst die nächst schnellere Schnittstellengeneration und anschließend mit einiger Verzögerung flottere Laufwerke. Doch seit der Einführung von Solid-State Disks hat sich das Bild geändert: Wie SSDs mit PCI-Express-Schnittstelle beweisen, können aus Flash-Speicher aufgebaute Massenspeicher schon heute sehr viel höhere Transfergeschwindigkeiten und IOPS-Zahlen (I/Os pro Sekunde) erreichen, wenn das Interface sie nicht ausbremst. Die höchstens 6 GBit/s, die die dritte Generation von Serial ATA und bisher auch die im Server übliche Serial-Attached-SCSI-Schnittstelle durchleitete, sind dafür viel zu wenig.

Immerhin beschleunigt die dritte Generation von Serial Attached SCSI (SAS-3) jetzt auf 12 GBit/s – bei 8-Bit/10-Bit-Kodierung entspricht das einem möglichen Nettodurchsatz von rund 1,2 GByte/s. Nebenbei macht SAS 12G auch den Weg frei für noch höhere Transaktionsleistungen: Mehr als 1 Million IOPS sollen künftige Flash-Massenspeicher damit erreichen können – unter optimalen Bedingungen, wie die Entwickler selbst einschränken. Auch im Zusammenspiel mit Festplatten kann SAS 12G künftig Vorteile bringen: Zwar erreichen die schnellsten SAS-Platten momentan bestenfalls rund 200 MByte/s und sind weit davon entfernt, dass sie ein schnelleres Interface bräuchten. Teilen sich jedoch mehrere Festplatten in einem SAS-Expander-Gehäuse die Bandbreite eines einzelnen Ports, bleibt bei einer 12-GBit/s-Verbindung mehr für jede einzelne übrig. Einige SAS-Expander für den 12-GBit/s-Betrieb sind schon angekündigt.

Neue Kabel und Stecker

Eine weitere gute Nachricht ist, dass SAS 12G zu seinen Vorgängern kompatibel bleibt. SAS-12G-Massenspeicher laufen mit verminderter Geschwindigkeit also auch an älteren SAS-6G-Adaptoren und umgekehrt. Der Vorteil der neuen SAS-12G-Adapter aber ist, dass sie per PCI Express 3.0 kommunizieren, was

laut LSI auch Systeme mit SAS-6G-Laufwerken beschleunigen soll. Um den höheren Durchsatz von 12 GBit/s per SAS über die gleichen Distanzen wie bisher zu bewerkstelligen – 6 bis 10 Meter über passive Kupferkabel sieht die Spezifikation vor – sind ein paar technische Kniffe nötig: Neuere SAS-Adapter bedienen sich eines sogenannten Transmitter Trainings zum automatischen Tunen des Physical Layers, um über eine gegebene Verbindungsstrecke das Optimum an Signalqualität aus der Leitung herauszukitzeln [1]. Für SAS-12G-Verbindungen braucht es darüber hinaus aber auch höherwertigere Kabel und spezielle Steckverbinder zum Anschluss von Massenspeichern an die neuen Hostadapter.

Letztere besitzen ausschließlich Mini-SAS-HD-Anschlüsse nach SFF-8643 für interne und SFF-8644 für externe Verkabelung. Gegenüber den früher üblichen Mini-SAS-Steckern nach SFF-8087 (intern) und SFF-8088 (extern) haben diese verbesserte elektrische Eigenschaften: Dank weniger Übersprechen und besserem Signal-/Rauschverhältnis ermöglichen sie nun auch 8- statt nur 4-kanalige Multi-Lane-Verbindungen – bei SAS 12G dann mit einer aggregierten Gesamt-Bandbreite von theoretisch bis zu 96 GBit/s statt den bei SAS 6G im Multi-Lane-Betrieb bislang maximal möglichen 24 GBit/s über ein Kabel. Das ist aber Zukunftsmusik, denn die bisher angekündigten SAS-12G-Adapter sind nur über acht PCIe-Lanes angebunden, womit sie per PCI Express 3.0 höchstens 1 GByte pro Sekunde und Lane, also insgesamt 8 GByte/s übertragen können.

Ein weiterer Vorteil des Mini-HD-Steckers ist, dass er deutlich kleiner ist, sodass jetzt bis zu 16 Ports auf eine Low-Profile-PCIe-Karte passen. Aus diesem Grund ist Adaptec auch schon früher auf die neue Technik umgestiegen und bietet bereits die jüngeren SAS-6G-Adapter der Serie 7 ausschließlich mit den Mini-SAS-HD-Buchsen an. Entsprechende Kabel für (interne) Verbindungen von Massenspeichern mit Mini-SAS-HD-An-

schlüssen (SFF-8643 auf SFF-8482) kursieren daher auch schon länger im Handel, besitzen aber nicht unbedingt die nötige Qualität für SAS-12G-Übertragungen. Versichern Sie sich vor dem Kauf lieber, ob ein Kabel für den SAS-12G-Betrieb vorgesehen ist und kaufen Sie im Zweifel lieber direkt bei Anbietern, die bereits SAS-12G-Hardware liefern.

An externen Mini-SAS-HD-Buchsen von SAS-12G-Hostadaptern sollen künftig auch aktive Kupfer- oder optische Kabel andocken, die Datenübertragungen über bis zu 100 Meter hinweg ermöglichen könnten. Direct-Attached-Storage-(DAS-)Systeme könnten dann in verschiedenen Räumen von Rechenzentren oder sogar verschiedenen Gebäuden entfernt voneinander aufgestellt werden. Damit stieße SAS, was die Überbrückung größerer Distanzen angeht, in Dimensionen von Ethernet oder Fibre Channel vor.

Erste Experimente

An SAS-12G-Hardware ist zwar schon vieles angekündigt, liefern können aber nur wenige Anbieter. Bis Redaktionsschluss waren etwa weder Seagates 1200 SSD mit bis zu 800 GByte und Hardware-Datenverschlüsselung noch Toshiba's PX02SMxxxx (bis 1,6 TByte, Hardware-Datenverschlüsselung) verfügbar. Adaptec kündigt erst für Ende des Jahres die ersten SAS-12G-fähigen RAID-Controller der Serie 8 an, die dann mit 16 Ports aber gleich besonders viele Anschlüsse bieten sollen. Per PCI Express 3.0 angebunden soll im Zusammenspiel mit 12 „1200 SSDs“ von Seagate beim Parallelzugriff ein Gesamtdurchsatz von 6,6 GByte/s möglich sein. Damit würde der über acht PCIe-3.0-Lanes mit je 1 GByte/s angebundene Controller den PCI-Express-Bus nahezu sättigen.

Die aggregierte Gesamtanzahl an möglichen Ein- und Ausgabeoperationen beziffert Adaptec in dieser Konfiguration auf über 700 000 IOPS. Auch die neuen Adapter kön-

nen wieder SSDs als adaptiven Pufferspeicher für Festplatten einbinden, um Lese- und Schreibzugriffe zu beschleunigen – Adaptec nennt das MaxIQ. Bei Bedarf lassen sich die RAID- und Caching-Funktionen aber auch abschalten, sodass man die Adapter dann als herkömmliche Hostbusadapter nutzen kann.

Für einen Test war der Serie-8-Controller noch nicht zu beschaffen. Dafür konnten wir schon einen Hostadapter ohne RAID-Funktion aus der 9300er-Serie von LSI besorgen (9300-8i, ab 250 Euro), der über den SFF-8643-Doppelstecker entweder einmal acht oder zweimal vier SAS-Platten über ein Multi-Lane-Kabel anbindet. Unserem Testmuster lagen zwei Kabel für den Anschluss von SATA-Disks beziehungsweise SATA-/SAS-Backplanes bei. Für den Direktanschluss von SAS-Massenspeichern benötigt man Kabel mit SFF-8643-zu-SFF-8482-Steckern, die man über den LSI-Kabelshop zum Preis von 30 US-Dollar (zirka 23 Euro) pro Stück mit 60 Zentimeter Länge kaufen kann.

Getestet haben wir den Adapter unter Windows 8 mit einer der ersten SAS-12G-SSDs von der Western-Digital-Tochter HGST (HUSMM8040ASS200 mit 400 GByte). Das mit besonders robusten eMLC-Speicherchips bestückte Exemplar aus der Ultrastar-SSD800MM-Serie (optional mit TCG-Opal-kompatibler Verschlüsselungsfunktion) vermarktet der Hersteller an Big-Data-Sammler, Cloud-Vermieter und für den Einsatz in Online-Gaming-Servern. Sie ist ein Kompromiss zwischen der für besonders schreibintensive Serveranwendungen gedachten SSD800MH und der besonders schnellen, aber in erster Linie für Lesezugriffe optimierten SSD1000MR mit hoher Speicherkapazität (1 TByte). Laut Spezifikation verkraftet die SSD800MM innerhalb des Garantiezeitraums von fünf Jahren bis zu zehnmaliges komplettes Befüllen täglich ohne Defekte. Um die hohe Zuverlässigkeit und gleichzeitig flottes Tempo zu gewährleisten, war offenbar großzügiges Overprovisioning nötig: Insgesamt stecken in der SSD fast 600 GByte eMLC-Flash, von denen sich der Controller rund 200 GByte für Wear-Leveling reserviert, sodass nur knapp 400 GByte netto als nutzbare Speicherkapazität übrig bleiben.

Unser Prototyp blieb bei den Transferaten nur leicht hinter den im Datenblatt geschürten Erwartungen zurück: Beim Multi-Threaded-Zugriff auf 128-KByte-Blöcke ermittelten wir mit Iometer beim sequenziellen Lesen beeindruckende 1,062 GByte/s. Auch beim Schreiben war er schneller, als SAS 6G es zulässt, und erreichte 746 MByte/s. Bei verteilten Zugriffen auf 4-KByte-Blöcke waren lesend rund 120 000 IOPS drin, aber nur rund 47 000 IOPS beim Schreiben. Flash-Speicher, die derart hohe Geschwindigkeiten erreichen, nehmen vergleichsweise viel elektrische Leistung auf und werden im Betrieb sehr heiß. Die SSD800MM, die wie andere Server-SSDs Strom nicht nur über die 5-, sondern auch die 12-Volt-Schiene bezieht, benötigte zwar nur 1,7 Watt in Ruhe und 3,7 Watt

beim Lesen, verschlang beim Schreiben allerdings 6,5 Watt.

Wo die Reise hingeht

Die anderen Exemplare aus HGSTs Ultrastar-Serie sollen noch schneller arbeiten und brächten das SAS-12G-Interface damit schon wieder an seine Grenzen. Das ist beeindruckend, dennoch sind sie langsamer als aktuelle PCI-Express-SSDs wie Intels SSD 910, die bis 2 GByte/s und 200 000 IOPS erreicht [2]. Insofern stellt sich die Frage, wo die Reise von Serial Attached SCSI hingeht. Für SAS spricht die Skalierbarkeit, die es ermöglicht, theoretisch Tausende Festplatten über Expander von nur einem Controller aus anzusprechen. Das ist vor allem bei der externen Anbindung von Speicher praktisch. Außerdem überträgt SAS die von Storage-Software nach wie vor bevorzugten SCSI-Kommandos. Die Roadmap sieht in den nächsten vier Jahren eine erneute Verdopplung der Schnittstellengeschwindigkeit auf dann 24 GBit/s vor. Ob, mit welchem Aufwand und zu welchen Kosten das gelingt, ist offen.

Bei der internen Anbindung von Massenspeichern im Server könnte PCI Express mit seiner deutlich höheren Bandbreite SAS schon bald den Rang ablaufen. Dafür sind allerdings noch ein paar grundsätzliche Fragen zu klären. So ist PCIe kein klassisches Storage-Protokoll. Neue Protokolle werden daher benötigt, um Flash-Massenspeicher optimal

anzusprechen. Sehr weit ist das von der NVMe Workgroup entwickelte NVM Express, das in der auf SCSI optimierten Serverwelt aber einige Umstellungen erfordern könnte. Intel-Mitarbeiter haben vorsorglich schon ein NVM Express SCSI Translation Driver Model entwickelt, das die meisten SCSI-Befehle auf NVMe-Befehle abbildet. Damit könnten sich NVMe-SSDs nahtlos auch in Enterprise-Systeme einfügen, die mit SCSI-Befehlen arbeiten. Doch komplett ersetzen kann das SCSI und SAS wohl nicht.

Das technische Komitee T10 und die SCSI Trade Associationen (SCSITA) haben deshalb parallel die Entwicklung eines komplett auf SCSI aufbauenden Protokolls für PCIe-Datenübertragungen namens SCSI over PCI Express (SoP alias SCSI Express) begonnen, das mit NVMe aber dummerweise inkompatibel ist. Immerhin einen Kompromiss hat man zwischenzeitlich aber schon gefunden: Über den SCSI Express Bay genannten Steckverbinder nach SFF-8639, der auf modernen Server-Backplanes bereits zu finden ist, lassen sich SATA-, SAS-, NVMe-, SoP- oder proprietäre PCI-Express-SSDs anschließen. Wie immer dann auch der Kampf um die Vorherrschaft bei den Storage-Protokollen für Server ausgeht: Damit ist man für die Zukunft gerüstet. (boi)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Schnelle Pfade, Wie serielle Interconnects der Physik ein Schnippchen schlagen, Teil 1: QPI, c't 23/09, S. 190
- [2] Benjamin Benz, Neue Wege, PCI Express soll SSDs aus der SATA-Klemme befreien, c't 18/12, S. 112

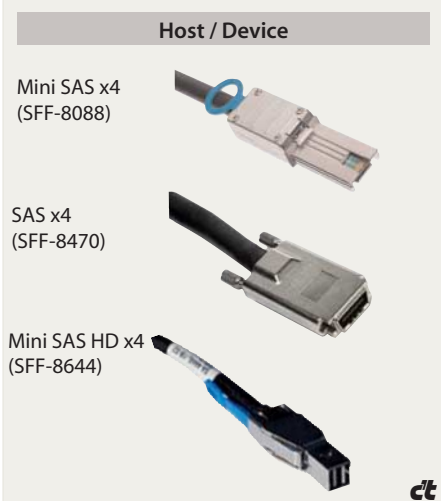
Interne SAS-Stecker

Internen SAS-Kabel besitzen Host- und Device-seitig meistens unterschiedliche Stecker. Für den Anschluss von SATA-Disks braucht man Device-seitig den bekannten SATA-Stecker. Dieser taugt auch für die Verbindung mit mancher SAS-/SATA-Backplane ebenso wie der Mini-SAS-Stecker (SFF-8087). Für den Direktanschluss von SAS-Disks wählt man ein Kabel mit Sideband-Anschluss (SFF-8482). Host-seitig ist für SAS-12G-Verbindungen der Mini-SAS-HD-Steckverbinder (SFF-8643) zwingend vorgeschrieben.



Externe SAS-Stecker

Auch bei externen SAS-Kabeln sind verschiedene Stecker-Permutationen möglich. Kabel mit gleichen Steckern an beiden Enden sind hier aber nicht unüblich. SAS-12G-fähige Hostadapter verlangen bislang immer noch dem externen Mini-SAS-HD-Stecker (SFF-8644), der dem internen stark ähnelt.





Peter Siering

Serverdämmerung

Server: Virtuell oder doch real?

Wer heute Server-Software einzurichten hat, steht fast zwangsläufig vor der Frage, ob die auf realer Hardware oder lieber in einer virtualisierten Umgebung rennen soll. Die dazu zusätzlich nötige Software schenken viele Anbieter her. Warum also nicht zugreifen?

Selbst Microsoft erlaubt es, eine Server-Lizenz, die für einen physischen Server gedacht ist, auf demselben doppelt zu nutzen: einmal für die Virtualisierung und mindestens einmal in einer virtuellen Maschine. Viele Anbieter verteilen ihre Virtualisierungssoftware für Server kostenlos. Schon deshalb verdienen die Umstände, unter denen man Server virtuell betreibt oder

sich dem besser widersetzt, eine nähere Betrachtung.

Die Vorzüge der Virtualisierung gegenüber einem realen Server sind schnell aufgezählt: Eine virtuelle Maschine (VM) ist nicht von realer Hardware abhängig. Sie lässt sich in der verwendeten Virtualisierungssoftware problemlos auf anderer Hardware ausführen. Im schlimmsten Fall muss man die Software-Akti-

vierung erneut durchlaufen, weil die an Parameter der realen Hardware gebunden ist, etwa den Prozessor.

Vorzüge und ...

Neuinstallationen, Treiberquereilen und all das verliert seinen Schrecken. Statt mit Image-Dateien von realen Installationen herumzuhampeln, die man nur

durch Booten von einer speziellen Umgebung restaurieren kann, und die womöglich nicht auf neuerer Server-Hardware laufen, kann man auf die Virtualisierungssoftware bauen: Sie fertigt Snapshots an und verwendet direkt Image-Dateien für die virtuellen Platten.

Braucht ein in einer VM eingesperrter Server mehr Plattenplatz, RAM oder CPU-Leistung,

teilt man ihm in den Verwaltungswerkzeugen der Software entsprechend mehr zu. Die Konsole einer Server-VM, also deren Tastatur und Bildschirm, ist übers Netz zugänglich, das heißt, dass Wiederbelebungs- oder andere Wartungsmaßnahmen am Betriebssystem vorbei keinen Zugang zu Tastatur und Bildschirm des Servers erfordern.

Das Einrichten zusätzlicher virtueller Server ist „billig“. Es fällt also leicht, temporäre Server-VMs in Betrieb zu nehmen, Dienste sauber zu trennen (etwa Datenbank und Fileserver) und verschiedene Betriebssysteme oder Software-Stände parallel zu betreiben. Leistungsfähige Server lassen sich so auslasten, anstatt mehrere Server durchzufüttern, die sich langweilen.

Die Anforderung eines Software-Herstellers, getrennte Server für Verzeichnisdienste und Groupware zu verwenden, lässt sich mit Virtualisierung bequem erfüllen. Zu guter Letzt sind virtuelle Maschinen auch ideal, um Software-Altlasten noch ein paar Jahre mitzuschleppen, aber zur eigenen Beruhigung auf modernere Hardware zu verpflanzen.

Läuft etwa ein alter Server nur noch durch wöchentliches Eingreifen, so verfrachtet man ihn kurzerhand in eine virtuelle Maschine. Virtualisierungsumgebungen emulieren meist PC-Komponenten, für die ältere Betriebssysteme Treiber an Bord haben. Neue Server hingegen liefern eher selten Treiber für alte Betriebssysteme.

... Nachteile

Die Einfachheit, mit der sich zusätzliche Server in Betrieb nehmen lassen, hat Schattenseiten: Mit geringem Aufwand kommen weitere VMs hinzu, doch niemand räumt die alten weg. Je mehr virtuelle Server da sind, desto mehr Wartungsaufwand entsteht für Updates, die Überwachung und Backups. Die kostenlos erhältlichen Managementwerkzeuge helfen dabei nur sehr begrenzt.

Fällt der physische Server aus, dann sind gleich alle virtuellen Server weg. Funktionen, um solche Ausfälle abzufangen, setzen weitere Investitionen in Software und Hardware voraus: physische Server zum Ausführen von VMs und gemeinsamer Speicher zwi-

schen diesen Servern, am besten in Form eines redundant ausgelegten Speichersystems, damit es nicht den neuen kritischen Punkt bildet. Das summiert sich flugs zu fünfstelligen Investitionen.

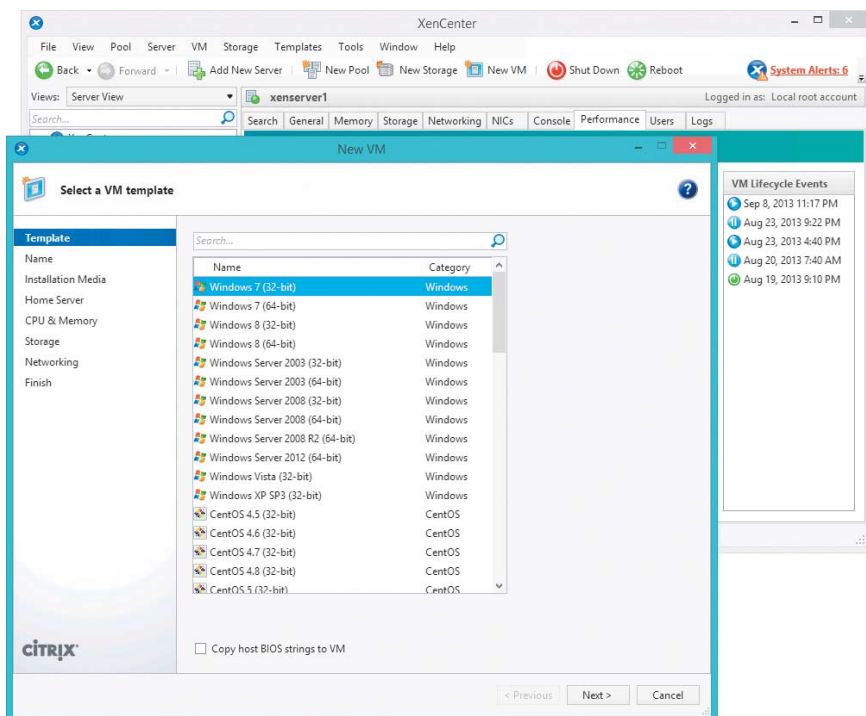
Außerdem frisst Virtualisierung Leistung. Das trifft besonders I/O-intensive Anwendungen, mithin Datenbanken, aber ebenso stark frequentierte File-Server. Rechenintensive Anwendungen hingegen bekommen auch in einer VM einen Großteil der realen Rechenleistung ab, teilen die freilich mit anderen VMs. Tückisch kann Virtualisierung auch dann sein, wenn es um isochrone oder latenzkritische Dienste geht, etwa Video-streams oder Sprachkommunikation.

Manche Errungenschaft der Virtualisierung verträgt sich allerdings nicht mit der Funktionsweise von Diensten, besonders kritisch sind zum Beispiel Windows-Domains, egal ob die alten auf NT4-Basis mit Samba oder ein Active Directory. Angewendet auf einem Domain-Controller (DC) in einer VM sind die Snapshot-Funktionen mit Vorsicht zu genießen: Jeder PC, der Mitglied in einer Domain ist, hat dort ein Benutzerkonto (Maschinenkonto) und ist so Mitglied. In regelmäßigen Zeitabständen ändern DC und Client das Passwort für das Maschinenkonto. Tritt jetzt die VM mit dem Domain Controller (DC) eine Zeitreise an, weil man sie auf einen Snapshot von letzter Woche zurücksetzt, dann geht die Vertrauensstellung zu allen Clients kaputt, die derweil ihr Maschinenkontopasswort geändert haben.

Noch fataler ist das, wenn eine VM einen von mehreren Domain Controllern eines Active Directory enthält. AD-DCs verteilen die Daten des Verzeichnisdienstes per Replikation und benutzen dafür fortlaufende Zähler. Durch das Zurücksetzen auf einen Snapshot springt dieser Zähler rückwärts und bringt die Replikation aus dem Tritt. Erst mit Hyper-V 3 und Windows Server 2012 unterstützt Microsoft offiziell virtualisierte DCs.

Aufmerksam sollte man die Lizenzen der Betriebssysteme studieren, die in den VMs ausgeführt werden: Microsoft zum Beispiel koppelt Lizenzen an konkrete Hardware. Wenn Sie VMs von einem auf den anderen

Anzeige



XenCenter, die Management-Software für XenServer benötigt einen Windows-PC. Auf dem oder den Servern läuft ein spezialisiertes Linux.

Citrix XenServer

Ende Juni 2013 kündigte Citrix an, XenServer mit Version 6.2 als Open-Source-Software zu veröffentlichen und in Zukunft den vollständigen Funktionsumfang in nur einer Version für die kostenlose Nutzung freizugeben. Es gibt weiterhin eine kommerzielle Fassung, die sich aber nur durch automatisierte Updates und Supportleistungen von der kostenlosen unterscheidet. XenServer besteht aus zwei Komponenten, der Software auf dem Server, letztlich einem mit Xen aufgebohrten Linux auf CentOS-Basis, und einem Management-Client für Windows (XenCenter); auch die Quelltexte für Letzteren sind offen gelegt.

Neben einer rudimentären Textoberfläche des Servers, die als xsconsole per SSH zugänglich und nach dem Booten auf der Server-Konsole sichtbar ist, gibt es auch Software aus dritter Hand: OpenXenManager kommt als Open-Source-Projekt erstaunlich nah an den Funktionsumfang von XenCenter heran. Als Python-Projekt läuft es sowohl auf gängigen Linux-Distributionen als auch auf dem Mac – man spart so den Windows-Management-Client.

Citrix benutzt einen interessanten Weg, um XenServer zu erweitern: Der Conversion Manager, mit dessen Hilfe man rudelweise VMs aus der VMware- in

Server schieben, brauchen Sie für jeden der beiden eine Lizenz. Das gilt sogar dann, wenn sie Kopien von VMs für Sicherungszwecke erstellen und die auf dem zweiten Server gar nicht laufen, sondern nur für den Notfall ausführbar bereitliegen.

Gemeinsamkeiten

Software zur Server-Virtualisierung unterscheidet sich in vielen Details von der auf Desktop-Systemen: Die VMs laufen unabhängig davon, ob ein Benutzer angemeldet ist oder nicht. Die Software zur Verwaltung ist darauf ausgerichtet, über das Netzwerk benutzt zu werden. Die Verwaltung bietet über die üblichen Funktionen zum Anlegen, Starten und Stoppen von VMs vor allem Hilfen, um Vorlagen anzulegen, VMs zu bündeln und die Spezialitäten der jeweiligen Lösung auszureizen. Selbstverständlich gehören dazu auch Protokoll- und Monitoring-Funktionen sowie Möglichkeiten, einzelnen Benutzern besondere Rechte einzuräumen.

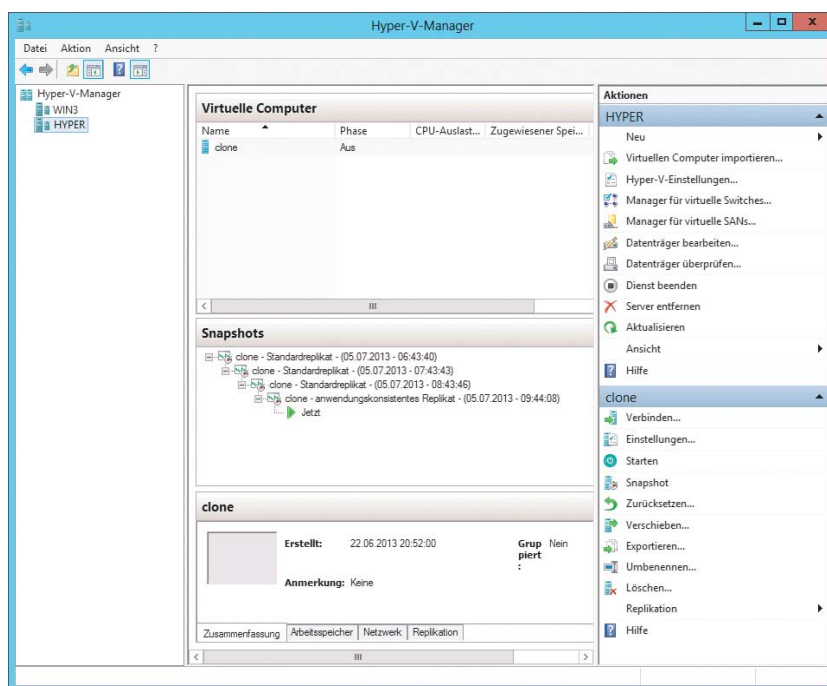
Dass die meisten Produkte in ihrer aktuellen Version einen Prozessor im Server voraussetzen, der Virtualisierung von Haus aus beherrscht, sei der Vollständigkeit halber erwähnt. Ebenso selbstverständlich sollte sein, dass für das Virtualisieren von Servern reichlich Hauptspeicher

und Plattenplatz zur Verfügung stehen sollte. Wer hier allzu sparsam dimensioniert, ist selber schuld.

Vergleiche der technischen Meriten der einzelnen Produkte, was die Maximalzahl von VMs, Plattengrößen, Netzwerkkarten und dergleichen angeht, finden sich zuhauf im Netz – ein paar besonders nützliche finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Die meisten der dort akribisch erfassten Zahlen sind eher von akademischem Wert: Ein paar VMs führt jedes Produkt ohne Einschränkungen aus. Auch die Verbindung zu externen Speichern, etwa iSCSI-Volumes oder NFS-Laufwerken für die Ablage der virtuellen Platten meistern sie gleichermaßen. Wir konzentrieren uns deshalb auf im Alltag nützliche Funktionen.

Microsoft genügt eine Management-Konsole, um Konfiguration und Betrieb von Hyper-V im kleinen Rahmen zu erledigen. Wer mehr will, muss Geld in die Hand nehmen und zusätzliche Produkte kaufen.



die XenServer-Welt übertragen kann, kommt selbst als vorgefertigte virtuelle Maschine daher und wird auf einem XenServer ausgeführt. Auch der Lizenzserver von Citrix und andere Erweiterungen kommen dergestalt zum Kunden.

XenServer kennt verschiedene Migrationstechniken, um VMs im laufenden Betrieb von einem auf einen anderen Server oder die virtuellen Platten einer VM von einem Speicher auf einen anderen zu verschieben. Wichtig dabei sind Pools, in denen die beteiligten Server und Datenspeicher stecken. Ohne Shared Storage sind die Möglichkeiten eingeschränkt.

Die virtuellen Platten der VMs legt XenServer wahlweise lokal, auf NFS-Freigaben oder iSCSI-Volumes ab. Citrix nutzt dafür Microsofts VHD-Format. Mit einer Protection Policy kopiert XenServer regelmäßig Schnappschüsse von ausgewählten VMs auf einen SMB- oder NFS-Server. In einer vApp fasst die Software mehrere VMs zusammen und versieht sie mit einer Startreihenfolge.

Für viele gängige Gast-Betriebssysteme enthält XenServer Vorlagen. So kann es bei der Installation von Debian gleich den Kernel des Installationsmedium auswählen, der die Paravirtualisierung erlaubt – also Netzwerk- und Festplattenzugriffe direkt der Virtualisierungsumgebung zuleitet, anstatt dafür eine aufwendige Emulation zu bemühen. Für Windows liefert Citrix signierte Treiber, sodass auch mit den heute nur noch erhältlichen 64-bittigen Windows Servern ein paravirtualisierter Betrieb gelingt.

Die kommerziellen Lizenzen gibt es in zwei Varianten: Pro Jahr für 500 US-Dollar (bei Redaktionschluss verbilligt auf 199 US-Dollar) oder dauerhaft für die Major-Version zu 1250 US-Dollar. Beide enthalten Support. Viele Extra-Angebote hat Citrix mit Erscheinungen der Open-Source-Ausgabe eingestellt; eine detaillierte Liste gibt es im Web (siehe c't-Link).

Hyper-V 3

Hyper-V steckt als Funktion (Rolle) in Windows Server und zwar sowohl in den Kauflizenzen als auch im kostenlos erhältlichen Hyper-V Server. Microsoft baut die Funktionen stetig aus – hier ist der Stand von

Server 2012 berücksichtigt. Zur Verwaltung dient eine spezielle Management-Konsole oder alternativ auch die PowerShell. Die Konsole fällt gemessen an den Optionen recht übersichtlich aus, VM-Vorlagen oder andere Abstraktionen fehlen – die verkauft Microsoft extra.

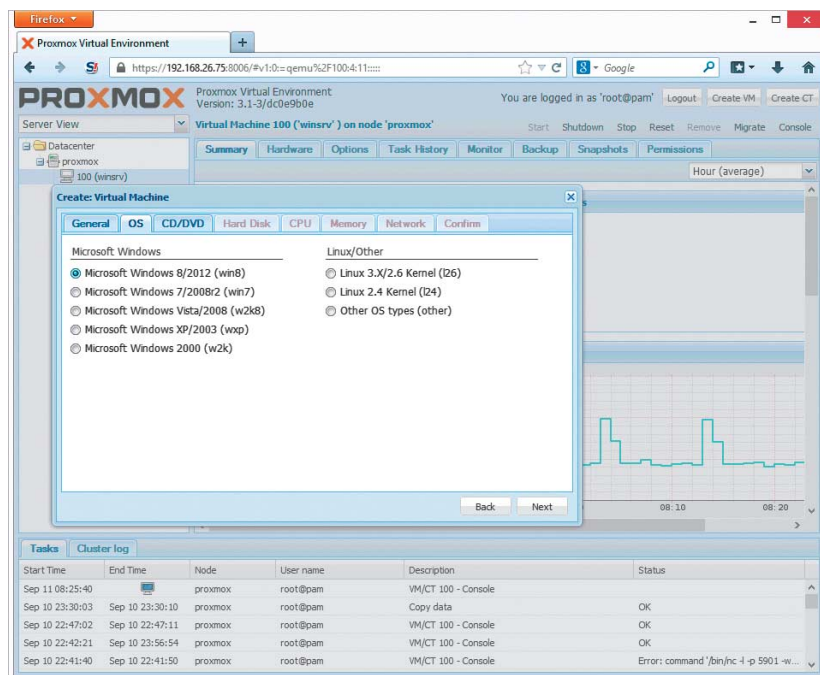
Trotzdem ist alles da, was man braucht: Starten, Stoppen, Erstellen, Migrieren, Exportieren von VMs und Erstellen von Snapshots. Sogar Optionen zum Verwalten virtueller Netzwerke hat Microsoft eingebaut. Die Funktionen zur Migration laufender virtueller Maschinen setzen voraus, dass die beteiligten Systeme Mitglied in einem Active Directory sind – so stellt Microsoft sicher, dass auf beiden Seiten die Zugriffsrechte passen.

Durch den gemeinsamen Sicherheitskontext dürfen die VHD-Dateien, also die Platten der virtuellen Maschinen auf SMB-Freigaben im Netz liegen (vorausgesetzt der Server ist auch Mitglied in der Domain). In einem Active Directory bewerkstelligt Hyper-V es sogar, laufende virtuelle Maschinen von einem Server auf einen anderen zu verschieben und dabei auch gleich die virtuellen Platten zu übertragen (shared nothing live migration).

Einzigartig ist Hyper-V Replica [1]: Die Funktion lässt einen Hyper-V-Server regelmäßig den Zustand einer VM an einen Kollegen übermitteln. Stirbt der Ausgangsserver oder muss er für Wartungsarbeiten heruntergefahren werden, lässt sich die VM-Kopie auf dem Kollegen mit wenigen Mausklicks starten – die Server müssen dafür nicht einmal gleiche Prozessoren enthalten, wie das für eine Live-Migration Voraussetzung ist.

Moderne Windows-Versionen (seit Vista) enthalten bereits Optimierungen für den Betrieb in einer VM unter Hyper-V. Die sorgen unter anderem dafür, dass Netzwerkzugriffe der VM nicht über eine Emulationsschicht, sondern auf dem kleinen Dienstweg beschleunigt laufen. Dank des regen Engagements einiger Microsoft-Mitarbeiter haben entsprechende Integrationsdienste zwischenzeitlich auch in den Linux-Kernel Einzug gehalten. Aktuelle Distributionen mit einem Kernel 3.x profitieren davon.

Anzeige



Einige Funktionen erbt Hyper-V von seiner Basis, dem Windows Server: Mit externen Speichern, etwa iSCSI-Volumes, kommt die Virtualisierung über die regulären Mechanismen in Kontakt, das heißt über die normale Volume-Verwaltung in Windows – Hyper-V spricht nicht direkt mit einem Storage-Gerät. Das gilt auch dann, wenn man einen Cluster baut: Als gemeinsamer Speicher in einem Hyper-V-Cluster dient ein sogenanntes Cluster Shared Volume (CSV) mit NFS.

Proxmox VE

Proxmox VE (Virtual Environment) wird von der gleichnamigen österreichischen Firma unter Open-Source-Lizenz als kommerzielles Produkt entwickelt. Eine kostenlose Nutzung ist explizit gestattet. Es baut auf Debian auf und nutzt die im Linux-Kernel eingebaute Virtualisierungs-Technik KVM. Zur Verwaltung stellt Proxmox eine Web-Bedienoberfläche bereit.

Die lässt wenig Wünsche offen, ist aber etwas sperrig: So muss man sich zum Beispiel erarbeiten, dass eine übers Netz per NFS bereitgestellte ISO-Bibliothek beschreibbar sein muss und dort bereits vorab abgelegte ISO-Dateien im Unterordner templates/iso zu liegen haben. Für den Zugriff auf die Konsolen der VMs, also deren virtuelle Tastatur und Bildschirm, benutzt Proxmox ein

Java-Applet – das flutschte unter Windows, mit Mac OS X 10.6 als Management-Client war es unbenutzbar.

Für den optimierten Betrieb von Windows in VMs empfiehlt das Proxmox-Wiki die Fedora-KVM-Treiber. Die sind signiert, sodass sie sich auch mit 64-Bit-Windows-Versionen vertragen. Eigene Treiber für diesen Zweck bringt Proxmox nicht mit. Das Einrichten der KVM-Treiber gelingt für die Netzwerkkarte in fer-

tigen Installationen recht leicht, bei den Platten artet das Vorhaben in arge Bastelei aus.

Proxmox bietet einen zweiten technischen Ansatz zur Virtualisierung, nämlich sogenannte Container. Dabei wird nicht eine vollständige PC-Systemumgebung nachgebildet, sondern ein Teilbereich des Linux-Systems exklusiv reserviert, aus dem die Software nicht heraus kommt. Vom Ressourcenverbrauch ist das günstiger. Als Technik dient

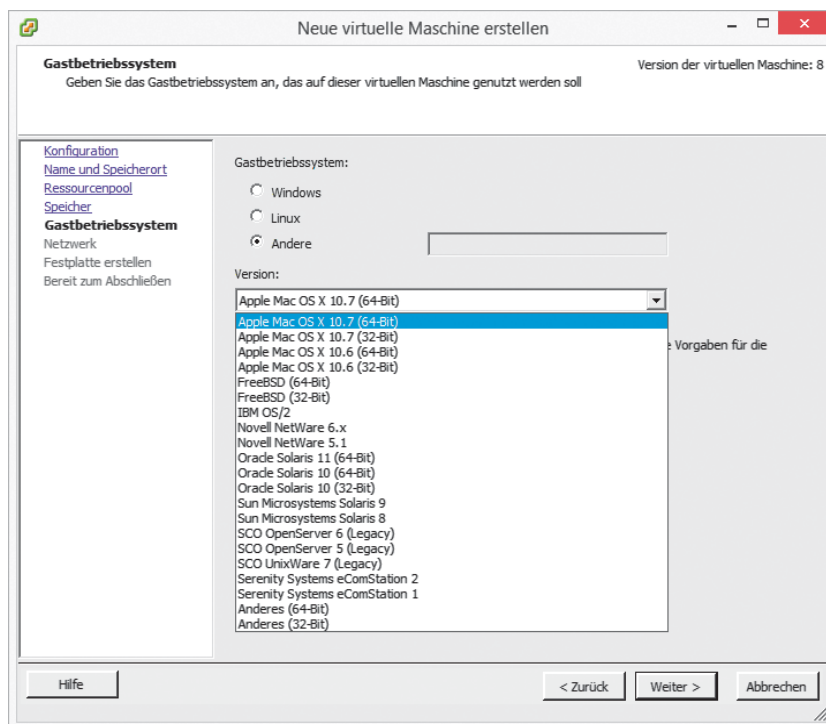
Proxmox sticht in vielen Punkten hervor: Es bringt eine Browser-basierte Bedienung mit und enthält eine zweite Technik zur Virtualisierung.

OpenVZ. Nützlich sind Container beispielsweise, um viele Web-Anwendungen auf einem System zu konzentrieren, ohne dass sie einander in die Quere kommen können.

Mit DRBD (Distributed Replicated Block Device) kann Proxmox Platteninhalte von einem Server automatisch auf einen weiteren spiegeln – DRBD funktioniert wie RAID1 zwischen zwei Servern. Liegen die VMs auf einem DRBD-Volume oder einem anderen gemeinsamen Speicher zwischen zwei Proxmox-Knoten, so lassen sie sich zwischen denen auch live migrieren. Ein Assistent indes, der ein solches Server-Team mit DRBD mal eben an den Start bringt, gehört eben nicht zum Lieferumfang von Proxmox. Hilfestellung für das Einrichten gibt es im Wiki, aber das ist eher etwas für gestandene Linux-Administratoren.

Seit Einführung von Version 3.1 legt der Hersteller den Nutzern den Erwerb einer Lizenz per Subskription sehr nahe: Beim Anmelden erscheint ein Hinweis auf eine fehlende Lizenz. Zudem ist Proxmox so vorkonfiguriert, dass die Debian-Paketverwaltung nur für zahlende Kunden zugängliche Repositories verwendet. Für Unbedarfte entsteht so schnell der Eindruck, dass man zahlen muss. Angesichts von nur 4,16 Euro pro CPU und Monat sollte das aber

Die Liste der von VMware unterstützten Gast-systeme ist lang und enthält sogar Mac OS X – die Installation einer solchen VM setzt aber Apple-Hardware voraus.



auch jeder erwägen, der Proxmox längerfristig nutzt.

VMware vSphere Hypervisor

VMware vSphere Hypervisor heißt heute die Technik, die einst als ESXi bekannt war. Sie versteht einen Server mit einer dünnen Software-Schicht, die dann in der Lage ist, virtuelle Maschinen auszuführen. Die ist wählerisch, was die Hardware anbelangt. Auf der Liste der Netzwerkkarten fehlen vor allem Billigheimer wie RealTek. Wer wirklich sicher gehen will, dass er keinen Schiffbruch erleidet, konsultiert die Kompatibilitätslisten.

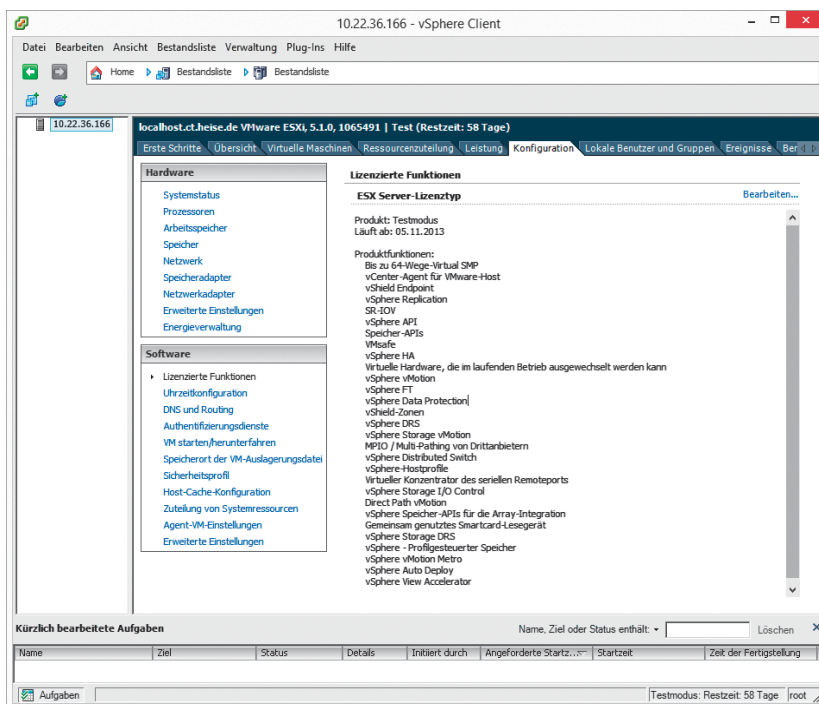
Auch wenn man sich für die freie Variante entscheidet, muss man sich bei VMware registrieren. Beim Download handelt es sich um die reguläre Fassung, die auch für die kostenpflichtigen Produkte zum Einsatz kommt. Ohne die Eingabe einer Lizenznummer stehen für 60 Tage alle Features zur Verfügung. Gibt man die Lizenznummer der freien Version ein, schnürt die Featureliste auf wenige Punkte zusammen. Der Wechsel auf eine kommerzielle Lizenz ist ohne Neuinstallation möglich.

Die Einschränkungen der kostenlosen nutzbaren Fassung betreffen zum einen die Managementfähigkeiten. Der per Web-Browser von der lokalen vSphere-Installation downloadbare vSphere Client (eine Windows-Software) verbindet sich nur mit einem einzigen Server. Zum anderen beschneidet VMware bessere Fähigkeiten, wie die, um VMs im laufenden Betrieb zu verschieben, zu sichern oder um externe Werkzeuge zu erweitern – das nötige API erlaubt nur lesende Zugriffe. Die freie Version unterstützt überdies nur 32 GByte RAM.

Der Umkehrschluss, VMware hätte die Software aller interessanten Fähigkeiten beraubt, ist aber falsch, viele technische Leckerbissen finden sich in der kostenlosen Version: Sie kann Speicherseiten zwischen VMs teilen. Aufgrund der Architektur stiehlt sie vergleichsweise wenig Ressourcen für die Virtualisierung.

Und schließlich punktet VMwares Software mit der wohl breitesten Unterstützung von Gastsystemen. Auf Apple-Hardware führt der Hypervisor sogar

Die Liste der Features der Testversion schrumpft auf zwei, wenn der kostenlos erhältliche Lizenzkey aktiviert ist: „Up to 32 GB of memory“ und „Up to 8-way virtual SMP“.



Mac OS X aus. Die von Hand zu installierenden VMware-Tools in den VMs optimieren die Zusammenarbeit mit dem Hypervisor.

Da die Kernfunktionen kaum begrenzt sind, lernt man viel über die Möglichkeiten: Begrenzen von CPU- oder Speicherressourcen, detailliertes Überwachen von Lastsituationen, Protokolle über Aktivitäten und ausgefeilte Möglichkeiten, Benutzer zu verwalten und Rechte einzuräumen. Manches bleibt versperert, etwas das Gruppieren per vApp – das gelingt mit der kostenlosen Version eben nicht.

Will man mehrere physische Server verwalten, geht es nicht mehr ohne kostenpflichtige Lizenz. Ein ganz grober Überblick: Die Preise beginnen bei zirka 600 Euro (Essentials) und beinhalten dann einen vCenter Server zur Verwaltung von bis zu drei Servern. (Live-)Migration und automatisierte Sicherung virtueller Maschinen gibt es erst im Essentials Plus Kit für über 4000 Euro. Die Lizenzen enthalten jeweils ein Jahr kostenlose Updates; Support gibt es gegen Aufpreis oder gegen Bezahlung im Einzelfall.

Unterm Strich

Viele Unterschiede sind subtil, wenn man über einzelne Features spricht, ein Beispiel: Alle genannten Lösungen beherrschen Thin-Provisioning von Platten-

platz für VMs, XenServer aber nur, wenn die virtuellen Platten auf NFS oder lokal liegen. Von den VMs nicht mehr belegten Speicher zurückgeben, lässt sich VMware bezahlen, Hyper-V liefert es gratis.

Wer lauffähige VMs automatisiert auf einen zweiten Server kopieren will, um für Ausfälle gewappnet zu sein, kriegt das kostenlos mit Hyper-V hin. Mit XenCenter ist das nur zu bewerkstelligen, wenn man entsprechend Geld in gemeinsamen Speicher steckt oder mit längeren Ausfallzeiten leben kann. Proxmox-Nutzer müssen einiges an Linux-Expertise selbst aufbringen, um zwei einander absichernde Server mit DRBD, als „Netz-RAID1“ in Betrieb zu nehmen.

Wenig überraschend: Mit Windows-VMs kommt Hyper-V am besten klar. Proxmox steht dabei am schlechtesten da, es sticht dafür bei Linux hervor, weil es auch das sparsame Container-Modell unterstützt. XenServer glänzt bei Linux durch seine vielen Templates und beherrscht auch Windows gut. Weniger gut meistert es weniger verbreitete Gastsysteme. Hier glänzt VMware, das sogar Mac OS X in einer virtuellen Maschine ausführt. (ps)

Literatur

- [1] Peter Siering, Team-Work, Virtuelle Maschinen mit Windows Hyper-V Server 2012 replizieren, c't 15/13, S. 168

www.ct.de/1321134

Kostenlose Server-Virtualisierung im Überblick

Produkt	XenServer	Hyper-V	Proxmox	vSphere Hypervisor
Hersteller	Citrix/OSS	Microsoft	Proxmox	VMware
Version	6.2	3	3.1	5.1
Web	citrix.com	microsoft.com	proxmox.com	vmware.com
Management-Client	Windows	Windows	Web-Browser	Windows
VM-Gruppen	✓	–	–	✓
Templates	✓	–	✓	–
Delegation	✓ ¹	(✓) ²	✓	✓
VM-Backups	✓	✓	✓	–
Container	–	–	✓	–
Migration VM live	✓	✓	✓	–
Storage live	✓	✓	✓	–
Storage offline	✓	✓	✓	–
Shared nothing	–	✓ ³	–	–

¹ nur im Active Directory

² eingeschränkt via Authorization Manager

³ nur als Domain-Member

ct



Adrian Schneider

Lizenz zum Lauschen

Befugnisse deutscher Nachrichtendienste bei Telefon- und Internet-Überwachung

Geheimdienste sammeln Informationen und Daten – auch und gerade dann, wenn diejenigen, die das betrifft, nichts davon wissen. In Deutschland muss die Neugier staatlicher Behörden sich an gesetzliche Schranken halten. Die sind, soweit es die Überwachung von Telekommunikationsvorgängen betrifft, für Nachrichtendienste oft weit großzügiger gesetzt als für Polizei und Staatsanwaltschaften.

Seit Monaten prägt die Diskussion um die Überwachung deutscher Mails und Telefonate durch NSA und GCHQ die Schlagzeilen. Dabei kommt zunehmend auch die Rolle deutscher Nachrichtendienste bei der internationalen Überwachung von Telekommunikationsvorgängen in den Blickpunkt. Der Bundesnachrichtendienst etwa soll Meta-Daten von Internetverbindungen aufzeichnen und an seine amerikanischen Kollegen weitergeben. Es drängt sich die Frage auf: Ist das erlaubt? Welche Befugnisse haben deutsche Geheimdienste überhaupt, was die Überwachung des Datenverkehrs betrifft?

Viele Akteure

Zwischen den verschiedenen Diensten des Bundes, der Länder und der Polizeibehörden ergibt sich ein schwer durchschaubarer Dschungel an Zu-

ständigkeiten, Befugnissen und Kompetenzen. Die Bundesrepublik Deutschland unterhält drei Geheimdienste, im Amtsdeutsch durchgehend als „Nachrichtendienste“ bezeichnet: Das Bundesamt für Verfassungsschutz (BfV) für Angelegenheiten im Inland, den Bundesnachrichtendienst (BND), der für die Auslandsaufklärung zuständig ist, und den Militärischen Abschirmdienst (MAD) innerhalb der Bundeswehr. Hinzu kommen die Landesämter für Verfassungsschutz, die Nachrichtendienste der einzelnen Bundesländer. Die genannten Dienste des Bundes werden vom Parlamentarischen Kontrollgremium (PKG) des Bundestags überwacht.

Anders als in allen anderen Ländern der Welt gilt in Deutschland eine strikte Trennung zwischen Nachrichtendiensten und Polizei: Nachrichtendienste dürfen nicht im Bereich der Strafver-

folgung tätig werden, ein Datenaustausch mit den Polizeibehörden ist an hohe Anforderungen geknüpft.

Während die Polizei für Strafverfolgung und Gefahrenabwehr zuständig ist, besteht die Aufgabe der Nachrichtendienste in der „Sammlung und Auswertung von Informationen“ [1] in ihrem jeweiligen Kompetenzbereich. Der BND etwa sammelt Informationen über das Ausland, „die von außen- und sicherheitspolitischer Bedeutung für die Bundesrepublik Deutschland sind“ [2]. Die Ämter für Verfassungsschutz sind hingegen zuständig für Daten aller Art über „Bestrebungen“, die sich „gegen die freiheitliche demokratische Grundordnung“ richten [3]. Auch Erkenntnisse über „sicherheitsgefährdende oder geheimdienstliche Tätigkeiten“ sowie über Bestrebungen „gegen den Gedanken der Völkerverständi-

gung“ und das „friedliche Zusammenleben der Völker“ fallen in den Bereich der Verfassungsschützer. Das Aufgabenspektrum des MAD ist schließlich auf Personen, Dienststellen oder Einrichtungen des Bundesverteidigungsministeriums beschränkt.

Wohlgemerkt: Die Aufgaben bestehen nur im Sammeln und Auswerten von Informationen – einschreiten dürfen die Nachrichtendienste in Deutschland nicht, weil dies der Polizei vorbehalten ist. Für die Frage der Befugnisse bei der TK-Überwachung ergeben sich schon aus den Kompetenzen der Nachrichtendienste erste Anhaltspunkte: Der BND ist beispielsweise nur fürs Ausland zuständig. Für eine Überwachung von Kommunikationsvorgängen im Inland liefert sein Auftrag keine Grundlage.

Umgekehrt sind die Bundesämter für Verfassungsschutz für Vorgänge im Inland zuständig, sie dürfen aber nicht im Ausland tätig werden. Eine umfassende Überwachung der gesamten Telekommunikation durch einen einzelnen Geheimdienst würde sich in Deutschland also bereits mit den gesetzlich festgelegten Zuständigkeiten der Dienste nicht vertragen. Kein Nachrichtendienst ist befugt, deutsche und ausländische Kommunikationsvorgänge gleichermaßen zu überwachen.

Was dürfen die denn?

In seinem Volkszählungsurteil hat das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) 1983 klargestellt,

dass die Verarbeitung von personenbezogenen Daten einer „bereichsspezifischen Rechtsgrundlage“ bedarf [4]. Das bedeutet, dass eine Verarbeitung von Daten, die einer Person zuzuordnen sind, stets nur dann zulässig ist, wenn eine eigene gesetzliche Regelung sie ausdrücklich erlaubt. Das gilt auch für die Arbeit von Geheimdiensten.

Für jeden Nachrichtendienst gibt es daher umfassende gesetzliche Regelungen, etwa das BVerfSchG, das BNDG und das Gesetz über den Militärischen Abschirmdienst (MADG).

Dort ist detailliert geregelt, unter welchen Umständen die Dienste Daten erheben, speichern und verarbeiten dürfen – etwa wenn es um das Anwerben von Informanten, um Verbindungsleute oder um das Observieren Verdächtiger geht. Auf Grundlage dieser Spezialgesetze können die Nachrichtendienste etwa auch Auskunft über Bestandsdaten bei Telekommunikations Providern anfordern – zum Beispiel die Daten des Anschlussinhabers einer bestimmten IP-Adresse [5].

Allerdings: All diese speziellen gesetzlichen Grundlagen gelten nicht für die Telekommunikationsüberwachung, also das Abfangen von Daten auf dem Transportweg. Das hat vor allem organisatorische Gründe. Denn die Überwachung von Kommunikationswegen stellt einen Eingriff ins Fernmeldegeheimnis dar. Und dafür gelten eigene, zum Teil sehr komplexe Regelungen.

„Das Fernmeldegeheimnis ist unverletzlich“, heißt es in Artikel 10 Abs. 1 des Grundgesetzes (GG). Hinter dieser auf den ersten Blick beruhigend eindeutigen Formulierung versteckt sich jedoch eine Mogelpackung. So ganz unverletzlich ist das Fernmeldegeheimnis nämlich doch nicht: Nach Abs. 2 von Art. 10 GG sind durchaus Eingriffe in das Fernmeldegeheimnis zulässig, sofern es eine gesetzliche Grundlage dafür gibt. Und damit nicht genug: Dient der Eingriff „dem Schutz der freiheitlichen demokratischen Grundordnung oder des Bestandes oder der Sicherheit des Bundes oder eines Landes“, darf er auch heimlich erfolgen – ohne dass der Betroffene etwas davon erfährt und ohne eine gerichtliche Überprüfung.

Weil ein solcher Eingriff in ein sensibles Grundrecht ohne ge-

richtliche Überprüfung eine der weitreichendsten Maßnahmen ist, die das Grundgesetz vorsieht, hat das Bundesverfassungsgericht im Laufe der Jahre komplexe und hohe Anforderungen an den Gebrauch der genannten Ausnahmebestimmung gestellt. Die Einzelheiten dazu hat der Gesetzgeber daher nicht in den Gesetzen zu den einzelnen Nachrichtendiensten, sondern in einem eigenen Gesetz geregelt: dem „Gesetz zur Beschränkung des Brief-, Post- und Fernmeldegeheimnisses“, kurz Artikel-10-Gesetz oder G10. Ein solches Gesetz existiert bereits seit 1968. In seiner jetzigen Form stammt es allerdings aus dem Jahr 2001 – es ist nur wenige Monate vor den Anschlägen vom 11. September in Kraft getreten.

Das Gesetz räumt den Nachrichtendiensten weitreichende Möglichkeiten ein, Telekommunikationsverbindungen und deren Umstände zu überwachen. Wie von Art. 10 Abs. 2 GG vorgesehen, ist der Rechtsweg während einer laufenden Maßnahme ausgeschlossen – Betroffene können sich also nicht gerichtlich gegen ihre Überwachung wehren, solange diese noch läuft. Anstelle eines Gerichts achtet dafür die G10-Kommission auf die Rechtmäßigkeit des nachrichtendienstlichen Vorgehens.

Diese Kommission besteht aus acht Mitgliedern. Aktuell sind das vor allem Staatssekretäre und ehemalige Mitglieder des Bundestags. Es handelt sich nicht etwa um Fachleute in Sachen Informations- und Telekommunikationstechnik oder gar um Daten-

schutzexperten. Angesichts dessen bleibt Kritik nicht aus – viele Datenschutzinteressierte sehen in der G10-Kommission eine zahnlose Alibi-Instanz.

Einen ähnlich zweifelhaften Ruf genießt das derzeit elfköpfige Parlamentarische Kontrollgremium des Deutschen Bundestags, das die Arbeit aller Nachrichtendienste des Bundes im Auftrag des Parlaments überwachen soll. Die Mitglieder sind unter anderem berechtigt, jede Dienststelle der betreffenden Behörden zu betreten, Akteneinsicht zu fordern und Mitarbeiter zu befragen. Das Gremium ist mit Politikern aus den im Bundestag vertretenen Fraktionen entsprechend dem Kräfteverhältnis der Parteien besetzt, auch hier ist ausgewiesene Sachkunde kein Kriterium. Aus geheimen Sitzungen des PKG sind wiederholt Informationen in die Medien gesickert.

Das G10 ermächtigt alle drei Nachrichtendienste des Bundes, „Telekommunikation zu überwachen und aufzuzeichnen“. Dabei sind zwei verschiedene Arten der Überwachung vorgesehen: die Überwachung in Einzelfällen und die „strategische Telekommunikationsüberwachung“.

Gezielt hingehört

Der erste Teil des Gesetzes regelt die TK-Überwachung in Einzelfällen. Voraussetzung für solche Maßnahmen ist, dass sie zur Abwehr von „drohenden Gefahren für die freiheitliche demokratische Grundordnung oder den Bestand oder die Sicherheit des Bundes oder eines Landes“ er-

forderlich sind (§ 1). Zusätzlich darf der BND TK-Überwachung durchführen, um bestimmte Aspekte internationaler Schwerkriminalität aufzudecken, beispielsweise terroristische Anschläge, Kriegswaffenschmuggel, Drogen- oder Menschenhandel. Überwachungsmaßnahmen sind nur dann zulässig, wenn „tatsächliche Anhaltspunkte“ für den Verdacht einer bestimmten schweren Straftat vorliegen.

Eine weitere elementare Einschränkung: Überwachungsmaßnahmen dürfen sich nur gegen diejenigen Personen richten, die selbst einer der aufgeführten Straftaten verdächtigt werden oder die gezielt eingesetzt wurden, um eine Nachricht zu übermitteln. Zufallsfunde über unbeteiligte Personen dürfen die Dienste nicht verwerten. Das bedeutet: Eine Überwachung im Einzelfall kann nur gezielt gegen verdächtige Personen oder ihre Mittäter eingesetzt werden. Eine flächendeckende Detailüberwachung, wie sie den von Edward Snowden offengelegten Dokumenten zufolge etwa durch NSA und GCHQ geschah und geschieht, ist deutschen Nachrichtendiensten nicht erlaubt.

Für die Durchführung der Überwachung müssen gewerbliche Anbieter von Telekommunikationsdiensten auf Anordnung umfassende Auskünfte erteilen – sowohl zu den Umständen als auch zu den Inhalten einzelner Kommunikationsvorgänge. Dazu verpflichtet sie § 2 G10. Auf dieser Grundlage können Nachrichtendienste beispielsweise E-Mail-Nachrichten bei Providern ab-



Im Bedarfsfall können Verfassungsschutzbehörden gezielt elektronische Kommunikation unbemerkt mitlesen oder mithören. Hierzu brauchen sie anders als die Polizei keine richterliche Erlaubnis. Diese Form der Überwachung darf allerdings nicht flächendeckend geschehen.

fangen. Auf der technischen Seite ergänzt § 110 des Telekommunikationsgesetzes diese Auskunftspflicht: Diese Vorschrift verpflichtet gewerbliche Anbieter von Telekommunikationsdiensten unter bestimmten Umständen, auf eigene Kosten die technische Infrastruktur für solche Überwachungsmaßnahmen bereitzustellen.

Zur Einordnung der Dimension: Im Jahr 2011 haben deutsche Geheimdienste etwa 150 Überwachungsmaßnahmen in Einzelfällen durchgeführt.

Grob gesaugt

Für die verdachtsunabhängige Überwachung sieht das G10 eine eigene Regelung vor. § 5 ermächtigt den BND – und nur ihn – zu einer „strategischen Telekommunikationsüberwachung“. Die juristische Fachliteratur nennt das auch „elektronische Staubsaugerfahndung“.

Danach kann der BND nach Anordnung des Bundesinnenministeriums ein Verfahren zur Überwachung von „internationalen Telekommunikationsbeziehungen“ durchführen. Das Verfahren dient der Früherkennung von Gefahren, ist also nicht an konkrete Verdachtsfälle geknüpft. Der Bundesnachrichtendienst arbeitet hier also präventiv. Voraussetzung ist, dass die Überwachung dazu dient, Kenntnisse zur Erkennung und Abwehr bestimmter Gefahren aus dem Ausland zu erlangen. Welche Gefahren das im Einzelnen sein können, sagt das Gesetz: Sie betreffen beispielsweise terroristische Anschläge, aber auch internationale Schwerekriminalität wie Kriegswaffenhandel oder Geldwäsche.

Das Überwachungsverfahren ist dreistufig aufgebaut. In der ersten Stufe der strategischen TK-Überwachung greifen Techniker des BND Datenströme internationaler Knotenpunkte ab. In einer zweiten Stufe erfolgt eine Filterung nach bestimmten Suchbegriffen, die jeweils vom Ministerium angeordnet werden müssen. In einer dritten Stufe überprüft man die so ausgefilterten Daten manuell auf ihre Relevanz.

Geheimdienstlicher Datentrichter

Daten von „internationalen Telekommunikationsbeziehungen“



Der BND sieht sich den Werten von „Freiheit und Sicherheit“ verpflichtet – so betont es das Signet, das die Behörde auf ihrer Website zeigt.

dürfen nur dann erfasst werden, wenn „eine gebündelte Übertragung erfolgt“ (§ 5 G10). Mit dieser etwas kryptischen Formulierung ist gemeint, dass keine Einzelverbindungen, sondern nur ganze Datenströme abgegriffen werden dürfen. Die Überwachung muss sich auf einzelne „Telekommunikationsbeziehungen“ beschränken – der BND darf also nur einzelne ausgewählte Kabel oder Knotenpunkte anzapfen, aber keine flächendeckende Überwachung betreiben. Laut § 10 Abs. 4 Satz 4 G10 darf der BND-Zugriff bis zu 20 Prozent der Bandbreite internationaler Carrier-Leitungen erfassen [6]. Der Hinweis auf internationale Verbindungen bedeutet, dass eine Überwachung für inländische Datenverbindungen nicht zulässig ist.

Wie diese Begrenzung auf das Ausland praktisch umgesetzt wird, ist allerdings fragwürdig: Bei E-Mails etwa schließt der BND lediglich Nachrichten von Absendern mit .de-Domain aus. Das Internet ist insgesamt ein globales Netz. Insofern lässt sich in der Praxis nicht gewährleisten, dass keine Daten deutscher Bürger von BND-Überwachungsmaßnahmen betroffen sind.

Einen Anhaltspunkt dafür bietet das BVerfG. Es hatte sich 1999 schon einmal mit der strategischen TK-Überwachung durch den BND befasst. Damals ging es unter anderem um die Frage, ob die Pressefreiheit durch die Überwachung von Datenverbindungen verletzt sein kann, wenn dabei Daten von Journalisten in den Blick geraten. Das Gericht hatte damals entschieden, dass die Pressefreiheit erst ab der staatlichen Kenntnisnahme der Daten gelte. Der BND könne

nicht vorher wissen, ob es sich um pressebezogene Daten handle. Nach dieser Argumentation darf der BND die Daten also zunächst abfangen, muss sie aber umgehend löschen, wenn er feststellt, dass er sie eigentlich gar nicht erheben durfte. Keine sonderlich überzeugende Argumentation – aber man muss davon ausgehen, dass dieses Vorgehen der geübten Praxis entspricht.

Filterfragen

In der zweiten Stufe wird der aufgezeichnete Datenverkehr nach Suchwörtern gefiltert. Der BND muss die Suchbegriffe beim Bundesinnenministerium beantragen. Das Gesetz sieht Einschränkungen für die Art der Begriffe vor. Sie dürfen zum Beispiel keine Individualisierungsmerkmale wie Namen oder genaue Adressen enthalten. Der BND darf die strategische TK-Überwachung also normalerweise nicht dazu nutzen, die Kommunikation einzelner Personen aus den gebündelt erfassten Daten herauszufiltern. Ausnahme: Nur wenn man ausschließen kann, dass Anschlüsse deutscher Staatsbürger von der Überwachung betroffen sind, darf auch nach identifizierenden Merkmalen gefiltert werden.

Außerdem müssen solche Daten außen vor bleiben, die den „Kernbereich der privaten Lebensgestaltung“ betreffen (§ 5 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 G10). Das BVerfG hat dieses Kriterium in mehreren Entscheidungen eingeführt, um den höchstpersönlichen Bereich des Lebens vor staatlichen Eingriffen zu schützen. Die Abgrenzung ist oft schwierig. Auch hier stellt sich wieder das technische Problem, dass der BND Daten erst auswerten muss, um beurteilen zu können, ob er sie überhaupt erfassen durfte. Allerdings muss bereits bei der Anordnung von Suchbegriffen und der Filterung im Rahmen des technisch Möglichen gewährleistet sein, dass höchstpersönliche Inhalte erst gar nicht in den Blick geraten. Wie und ob das in der Praxis funktioniert, lässt sich schwer sagen.

Mach was draus

Der Dienst muss sämtliche gewonnenen Daten aus der TK-Überwachung – sei es durch die

strategische oder eine Überwachung im Einzelfall – unverzüglich darauf prüfen, ob sie für den Zweck der Überwachungsmaßnahme erforderlich sind. Für alle gespeicherten Daten muss er diese Prüfung im Abstand von sechs Monaten wiederholen. Falls sich dabei herausstellt, dass die Daten nicht mehr erforderlich sind, müssen die Betroffenen eine Mitteilung über die erfolgte Überwachungsmaßnahme bekommen.

Das G10 sieht allerdings einige Ausnahmen vor: Wenn eine solche Mitteilung den Zweck der Überwachungsmaßnahme gefährdet oder „übergreifende Nachteile für das Wohl des Bundes oder eines Landes“ zu befürchten sind, kann sie unterbleiben. Dazu muss die G10-Kommission allerdings den Verzicht auf die Information der Betroffenen absegnen.

Erst wenn ein Betroffener über eine Überwachungsmaßnahme benachrichtigt worden ist, kann er eine gerichtliche Überprüfung in die Wege leiten. Vorher ist der Rechtsweg ausgeschlossen – allein die G10-Kommission darf die Maßnahmen der Nachrichtendienste überwachen.

Das Ausmaß der Überwachung lässt sich schwer einschätzen. Während den offiziellen Zahlen zufolge im Jahr 2011 gut 300 000 Kommunikationsvorgänge abgefischt wurden, waren es im Jahr 2010 über 10 Millionen. Fast ausschließlich ging es dabei um abgefangene E-Mails. Die hohe Zahl fürs Jahr 2010 hatte der BND dem PKG gegenüber auf eine Spamwelle zurückgeführt.

Wie solche Angaben von Nachrichtendiensten einzuschätzen sind, ist umstritten. Auf einen Spiegel-Bericht hin musste der BND unlängst einräumen, allein im Dezember 2012 die Daten von 417 Millionen Kommunikationsverbindungen von Ausländern an die NSA weitergeleitet zu haben.

Stille Post

Ob, unter welchen Voraussetzungen und an wen Daten aus der strategischen TK-Überwachung weitergegeben werden dürfen, regelt § 7 G10 „abschließend“. Das bedeutet, jede Weitergabe, die dieser Paragraph nicht ausdrücklich zulässt, ist unrechtmäßig.

Die oberste Prämisse bei der Weitergabe ist der „Zweckbindungsgrundsatz“. Danach dürfen die Daten nur für diejenigen Zwecke verwendet werden, für die der Dienst sie erhoben hat. Für ihre Weitergabe gelten also ähnlich strenge Anforderungen wie für die Erhebung. Wenn im Zuge der Überwachung beispielsweise eine Steuerhinterziehung ans Licht kommt, darf der Dienst die Daten nicht an die Finanzbehörden weiterreichen. Wird hingegen ein internationaler Ring von Kriegswaffenschmugglern aufgedeckt, dürfen die Daten zum Zweck der Strafverfolgung an Polizeibehörden weitergegeben werden.

Interessant ist in diesem Zusammenhang vor allem die Frage, ob Daten auch an Nachrichtendienste anderer Staaten – beispielsweise die NSA – weitergegeben werden dürfen. Geregelt ist dieser Fall für die strategische TK-Überwachung in § 7a des G10-Gesetzes. Danach ist die Weitergabe von Daten zulässig, wenn die Übermittlung zur Wahr-

nehmung „erheblicher Sicherheitsinteressen“ ausländischer Staaten erforderlich ist – allerdings mit der Einschränkung, dass in dem ausländischen Staat ein „angemessenes Datenschutzniveau“ gewährleistet ist.

Für die USA trifft das allerdings nicht zu. Auch im zivilen Datenschutzrecht sind sich Juristen und Datenschutzbehörden seit Jahrzehnten einig, dass in den USA kein angemessenes – das heißt mit Europa vergleichbares – Datenschutzniveau besteht [7]. Dennoch findet ein reger Austausch von Daten zwischen deutschen und amerikanischen Nachrichtendiensten statt.

Im bayerischen Bad Aibling ist nach Auskunft der Bundesregierung eine gemeinsame „Fernmeldeaufklärung“ von BND und NSA eingerichtet worden. Rechtsgrundlage dafür ist ein geheimes Abkommen zwischen Deutschland und den USA. Unabhängig davon, was genau darin steht: Mit dem G10 und den Anforderungen des BVerfG ist es jedenfalls nicht vereinbar.

Im Visier der Schlapphüte

Auch die deutschen Nachrichtendienste haben umfassende Befugnisse bei der Telekommunikationsüberwachung. Sie können im Einzelfall Daten von Providern anfordern; die Anbieter von Telekommunikationsdiensten müssen dafür sogar eigene Schnittstellen zur Verfügung stellen.

Auch eine breitflächige Überwachung ohne konkreten Anlass findet durch deutsche Nachrichtendienste statt. Allerdings darf sich diese strategische TK-Überwachung nicht auf deutsche Bürger beziehen. Inwiefern diese Abgrenzung aber auch in der Praxis funktioniert, ist unklar. Die technischen Möglichkeiten einer massenhaften Überwachung auch deutscher Telekommunikationsteilnehmer sind jedenfalls vorhanden, und für die nötigen Abläufe gibt es seit Jahrzehnten eine routinierte Infrastruktur. Wer also glaubt, allein durch die Wahl deutscher Internet-Service-Anbieter vor jeglicher Über-

wachung durch Geheimdienste sicher zu sein, der täuscht sich gewaltig. (psz)

Literatur

- [1] So etwa § 8a Abs. 2 des Gesetzes über die Zusammenarbeit des Bundes und der Länder in Angelegenheiten des Verfassungsschutzes ... (BVerfSchG); alle Online-Fundstellen siehe c't-Link
- [2] § 2 des Gesetzes über den Bundesnachrichtendienst (BNDG)
- [3] § 3 Abs. 1 BVerfSchG
- [4] BVerfG, Urteil vom 15. 12. 1983, Az. 1 BvR 209, 269, 362, 420, 440, 484/83
- [5] Die gesetzlichen Grundlagen dafür finden sich in § 8a BVerfSchG, § 4a MADG, § 2a BNDG.
- [6] Holger Bleich, Sebastian Mondial, Willfähige Helfer, Provider unterstützen die Geheimdienste beim Datenschnüffeln, c't 18/13, S. 24
- [7] Oliver Huq, Kehrseite der Cloud-Medaille, Rechtsrisiken bei ausgelagerten Datenverarbeitungsdiensten, c't 6/12, S. 178

www.ct.de/1321140

ct

Anzeige

HOTLINE Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse hotline@ct.de, per Telefon 05 11/ 53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 209) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Smartphone als Campingleuchte

? Wir sind gerade auf einem Campingplatz und haben Smartphone, Strom und Internet, aber weder Lampe noch Kerzen. Es gibt aber doch für jeden Blödsinn eine App – vielleicht auch für diesen Fall?

! Eine Taschenlampen-App lässt die Blitzlicht-LED Ihres Smartphones leuchten, doch ist das ein ziemlich kaltes Licht und wir kennen auch keine Software, die daran etwas ändert. Macht aber nichts: Stellen Sie einfach eine Flasche mit Flüssigkeit auf die LED, dann scheint das Licht durch die Flasche und das sieht sogar fast gemütlich aus.

Uns gefiel Fanta Mango am besten. Auch Spaßig: Grünes Spüli. (axv)



Die Kombination von Smartphone, Taschenlampen-App und Brauseflasche ergibt eine improvisierte Campingleuchte.

sudo-Timeout verlängern

? Mit sudo kann ich unter Linux nach Eingabe meines Benutzer-Passworts ein Programm mit Root-Rechten ausführen. Allerdings muss ich nach jeder sudo-freien Viertelstunde das Passwort neu eingeben. Kann ich das Intervall verlängern?

! Dass sudo nach den standardmäßig voreingestellten 15 Minuten die erneute Eingabe des Passwortes fordert, dient der Sicherheit. In der sudo-Konfiguration lässt sich aber einstellen, wie viele Minuten sudo Root-Zugriff gewähren soll, bevor erneut nach dem Passwort gefragt wird: Fügt man die Zeile

Defaults timestamp_timeout=120

am Ende der Datei /etc/sudoers ein, bleiben die Root-Rechte zwei Stunden statt der standardmäßig voreingestellten 15 Minuten erhalten. Dabei setzt jeder sudo-Aufruf den Zeitgeber zurück.

Zum Bearbeiten von /etc/sudoers empfehlen die Entwickler das Programm visudo, einen Editor mit vi-Bedienung und integriertem Syntax-Check für die sudo-Konfigurationsdatei. Sie können /etc/sudoers aber auch mit einem beliebigen anderen Editor bearbeiten. Sie sollten allerdings vorher ein Terminalfenster öffnen, in dem Sie sich mit dem Befehl `sudo -s` dauerhaft Root-Rechte verschaffen: Wenn Ihnen beim Bearbeiten von /etc/sudoers ein Fehler unterläuft, verweigert sudo ab sofort die Arbeit. Ohne Root-Shell können Sie den Fehler dann nicht mehr korrigieren und haben sich den Root-Zugang dauerhaft verschlossen. (odi)

Mailheader in Outlook für Mac

? Wie kann ich den Mailheader in Outlook für MAC OS X anzeigen?

! Der Mailheader lässt sich bei Outlook unter MAC OS X über einen Rechtsklick auf die Mail in der Mailingliste anzeigen. Dort bekommt man den Befehl „Quelle anzeigen“ zu Gesicht. Wird Outlook unter Windows genutzt, findet sich die „Internetkopfzeile“ der geöffneten Mail unter :Ansicht/Optionen/Nachrichtenooptionen. (kbe/wre)

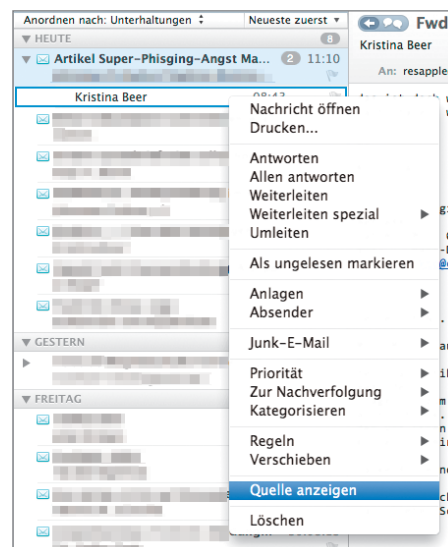
24-Stunden-Dauertest

? Gibt es eine empfehlenswerte Windows-Software, die PC-Hardware unter Dauerlast setzt? Ich möchte meinen Rechner mal einem 24-Stunden-Stabilitätstest unterziehen, um sicher zu sein, dass er zuverlässig arbeitet.

! Wir haben noch nie ein solches Programm ausprobiert. Man kann nicht gleichzeitig sämtliche PC-Komponenten wirklich voll auslasten, weil ja etwa extreme CPU-Last dazu führt, dass Zugriffe auf die Festplatte langsamer als maximal möglich erfolgen. Also wählt jedes „Volllast-Programm“ irgendeinen Kompromiss, der aber nicht unbedingt die spätere Nutzung des Rechners widerspiegelt. In der Praxis kann es nämlich vorkommen, dass eine Software beispielsweise CPU und RAM noch höher belastet als das zuvor verwendete Testprogramm.

Uns ist auch kein RAM-Test bekannt, der bei laufendem Betriebssystem sämtliche Adressen abklappert, weil das Betriebssystem selbst einen Teil des Speichers belegt, der folglich nicht getestet werden kann. Daher arbeiten RAM-Tester wie memtest86+ oder der in Windows PE eingebaute alternativ zum Betriebssystem.

Um sehr hohe Last auf einem Windows-PC zu simulieren, könnte man aber beispielsweise gleichzeitig die CPU mit Prime95 belasten und die GPU mit dem Furmark und die Fest-



Ein Rechtsklick auf die Mail entlockt Outlook unter MAC OS X den Mailheader.

platte(n) mit Iometer. Dann hätte man zumindest extrem hohe Last erzeugt und könnte nach bestandenen Test ziemlich sicher sein, dass Netzteil und Kühlung ausreichen. Ein ordentlich konfigurierter Rechner sollte auch bei diesem Stress nicht ausfallen, allerdings drohen bei zu schwach gekühlten Systemen oder Komponenten im Extremfall tatsächlich Hardware-Schäden. Man sollte auch daran denken, dass ein solcher 24-Stunden-Test nur für die jeweilige Umgebungstemperatur und bei stabiler Netzspannung eine Aussage liefert: Wird der geprüfte PC später unter anderen Bedingungen betrieben, kann er eben trotzdem ausfallen. (ciw)

Screenshot vom Windows Tablet

? Mein Tablet mit Windows 8 hat keine Tastatur und folglich auch keine „Druck“-Taste zum Erzeugen von Screenshots. Was kann ich tun?

! Wenn Sie gleichzeitig die Power-Taste des Geräts mit der Lautstärke-leiser-Taste drücken, wird der Bildschirm kurz abgedunkelt und gleichzeitig ein Screenshot im Bilder-Ordner Ihres Benutzerprofils abgelegt. Auf einer herkömmlichen Tastatur erreichen Sie das Gleiche mit der Tastenkombination Windows+Druck. (axv)

Schnelle Kantenglättung: FXAA erzwingen

? Ich habe eine langsame Nvidia-Grafikkarte und möchte in 3D-Spielen trotzdem nicht auf Kantenglättung verzichten – daher kommt für mich nur das schnelle FXAA in Frage. Leider bietet nicht jedes Spiel FXAA in den Optionsmenüs an. Gibt es eine Möglichkeit, es generell zu erzwingen?

! Das geht relativ einfach: Nvidia bietet die von Ihnen gesuchte Option direkt im Grafiktreiber an. Über einen Rechtsklick auf den Windows-Desktop gelangen Sie zur Nvidia-Systemsteuerung. Im Menüpunkt „3D-Einstellungen verwalten“ aktivieren Sie „Antialiasing – FXAA“ in den globalen Einstellungen. (mfi)

EXIF-Daten mit Linux löschen

? Bevor ich meine Bilder auf eine Internet-Plattform wie Facebook oder Google+ hochlade, möchte ich die EXIF-Daten löschen. Die von mir eingetragenen IPTC-Informationen wie der Ort der Aufnahme, Titel und Fotografen sollen dabei aber erhalten bleiben.

! Am schnellsten entfernt das Kommandozeilentool jhead die Angaben der EXIF-Daten wie etwa Brennweite, Datum, Uhrzeit oder den eingestellten ISO-Wert. Bei den meisten Linux-Distributionen lässt sich jhead aus den Standard-Paketquellen installieren. Im Terminalfenster wechselt man ins Verzeichnis, das die Bilder enthält, und löscht mit einem kurzen Befehl den kompletten EXIF-Header einer einzelnen Bilddatei:

```
jhead -de bild.jpg
```

Setzt man einen Platzhalter wie *.jpg ein, kann man eine ganze Reihe von Dateien auf einmal bearbeiten. Das Kommando entfernt nur den EXIF-Header der Datei bild.jpg, eventuell enthaltene IPTC-Daten bleiben erhalten. Kontrollieren kann man das anschließend mit dem Befehl jhead bild.jpg. (Imd)

iPad 1 noch sicher?

? Ich habe verschiedentlich gelesen, dass es nicht empfehlenswert ist, mit dem iPad 1 noch ins Internet zu gehen, da es viele Sicherheitslücken aufweise, seit es von kei-

nem neuen iOS-Update mehr berücksichtigt wird. Ich habe bisher aber keine Berichte gefunden, die die tatsächlichen Gefahren beschreiben. Sind die Warnungen also möglicherweise nur Quatsch und Panikmache?

! Es ist richtig, dass Apple für das iPad 1 keine Sicherheits-Updates mehr veröffentlicht (wie auch die neuen iOS-Versionen nicht mehr auf dem Ur-Pad laufen). Von daher ist davon auszugehen, dass es Sicherheitslücken gibt, die sich theoretisch auch ausnutzen lassen.

Praktisch sind jedoch keine Angriffe bekannt, die etwa beim Surfen im Internet gezielt iPads oder sogar speziell das iPad 1 betreffen. Von daher ist die reale Gefahr beim Surfen im Netz unserer Ansicht nach sehr gering.

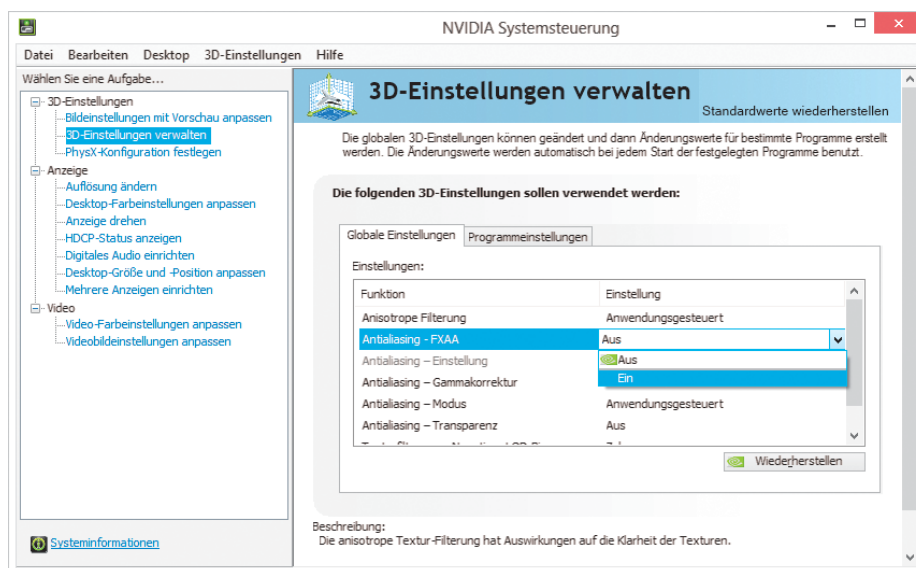
Hochsensible Dinge wie Online-Banking sollten Sie aber trotzdem vorsichtshalber nur auf Geräten machen, die auch sicherheitstechnisch auf aktuellem Stand sind. (ju)

Hyperlinks in Excel-Tabellen löschen

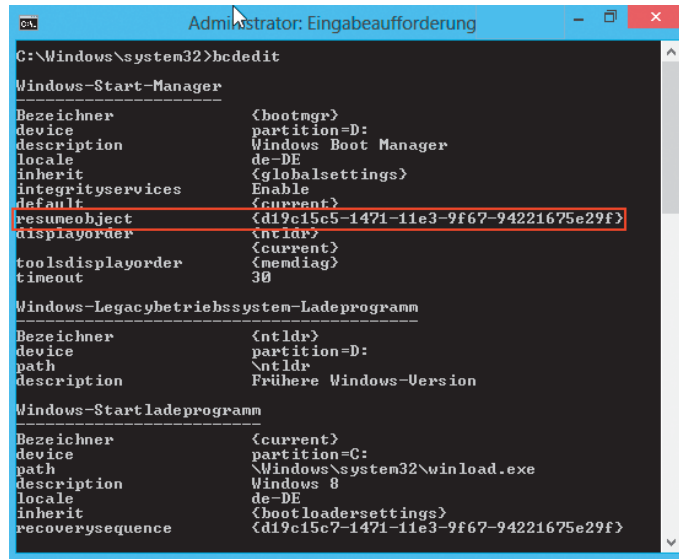
? Ich kopiere häufig Daten von Webseiten in Excel-Tabellen, in denen oft Zellen mit einem Hyperlink unterlegt sind. Da ich die Links nicht gebrauchen kann, lösche ich sie nach dem Selektieren der betroffenen Zellen übers Kontextmenü – jede Zelle für sich. Geht das nicht auch schneller?

! Das erledigt der Formatpinsel von Excel. Dazu klicken Sie auf eine Zelle ohne Hyperlink und anschließend auf das Pinsel-Icon in der Symbolleiste beziehungsweise im Start-Menüband von Excel ab Version 2007. Ein Klick auf eine Zelle mit Hyperlink entfernt diesen. Das klappt auch, wenn Sie einen Bereich markieren. Wenn Sie mehrere Hyperlinks in nicht zusammenhängenden Bereichen löschen wollen, aktivieren Sie den Formatpinsel mit einem Doppelklick. Er rastet die Funktion

Anzeige



Im GeForce-Grafiktreiber wird Nvidias FXAA-Kantenglättung zugeschaltet.



Das Kommandozeilen-Werkzeug BCDedit kann, was das GUI verwehrt: Windows XP zum Standard erklären.

sozusagen ein und Sie können beliebig viele Zellen so behandeln, bis Sie die Funktion durch einen einfachen Klick auf den Pinsel oder die ESC-Taste wieder abschalten. (db)

Parallelinstallation von Windows 8 und XP

? Ich habe Windows 8 und XP parallel auf meinem Rechner installiert. Im Boot-Menü ist generell Windows 8 vorausgewählt und vor dem Hochfahren von Windows XP startet der Rechner immer erst einmal neu. Wie kann ich den Neustart verhindern und Windows XP zum Standardbetriebssystem erklären?

! Die Systemkonfiguration von Windows 8 zeigt nur Windows-Versionen ab Vista an. Mit dem Kommandozeilenprogramm „bcdedit“ erklären Sie XP dennoch zum Standardbetriebssystem.

Starten Sie dazu Windows 8, öffnen Sie die Eingabeaufforderung mit Administratorrechten und geben Sie anschließend bcdedit ein. Sobald Sie den Befehl mit der Enter-Taste bestätigen, listet bcdedit die aktuelle Startkonfiguration auf. Im Abschnitt „Windows-Start-Manager“ finden Sie in der Zeile „resumeobject“ in den geschweiften Klammern den

Bezeichner für Windows XP. Um es zum Standardbetriebssystem zu erklären, nutzen Sie folgenden Befehl:

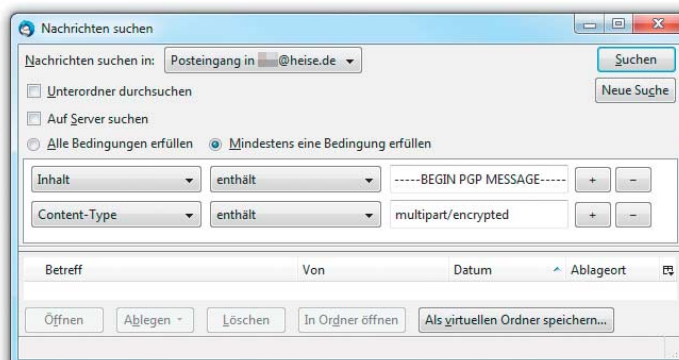
```
bcdedit /default {Bezeichner}
```

Beim nächsten Neustart erscheint das alte schwarzweiße Boot-Menü, Windows XP ist bereits vorausgewählt und um es zu booten, braucht der Rechner auch keinen Neustart mehr. (bae)

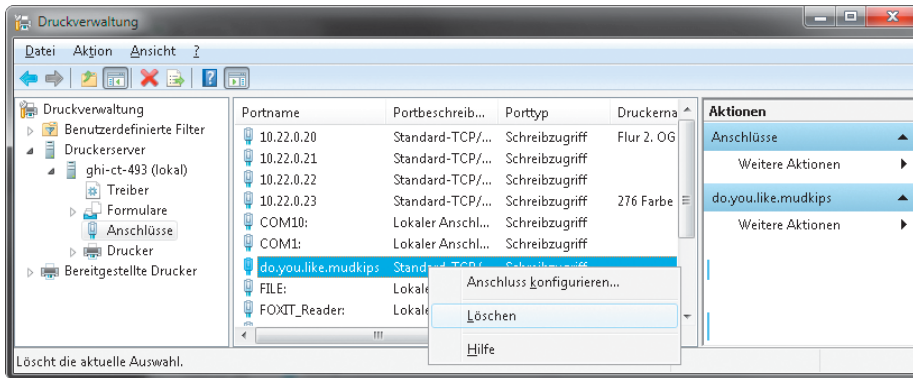
Verschlüsselte Mails finden

? Die Benutzung von PGP in Thunderbird ist durch das Enigmail-Addon schon sehr einfach. Aber ich würde mir gelegentlich gerne alle verschlüsselten Mails gemeinsam in einer Übersicht anzeigen lassen. Ich habe aber keinen derartigen Filter gefunden.

! Das geht am einfachsten mit einer gespeicherten Suche, die Sie als virtuellen Ordner anzeigen lassen. Definieren Sie zunächst eine neue Suche via Strg-Shift-F. Da es zwei verschiedene Möglichkeiten gibt, PGP-verschlüsselte Mails zu erstellen, brauchen Sie zwei Filter, die Sie als „Match any“ miteinander verknüpfen. Das sogenannte Inline-PGP finden Sie über die Zeichenkette „---BEGIN PGP MESSAGE---“ im Text („Inhalt“). Für verschlüsselte MIME-Anhänge definieren



Zwei miteinander verknüpfte Filter finden alle verschlüsselten Mails und zeigen sie in einem virtuellen Ordner.



Um einen verunglückten Netzwerkdrucker-Anschluss zu entfernen, bemüht man am besten die Druckverwaltung. Sie fehlt allerdings in einigen Windows-Editionen.

Sie zunächst das Header-Feld „Content-Type“ und filtern es dann auf „multipart/encrypted“. Diese Suche sichern Sie via „Als virtuellen Ordner speichern“ unter einem Namen wie „PGP“ unterhalb der Inbox und können dort jederzeit auf die PGP-Mails zugreifen. (ju)

KDE bei Fedora nachrüsten

? Ich möchte den KDE-Desktop bei Fedora ausprobieren, habe aber die Gnome-Variante installiert. Wie kann ich KDE nachinstallieren?

! Dazu müssen Sie die Gruppe installieren, in der Fedora die Pakete für den KDE-Desktop gesammelt hat. Geben Sie dazu auf einer Kommandozeile `yum grouplist` ein; dies zeigt alle Gruppennamen an. Suchen Sie den Namen der KDE-Desktop-Gruppe, üblicherweise lautet dieser „KDE Plasma-Arbeitsumgebung“. Installieren Sie die ganze Gruppe mit:

```
sudo yum groupinstall „KDE Plasma-Arbeitsumgebung“
```

Beim Neuanmelden an ihrem System haben Sie die Möglichkeit, unter „Sitzungen“ den KDE-Desktop auszuwählen. Wenn Sie anschließend das System mit `sudo yum update` aktualisieren, wird bei Fedora 19 eine Fehlermeldung angezeigt: „Warning: Environment Group kde-desktop-environment does not exist.“ Diese können Sie ignorieren.

(Jakob Lochner/thl)

Kompatibilitätsprobleme: Umstieg von 32 auf 64 Bit

? Im möchte von Windows XP (32 Bit) auf Windows 7 Pro (64 Bit) umsteigen. Welche Probleme habe ich zu erwarten?

! Normalerweise laufen 32-Bit-Programme problemlos auch unter 64-Bit-Windows. Anders sieht es allerdings bei alten 16-Bit-Applikationen aus: Sie verweigern den Dienst. Das trifft unter Umständen auch einige 32-Bit-Anwendungen, die zwar eigentlich lauffähig wären, jedoch mit einer 16-Bit-

Setup-Routine daherkommen, sodass bereits die Installation scheitert.

Scheitern können auch sehr systemnah arbeitende Programme, etwa Virens Scanner, weil sich am System unter der Haube zu viel geändert hat, sowie solche, die einen Treiber mitbringen, beispielsweise CD-Emulatoren. 64-Bit-Windows akzeptiert nur 64-Bit-Treiber. Bei DOS-Programmen können Sie sich mit DosBox behelfen (www.dosbox.com). (axv)

Druckeranschlüsse entfernen

? Beim Einrichten eines Netzwerkdruckers ist etwas schiefgegangen. Nun ist der Anschluss mit einem falschen Treiber verbunden und nichts geht mehr. Wie entferne ich den Anschluss wieder?

! Über den Dialog „Drucker hinzufügen“ des Kontrollfelds „Geräte und Drucker“ der Systemsteuerung lassen sich zwar Anschlüsse hinzufügen, aber nicht wieder entfernen. Manchmal verschluckt sich Windows bei der Treiberinstallation – etwa wenn man versehentlich einen 64-Bit-Treiber auf einem 32-Bit-System zu installieren beginnt.

Um einen solchen misslungenen Anschluss wieder zu entfernen, bemüht man am besten die Druckverwaltung. Geben Sie dazu deren Namen in das Suchfeld des Startmenüs oder die Direktsuche ein. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Zweig „Druckerserver“, wählen Sie dort den Eintrag „<Ihr Computername> (lokal)“ und klicken Sie in diesem Ast auf „Anschlüsse“. Daraufhin können Sie den widerspenstigen Anschluss entweder über dessen Kontextmenü löschen oder über den Befehl „Anschlüsse verwalten“ im Menü „Aktion“.

Die Druckverwaltung ist allerdings eine Management-Konsole. Anwender von Systemen ohne MMC-Unterstützung müssen in die Registry hinabtauchen. Dort stehen die Netzwerk-Druckeranschlüsse unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Print\Monitors\Standard TCP/IP Port\Ports\`. Dort können Sie den Schlüssel mit dem falschen Anschluss in der Baumansicht über den Menüpunkt „Bearbeiten/Löschen“ entfernen. Nach dem Reboot ist der Anschluss gelöscht. (ghi)

Anzeige

FAQ

Kristina Beer

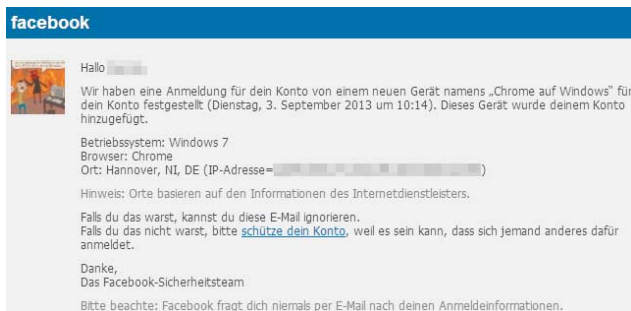
Facebook-Sicherheit

Antworten auf die häufigsten Fragen

Bekannte Geräte aktivieren

? Wie bekomme ich mit, wenn jemand mit geklauten Zugangsdaten auf meinen Facebook-Account zugreift?

! Voraussetzung ist, dass Facebook die Geräte kennt, mit denen Sie normalerweise auf den Dienst zugreifen. Dazu müssen Sie zunächst unter „Sicherheit“ die sogenannten Anmeldebenachrichtigungen aktivieren und wählen, ob Facebook Ihnen per E-Mail oder SMS Bescheid sagen soll, wenn sich jemand mit einem unbekannten Gerät anmeldet. Daraufhin loggen Sie sich über die Browser und Geräte ein, die Sie normalerweise nutzen.



Mit aktivierten Anmeldebenachrichtigungen informiert Facebook über Logins von unbekannten Geräten.

Bei jedem Login über ein neues Gerät wird Facebook fragen, ob es dieses zu den „Bekannten Geräten“ hinzufügen soll und Ihnen eine Mail oder SMS mit der Information senden, dass entweder ein Gerät hinzugefügt oder zumindest der Login von einem weiterhin unbekannten Gerät festgestellt wurde. Ein Eindringling kann seinen Browser bei der Anmeldung zwar auch registrieren, sie erfahren aber durch die Benachrichtigung davon.

Für die Registrierung bekannter Geräte hinterlegt Facebook bei Ihren Browsern Cookies. Nach jeder Cookie-Löschung müssen Sie die Browserbestätigung erneuern. Wie viele Geräte wann und von welchem ungefähren Ort in die Liste aufgenommen wurden, ist unter Sicherheit/Bekannte Geräte aufgeführt. (kbe)

Codegenerator

? Gibt es eine Möglichkeit, mein Facebook-Konto für Personen zu sperren, auch wenn sie meine Zugangsdaten geklaut haben?

! Ja, Sie können festlegen, dass für das Einrichten von neuen bekannten Geräten (siehe links) ein zusätzlicher Sicherheitscode benötigt wird. Dazu müssen Sie unter den Sicherheitseinstellungen die „Anmeldebestätigungen“ und den Codegenerator aktivieren.

Facebook stellt drei Möglichkeiten bereit, Anmeldecodes zu erhalten. So kann der Dienst auf Zuruf per Generator in der Smartphone-App einen neuen Code erzeugen, eine SMS mit dem Code senden, oder er stellt zehn Codes auf Vorrat bereit, die der Benutzer ausdrucken und bei Bedarf nutzen kann.

Meldet man sich nun über einen unbekannten Browser an, fragt Facebook nicht nur die Login-Daten ab, sondern fordert auch einen Code an. Den Generator findet man im Einstellungsmenü der App. Für die Eingabe eines Codes steht Ihnen ein Zeitfenster von 30 Sekunden zur Verfügung. Die Code-Erzeugung benötigt eine Internetverbindung. Wenn sie mit der App nicht funktioniert und man sich keine Liste ausgedruckt hat, kann man sich eine SMS mit Code auf sein bei Facebook registriertes Handy senden lassen. (kbe)

Rudelschutz

? Die Passwort-Zurücksetzen-Funktion ist doch sicherlich auch bei Facebook unsicher, wenn jemand mein E-Mail-Konto gekapert hat. Gibt es eine Möglichkeit, wie mein Facebook-Konto trotzdem nicht einfach übernommen werden kann?

! Um die Passwort-Zurücksetzen-Funktion abzusichern, können Facebooknutzer unter Kontoeinstellungen/Sicherheit/Zuverlässige Kontakte drei bis fünf Facebook-Freunde als „Zuverlässige Kontakte“ auswählen, die im Falle des Passwortverlusts bei der Wiederherstellung helfen. Diese müssen die Anfrage dann in ihren Facebook-Konten bestätigen. Die Kontakte sollten leicht telefonisch oder persönlich erreichbar sein.

Ist der Notfall eingetreten – ihr E-Mail-Konto, das sie für Facebook nutzen, wurde übernommen und sie befürchten die baldige Übernahme des Facebook-Kontos – müssen Sie über Passwort vergessen?/Ich kann mein Konto nicht identifizieren den Wechsel ihrer E-Mail-

Adresse und die Vergabe eines neuen Passwortes für das soziale Netzwerk anstoßen.

Daraufhin müssen sie dann alle aufgeführten zuverlässigen Kontakte ansprechen und ihnen eine URL zukommen lassen. Hat jeder der zuverlässigen Kontakte eine vierstellige Zahlenfolge erhalten und Ihnen mitgeteilt, können Sie Facebook mit diesen Codes füttern und daraufhin ein neues Passwort vergeben. Den Vorgang müssen Sie daraufhin dann noch über Ihre neu gewählte E-Mail-Adresse bestätigen. Bis ihr Konto dann tatsächlich wieder für Sie freigeschaltet ist, lässt das soziale Netzwerk 24 Stunden verstreichen. (kbe)

Wie gut verschlüsselt Facebook?

? Ein Aspekt der Sicherheit ist doch auch die Art der Verschlüsselung. Wie sicher bin ich etwa vor Man-in-the-Middle-Angriffen, wenn ich Facebook nutze?

! Facebook hat HTTPS flächendeckend eingeführt. Man-in-the-Middle-Angriffe werden hierdurch erschwert. Das soziale Netzwerk hat noch weitere Ziele formuliert. Neben Perfect Forward Secrecy soll in den nächsten Monaten auch Zertifikats-Pinning implementiert werden. Das Unternehmen begründet diesen Schritt durch einige bekannt gewordene Einbrüche bei Zertifikatsherausgebern und den Missbrauch von Zertifikaten. (kbe)

Viele Sicherheitsfunktionen = mehr Datenschutz?

? Bedeuten die verschiedenen Sicherheitsangebote von Facebook, dass meine Daten dort auch besonders sicher sind?

! Ja und nein. Mit den Sicherheitsmaßnahmen schützt Facebook Ihre Daten effektiv vor dem Zugriff von Fremden. Ihr Konto lässt sich nach Aktivierung der verschiedenen Funktionen nicht so leicht übernehmen. Wie Facebook allerdings mit Ihren Daten umgeht, sie auswertet und auch für eigene, werbliche Zwecke nutzt, können Sie mit den Einstellungen zur Sicherheit oder der Privatsphäre kaum beeinflussen. Sie können mit den Privatsphäre-Einstellungen höchstens einstellen, welche Informationen Unbekannte und Freunde innerhalb des Facebook-Kosmos über oder nicht über Sie erhalten sollen. Das soziale Netzwerk liest hingegen alles mit und kann diese Daten auch an Geschäftspartner und natürlich auch an Behörden weitergeben. (kbe)

Anzeige

Achim Barczok

Kindle-Tanke

Kindle Amazon befüllen per E-Mail-Automatik

Jeder Kindle hat eine E-Mail-Adresse, an die man direkt Dokumente schicken kann. Das ist nicht nur praktisch, um eben mal kabellos ein PDF an den Kindle zu übertragen. Ganz flugs ist darüber ein automatischer Abo-Dienst für Bücher, Webseiten, Zeitungen und andere Texte eingerichtet – das geht auch ganz ohne PC.

Der Kindle-Mail-Dienst ist Teil von Amazons Synchronisierungsdienst Whispernet. Einrichten kann man ihn nicht nur für den Kindle selbst, sondern auch für Tablets und Smartphones, auf denen die Kindle-App installiert ist. Der Dienst kommt zu recht mit Word-Dokumenten, HTML-Dateien, RTFs, PDFs und einer Handvoll Grafikformate, die Amazon allesamt beim Versand ins Kindle-kompatible Format AZW konvertiert. Die Kindle-Dokumente Mobi und AZW akzeptiert der Dienst selbstverständlich auch, das bei anderen

Readern populäre Epub-Format dagegen nicht. Beim Weitergeben an den Kindle berücksichtigt der Dienst nur die Mail-Anhänge, den eigentlichen Inhalt der E-Mails verwirft Amazon genauso wie Dateien in unbekannten Formaten. Alle bekannten Dokumente wandern auf Wunsch zusätzlich in die Amazon-Cloud, wo man sie über „Mein Kindle“ auf amazon.de abrufen kann.

Die individuelle E-Mail-Adresse jedes Geräts setzt sich in der Regel aus dem Benutzernamen und einer Zahl zusammen, die Domain ist kindle.com. Um die

E-Mail-Adresse herauszufinden oder nachträglich zu ändern, öffnen Sie im Web in Ihrem Amazon-Account den Menüpunkt „Mein Kindle/Persönliche Dokumente-Einstellungen“.

Der Mail-Dienst ist kostenlos, auch auf der UMTS-Version des Kindle Paperwhite. Sollten Sie noch ein 3G-Modell des Kindle Keyboard haben, fallen dort 25 Cent Gebühren pro angefangenes MByte an, und das pro Dokument. Die Whispernet-Lieferung über 3G ist bei diesem Modell standardmäßig deaktiviert und kann auf der Amazon-Webseite freigeschaltet werden. Amazon akzeptiert nur Mails von Adressen, die Sie unter „Mein Kindle/Persönliche Dokumente-Einstellungen“ eingetragen haben.

Abo per Mail-Filter

Die einfachste Befüllen-Variante führt über die Filter-Funktion des eigenen E-Mail-Kontos. In jedem aktuellen Mail-Client, aber auch bei Mail-Providern wie GMX kann man über Filterregeln bestimmte Mails automatisch weiterleiten. Ein entsprechender Filter schickt dann beispielsweise alle Mails mit dem Betreff „Rechnung“ oder „Manuskript“ an die

Kindle-Adresse weiter. So landen etwa alle Arbeitsmaterialien oder PDF-Newsletter von Onlineshop XYZ auf dem Kindle.

Einige Zeitungs- und Zeitschriftenverlage bieten Digital-Abos per Mail an, die man ebenfalls über einen Filter an den Kindle weiterleiten kann – zum Beispiel die taz oder Die Zeit. So ein Mail-Abo kann selbst dann sinnvoll sein, wenn das Medium als Spezialversion im Amazon-Shop verfügbar ist: Die Kindle-Version ist technisch an das Konto gebunden, die Mail-Ausgabe in der Regel kopierschutzfrei.

Sie können natürlich auch beim Abschließen des Digital-Abos direkt die E-Mail-Adresse des Kindles angeben und sich so den Umweg über das eigene E-Mail-Konto sparen. Weil aber einige Abo-Services die angegebene Mail-Adresse auch für das Versenden von Abrechnungen und Nutzerkontodaten verwenden, gehen diese dann unter Umständen verloren – der Kindle nimmt ja nur Mails mit Anhang an.

Ein Sonderfall ist Gmail: Die Einrichtung einer Mail-Weiterleitung muss man einmalig über das Zielkonto bestätigen. Das geht aber beim Kindle-Account nicht, weil diese Anfrage den Kindle-Nutzer nie erreicht. Bleibt nur, entweder für den Versand ein zweites Mail-Konto bei einem anderen Provider einzurichten oder die Mails nicht direkt über Gmail, sondern über

Auf der Amazon-Webseite kann man die E-Mail-Adresse eines Kindles definieren sowie Absender, die Dokumente an den Kindle verschicken dürfen.

Persönliche Dokumente-Einstellungen

Der Kindle vereinfacht das Mitnehmen persönlicher Dokumente, da nichts mehr ausgedruckt werden muss. Sie und Ihre gen. "An-Kindle-sendern"-E-Mail-Adresse gesendet werden. Weitere Informationen

Kindle Email-Adresse(n)

Sie können persönliche Dokumente an Ihr(e) Kindle-Gerät(e) zustellen, indem Sie die Dokumente an die mit dem jeweiligen

Name	E-Mail-Adresse
Achim's 5. Android	achim_278@kindle.com
Achim's Kindle	achim_451@kindle.com
Achims 5. Android	achim_7224@kindle.com
Achims 6. Android	achim_489@kindle.com
c't Kindle	achim_919@kindle.com

Archivierung persönlicher Dokumente

Wenn diese Option aktiviert ist, werden persönliche Dokumente, die an Ihre Zu-Kindle-sendern-Adresse gesendet werden,

Archivierung	Verbraucher Speicherplatz
Aktiviert	0,0 von 5 GB (0%)

Lieferoptionen für Persönliche Dokumente

Sie können die Optionen für die Lieferung von Dokumenten zu Ihren Kindle-Geräten ändern oder die maximale Gebühr für die 3G-Unterstützung festlegen. Persönliche Dokumente, die diese Gebühr überschreiten, werden nicht über 3G ausgeliefert. Um Weitere Informationen

Whispernet-Lieferung über 3G (gebührenpflichtig)	Maximal erlaubte Gebühr
Nicht aktiviert	EUR 2,50

☒ **Mails mit bestimmtem Absender oder Empfänger** [umkehren](#)

Feld: Absender

enthält: billing@hetzner.de [hinzufügen](#)

enthält: "billing@hetzner.de" oder
enthält: "buchhaltung@netbeat.de"

[entfernen](#) [Optionen](#)

☐ Mails über bestimmte POP3-Sammeldienste [umkehren](#)

☐ Mails von im Adressbuch gespeicherten Absendern [umkehren](#)

☐ Mails mit bestimmter Priorität [umkehren](#)

☐ Mails mit bestimmten Suchbegriffen [umkehren](#)

☐ Mails ab bestimmter Größe [umkehren](#)

[weiter](#) [abbrechen](#)

Über den passenden Mailfilter lassen sich beispielsweise Newsletter oder Rechnungen automatisch an den Kindle versenden.

Die taz kann man sich per E-Mail-Versand auf den Kindle zustellen lassen.



Action

Send an email
This Action will send an email to a single recipient from your Gmail account.

To address
achim_451@kindle.com

Subject
Filename

Body
FilenameNoExt

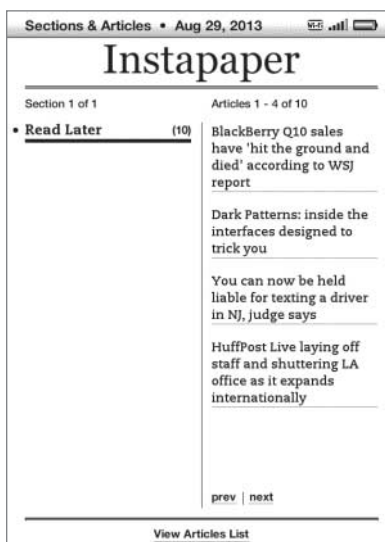
 via Dropbox FileUrl

Attachment URL
FileUrl

Update

Mit dem Dienst „If this then that“ lassen sich diverse Webdienste miteinander verknüpfen.

Die unter Instapaper abgelegten Online-Artikel sehen auf dem Kindle genauso wie ein Zeitungsabo aus.



das Web-Tool „If this then that“ (ifttt) zu filtern. Ifttt verknüpft unterschiedliche Webdienste miteinander. Dazu wird ein Auslöser definiert, beispielsweise „wenn neue Mail mit PDF-Anhang in Gmail“, und dieser mit einer Aktion gepaart, zum Beispiel „dann gib das Attachment an E-Mailadresse xyz@kindle.com weiter“.

Damit das in unserem Fall klappte, mussten wir bei der Ifttt-Aktion für das Feld „Attachment URL“ im Auswahldialog „BodyPlain“ auswählen. Ein Beispiel-Recipe haben wir über den c't-Link veröffentlicht, alle weiteren Recipes aus diesem Artikel finden Sie dort ebenso.

Personalisierte Web-Zeitung

Der Online-Dienst Instapaper hat sich auf ein ganz simples Feature spezialisiert: Nutzer können dort beliebige Online-Artikel parken, um sie zu einem späteren Zeitpunkt zu lesen. Dabei versucht Instapaper, das Artikellayout aufs Wesentliche zu reduzieren. Über das Plug-in Instascriber kann man die handverlesenen Artikel außerdem mit den News aus RSS-Feeds mixen – so erhält man auf Instapaper eine halbautomatisch zusammengestellte, personalisierte Online-Zeitung.

Die gebündelten Artikelpakete versendet Instapaper auf Wunsch täglich oder wöchentlich auf den Kindle – die Bilder der Artikel lässt Instapaper allerdings weg. Tragen Sie dazu unter „Manage my kindle settings“ im Nutzerkonto eine Kindle-Mail-Adresse ein und fügen Sie die Instapaper-Adresse

der Liste akzeptierter Absender auf amazon.de hinzu.

Instapaper packt in der Kostenlos-Version maximal 50 Artikel in eine Kindle-Zeitung – mit einem Premium-Account für 1 US-Dollar pro Monat fällt diese Grenze.

Von der Festplatte auf den Kindle

Das Web-Tool „If this then that“ ist auch für einen kleinen Trick gut, um die Büchersammlung auf der Festplatte komfortabel mit dem Kindle zu synchronisieren. Legen Sie dazu in iftt ein Recipe an mit einer Verknüpfung von Dropbox zu Gmail. Unter Dropbox definieren Sie einen Unterordner Ihres Public-Ordners, bei Gmail muss unter Attachment die „FileURL“ stehen. Fortan landen alle Dateien, die Sie in den Dropbox-Ordner schieben, automatisch auf dem Kindle. Ifttt kann allerdings maximal 15 Dateien in einem Abwasch hochladen.

Wer Webdienste wie Dropbox und Ifttt für seine privaten Dateien lieber meidet, kann sich alternativ mit der PowerShell unter Windows oder Bash und Cronjobs unter Linux ein passendes Skript basteln, das im Prinzip genau dasselbe erledigt.

Links, Tweets, Notizen, RSS-Feeds

Wenn man speziellere Anforderungen für den Texte-Versand an den Kindle hat, sollte man bei der Recherche auf jeden Fall bei „If this then that“ beginnen. Die Webseite arbeitet inzwischen mit Dutzenden Online-Diensten

zusammen: So konnten wir darüber zum Beispiel Evernote-Notizen und Tweets ebenso an einen Kindle weiterleiten wie Fotos aus Flickr und Facebook.

Auch Artikel aus RSS-Feeds oder dem RSS-Reader Feedly können als Auslöser für ein Recipe dienen. Damit wandern beispielsweise neue Einträge in der Top-100-Liste aller kostenloser Amazon-E-Books auf den Kindle.

News-Seiten wie Zeitungen abonnieren

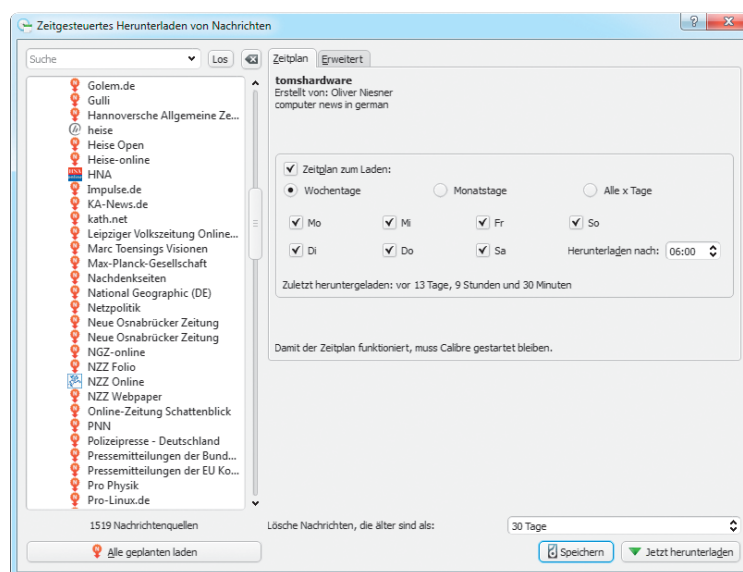
Nimmt man den PC als Hilfsmittel, dann bekommt man mit der Desktop-Software Calibre (Linux, Mac OS, Windows) ein kostenloses Allround-Werkzeug für E-Books zur Hand. Der Schwer-

punkt liegt auf dem Konvertieren und Verwalten der eigenen E-Book-Sammlung, für Kindle-Nutzer hat Calibre aber ein nettes Zusatz-Feature parat: Sie können die Artikel diverser Webseiten als Reader-optimierte E-Books abonnieren und dann an den Kindle weiterleiten.

Um das Abo zu aktivieren, klicken Sie im Menü auf „Nachrichten abrufen“ und wählen die Einträge der gewünschten Webseiten; derzeit gibt es für 80 deutsche Nachrichten-Sites Vorlagen – die meisten von ihnen sind für den Kindle optimiert und genauso aufbereitet wie ein im Amazon-Shop abgeschlossenes Zeitungs-Abo. Sie können sich mithilfe von RSS-Feeds auch eigene Download-Schemata zusammenstellen. Damit die nachher auf dem Kindle richtig schön aussehen, bedarf es aber einiger Fleißarbeit und Python-Kenntnisse.

Um Abos automatisch an den Kindle zu versenden, tragen Sie in Calibre unter „Einstellungen – Bücherversand per E-Mail“ Ihre Kindle-Adresse ein und setzen Sie den Haken für „Automatisches Übertragen“. Damit Amazon die Mails auch akzeptiert, muss unter „Mailserver“ eine Versandadresse stehen, die Sie bei Amazon.de für den Kindle-Versand freigegeben haben. Weil der Versand über die lokale Software läuft, klappt das automatische Abo nur, solange Ihr PC mitsamt Calibre läuft. (acb)

www.ct.de/1321150



Calibre bastelt aus Online-Seiten Kindle-Zeitungen. Für Dutzende Sites gibt es Vorlagen.



Dr. Oliver Diedrich

ROM-Jongleur

Bootmanager für das Nexus 7

Mit MultiROM lassen sich mehrere ROMs parallel auf Google's Nexus-7-Tablet installieren. Das funktioniert sowohl mit Android – etwa Custom ROMs wie CyanogenMod – als auch mit den Nexus-7-Portierungen von Linux-Distributionen.

MultiROM ist ein Bootmanager für das (alte) Google-Tablet Nexus 7, der beliebige Android-ROMs sowie Linux-Portierungen für das Nexus 7 wie Ubuntu Touch, KDE Plasma Active oder Arch Linux starten kann. Dazu sind drei Komponenten nötig:

- der Bootmanager MultiROM, der sich in den Bootprozess einhängt und die parallel installierten Betriebssysteme zur Auswahl anbietet;
- ein spezielles Recovery, das das eingebaute Recovery-System des Nexus 7 ersetzt und ROMs parallel zum vorinstallierten internen ROM installieren kann;
- ein Kernel-Patch für das interne ROM auf dem Nexus 7.

Über einen Diskussions-Thread bei xda-developers findet man aktuelle Versionen der nötigen Komponenten; einige zusätzliche Informationen stellt das Wiki des Entwicklers bereit. Sie finden diese und alle weiteren Download- und Web-Adressen über den ct-Link am Ende des Artikels.

Wie es funktioniert

Die zusätzlichen ROMs installiert eine spezielle Variante von Team Win Recovery Project (TWRP). Die ausgepackten ROMs landen dabei in eigenen Unterverzeichnissen im Verzeichnis `/data/media/0/multirom/roms`

des internen Speichers. Normalerweise kann man über das Verzeichnis `/sdcard` auf den Inhalt von `/data/media/0` zugreifen; die Zugriffsrechte von `/data/media/0/multirom` sind jedoch so gesetzt, dass das Verzeichnis über `/sdcard` nicht lesbar ist. Das sorgt dafür, dass der Medienscanner von Android die Verzeichnisse mit den ROMs in Ruhe lässt.

MultiROM klinkt sich in den Bootprozess des Nexus 7 ein: Der vom Bootloader gestartete Kernel des internen ROM lädt den Bootmanager an Stelle des Init-Programms, das normalerweise das Android-System startet. MultiROM bietet dann das interne ROM sowie die in `/data/media/0/multirom/roms` installierten ROMs zur Auswahl an.

Wählt man das interne ROM aus, geht es einfach mit Init weiter. Wird ein anderes ROM ausgewählt, setzt MultiROM dessen Systemverzeichnisse korrekt auf und startet sein Init-Programm – sofern internes und alternatives ROM den gleichen Kernel verwenden, was die Voreinstellung ist.

Etwas komplizierter wird es, wenn es sich um ein Linux-System handelt oder das alternative Android-ROM seinen eigenen Kernel verwenden soll. In diesem Fall startet MultiROM den fremden Kernel per Kexec. Normalerweise erfolgt das im laufenden Betrieb; das Nexus 7 friert dabei jedoch ein. Daher sorgt der Patch Kexec-hardboot im Android-

Kernel des internen ROMs dafür, dass das Tablet neu bootet und die Hardware neu initialisiert wird. Gepatchte Kernel für verschiedene Versionen des Original-Android von Google sowie für CyanogenMod 10.1 und 10.2 finden Sie über den ct-Link.

Natürlich muss der Kernel des alternativen ROM per Kexec startbar sein; die meisten Custom ROMs und Linux-Ports für das Nexus 7 enthalten standardmäßig einen Kernel mit Kexec-Unterstützung.

Wie mans macht

Um MultiROM zu verwenden, darf das Tablet nicht verschlüsselt sein. Außerdem muss der USB-Debug-Modus eingeschaltet werden: Tippen Sie in den Einstellungen unter „Über das Tablet“ sieben Mal auf die Build-Nummer, dann lässt sich das USB-Debugging in den Entwickleroptionen aktivieren. Auf dem PC benötigt man die Entwicklerwerkzeuge Adb (Android Debug Bridge) und Fastboot aus den Android Platform Tools, die sich über ein etwas kompliziertes Verfahren von Google herunterladen lassen. Die meisten Linux-Distributionen stellen Pakete mit Adb und Fastboot zur direkten Installation bereit; auch für Windows findet man im Internet fertige Installationspakete mit den beiden Tools.

Um MultiROM, TWRP-Recovery und den Kernel mit dem Kexec-hardboot-Patch zu installieren, muss zunächst der Bootloader entsperrt werden. Dabei wird das Tablet auf Werkseinstellungen zurückgesetzt, sichern Sie also vorher alle wichtigen Daten. Das Entsperren erfolgt vom PC aus mit den folgenden Befehlen:

```
adb reboot bootloader
fastboot oem unlock
fastboot reboot
```

Das Entsperren des Bootloaders muss am Tablet bestätigt werden.

Die beiden Zip-Dateien mit MultiROM und dem gepatchten Kernel laden Sie entweder direkt mit dem Nexus 7 herunter oder kopieren Sie per `adb push` vom PC aus in das Verzeichnis `/sdcard` auf dem Tablet. Anschließend bootet der Befehl

```
adb reboot bootloader
```

in den Bootloader, wo der Befehl

```
fastboot flash recovery TWRP_multirom_n7...
```

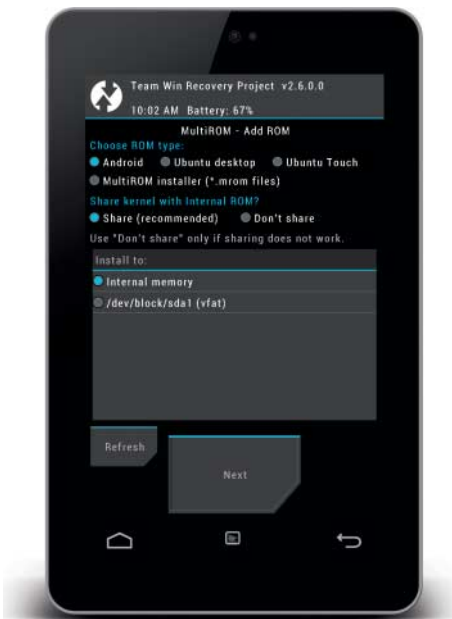
das neue Recovery flasht.

Mit den Lautstärketasten des Tablets können Sie jetzt die Option „Recovery Mode“ ansteuern und durch Drücken des Power-Schalters ins TWRP-Recovery booten. TWRP hat eine Touch-Oberfläche; wenn der Bildschirm nach einiger Zeit der Inaktivität schwarz wird, tippen Sie einfach den Bildschirm an, um ihn wieder anzuschalten. Über den Button „Install“ installieren Sie jetzt nacheinander das Kernel-Zip und das MultiROM-Zip.

Nach dem Neustart über den Reboot-Button sollte Sie das Nexus 7 mit dem Bootmanager begrüßen, der Ihnen als einziges ROM das Standard-Android-System („Internal“) an-



Mit MultiROM lassen sich auf dem Nexus 7 mehrere ROMs parallel installieren.



Das Hinzufügen eines neuen ROMs in TWRP ist einfach.

bietet. Über den Tab „Misc“ am oberen Bildschirmrand können Sie ins TWRP-Recovery booten.

Was geht

Im Recovery erreicht man über die Schaltfläche „Advanced“ das MultiROM-Menü, wo der Button „Add ROM“ den Dialog zum Hinzufügen weiterer ROMs öffnet (die „Install“-Option im TWRP-Hauptmenü überschreibt das interne ROM). Die Installation eines zusätzlichen Android-ROMs ist schnell erledigt: Zip-Datei vom PC aus per Adb ins Verzeichnis /sdcard kopieren (das geht auch im Recovery), im „Add ROM“-Dialog über die Schaltfläche Next den Typ „ZIP file“ auswählen, in der Dateiauswahl die gewünschte Zip-Datei antippen, Installation bestätigen, neu booten – fertig.

Im Test klappte das mit den Android-4.3-Versionen Paranoid Android 2.98 und CyanogenMod 10.2, AOKP Jelly Bean MR1 (Android 4.2) sowie Miui V4 (Android 4.1). Mit Googles Android-4.2-Stock-ROM brach die Installation ab; die Fehlerdatei error.txt wurde dabei nicht geschrieben, sodass sich die Ursache des Problems nicht ergründen ließ.

Die Beta 2 von SlimROM 4.3 ließ sich zwar installieren, blieb aber beim Booten mit dem SlimROM-Logo hängen – auch mit dem eigenen Kernel an Stelle des voreingestellten Kernels des internen ROMs. Auch die Beta 3 zickte zunächst. Als wir mit adb logcat versuchten, den Bootproblemen auf die Spur zu kommen, startete SlimROM 4.3 auf einmal durch und ließ sich danach zuverlässig booten.

Für Ubuntu Touch sieht der MultiROM-Installer im TWRP-Recovery eine eigene Installationsoption vor. Kopieren Sie die beiden Zip-Dateien saucy-preinstalled-touch-armel+grouper.zip und saucy-preinstalled-touch-armhf.zip auf das Tablet und wählen Sie sie über die entsprechenden Schaltflä-

chen aus. Da Ubuntu Touch den Zugriff per Adb nur mit Root-Rechten erlaubt, muss der Adb-Server auf dem PC mit adb kill-server beendet und mit Root- (Linux) beziehungsweise Admin-Rechten neu gestartet werden. Der Zugriff auf Ubuntu Touch erfolgt dann mit sudo adb shell. Der Befehl su – phablet wechselt in die Ubuntu-Touch-Umgebung.

Über die Schaltfläche „List ROMs“ im MultiROM-Menü sind verschiedene Funktionen zum Verwalten der installierten ROMs zugänglich. So kann man nach Auswahl eines ROMs über „Flash ZIP“ eine weitere Zip-Datei beispielsweise mit den passenden Google-Apps dazu flashen, das ROM löschen oder umbenennen. Vorsicht beim Umbenennen: Der MultiROM-Entwickler warnt ausdrücklich vor der Verwendung von Leerzeichen im Namen, da auch das Unterverzeichnis des ROMs entsprechend umbenannt wird.

Wo es hakt

Linux-Portierungen für das Nexus 7 installiert man als MultiROM-Installer-Dateien. Diese .mrom-Dateien sind Zip-Archive mit einem festen Aufbau: Die Datei manifest.txt enthält einige Informationen über das ROM. Im Verzeichnis rom befindet sich das komplette Linux-Dateisystem in der Datei root.tar.gz; das Verzeichnis root_dir enthält die Datei rom_info.txt mit einigen Informationen für den MultiROM-Installer. Die optionalen Verzeichnisse pre_install und post_install nehmen beliebige Skripte auf, die vor der Installation beziehungsweise vor dem ersten Start ausgeführt werden, um das System vorzubereiten und zu konfigurieren. Das MultiROM-Wiki enthält weitere Informationen, ein Thread auf xda-developers sammelt fertige Linux-mroms.

Für die Nexus-7-Portierung der KDE-Tablet-Version Plasma Active stellt der MultiROM-Entwickler ein mrom-Template zur Verfügung, das man mit

```
git clone 7
https://github.com/Tassadar/plasma_multirom_packer.git
```

herunterladen kann. Nach dem Wechsel in das dabei angelegte Verzeichnis baut das Shell-Skript create.sh, aufgerufen mit der Download-Adresse der aktuellen Plasma-Active-Version 4, eine mrom-Datei, die man aufs Tablet kopieren und per TWRP installieren kann. Leider gelang es uns nicht, in Plasma Active 4 das WLAN zu konfigurieren.

Das Zip-Archiv mit Intels Mobil-Linux Tizen für das Nexus 7 ließ sich nicht installieren. Erst nachdem wir die Dateien root.tar.gz und rom_info.txt daraus extrahierten und mit der minimal angepassten manifest.txt von Plasma Active in ein mrom-File verpackten, gelang die Installation.

Von Arch Linux existiert bereits eine fertige MultiROM-Installer-Datei, die sich problemlos installieren lässt. Nach dem Booten zeigt das Nexus eine Textkonsole, aber leider keine Bildschirmstatur an – entweder schließt man eine USB-Tastatur per USB-OTG-Adapter an oder verbindet das Nexus 7 per USB mit dem



In der ROM-Verwaltung kann man die Google Apps dazuflashen.

PC, um es von dort als serielle Konsole anzusprechen. Unter Windows muss man dazu zunächst den USB-Konsolen-Treiber linux-cdc-acm.inf installieren, um dann per Putty eine serielle Verbindung zu dem Tablet aufzubauen. Linuxer verwenden einfach Screen:

```
sudo screen /dev/ttyACM0 115200
```

Username und Passwort lauten root. Mit dem Tool wifi-menu kann man nun das WLAN aufsetzen und mit dem Paketmanager Pacman weitere Software wie den OpenSSH-Server, das X Window System und den KDE-Desktop nachladen; Anleitungen dazu finden sich im Internet. Bei unseren Versuchen startete X.org, KDE wollte jedoch nicht.

MultiROM unterstützt die Installation auf einem per USB-OTG-Adapter angeschlossenen USB-Laufwerk. Sowohl die Installation auf als auch der Betrieb vom USB-Stick erwiesen sich allerdings als quälend langsam; zudem saugte der Stick den Akku rasant leer.

Updates lassen sich in ROMs, die per MultiROM installiert wurden, lediglich aus dem installierten System über die air einspielen: Bei einer Installation über die „Add ROM“-Funktion wird ein neues Verzeichnis für die neue Version angelegt, und die „Flash ZIP“-Funktion soll sich nicht zum Einspielen von Updates eignen.

Um MultiROM wieder loszuwerden, reicht es, das Verzeichnis /data/media/0/multirom/ auf dem Gerät zu löschen und das Original-Boot-Image wieder zu restaurieren. Dazu lädt man das tgz-Archiv mit dem Stock ROM von Google herunter und packt es aus. In der enthaltenen Datei image-...zip befindet sich ein Image boot.img, das per

```
fastboot flash boot boot.img
```

auf das Tablet geflasht wird.

(odi)

www.ct.de/1321152

ct



André Kramer

Lichtmalerei

Fotografie mit Taschenlampen als Lichtquelle

Spannendes Licht entsteht erst durch die Schatten. Mit einer Taschenlampe frei Hand belichtet, bannen Sie aufregende Schattierungen, mystische Flügel, jenseitige Geister und vieles mehr aufs Foto. Das Resultat sind kreative, einzigartige und atemberaubende Bilder.

Eine Kamera fängt Licht ein, und wie dieses Licht aussieht, ist in erster Linie Sache des Fotografen. Bei der Beleuchtung mit Blitzgerät oder Strahlern im Studio nimmt er nicht nur Einfluss auf den Blickwinkel der Kamera, sondern auch auf den Winkel und die Streuung des Lichts sowie die Anzahl der Lichtquellen.

Eine Taschenlampe ist praktisch, günstig, mühelos zu handhaben, flexibel einsetzbar und räumt deutlich mehr kreativen Spielraum ein. Wenn die Kamera bei völliger Dunkelheit auf Langzeitbelichtung steht, bleibt genug Zeit, nur das ins Bild zu malen, was tatsächlich zu sehen sein soll. Indem Uninteressantes im Dunkeln bleibt, lässt sich der Blick des Betrachters lenken. Das Zusammenspiel aus Licht und Schatten kann außerdem wie durch ein Blätterdach fallendes Sonnenlicht wirken.

Statt Fotos aufwendig zu bearbeiten, dient die Taschenlampe als Pinsel. So schießt

man mit etwas Erfahrung lediglich ein Foto und ist im Idealfall nach 30 Sekunden dauernder Belichtung fertig – Auf- und Abbau nicht mitgerechnet. Die Bildbearbeitung kommt lediglich bei der Postproduktion zum Einsatz. Dazu später mehr.

Der Lichtpinsel

Die alte Taschenlampe aus der Garage oder eine Fahrradleuchte eignen sich zur Not für erste Gehversuche; besser sind spezialisierte Taschenlampen. Im Elektronikfachhandel gibt es reichlich Auswahl an Leuchten in unterschiedlichen Größen und Lichtstärken für etwa 20 bis 70 Euro. Für kleine bis mittlere Motive reicht eine Lampe im Kugelschreiberformat. Schließlich möchte man das Licht gezielt aufbringen.

Als Leuchtmittel dienen herkömmliche Glühlampen oder LEDs. Leuchtdioden sind

im Unterschied zu Glühlampen keine Wärmestrahler. Sie geben deutlich kühleres Licht in einem schmalen Frequenzbereich ab. Das klingt zunächst nicht nach einem Punkt für die LED, Glühlampen haben im Feldversuch aber für die Fotografie ein zu warmes Licht produziert. Die verwendeten LED-Lampen besaßen eine kühle, aber verträgliche Farbtemperatur; den Rest hat der automatische Weißabgleich der Kamera geregelt. Außerdem strahlen sie ungleich heller.

Eine Lampe mit einem Druckknopf eignet sich besser als eine mit einem Schalter, da man mit ihm gezielter arbeiten kann. Die Belichtung per Taschenlampe erfordert viel Übung. Bruchteile von Sekunden entscheiden manchmal über zu viel oder zu wenig Licht. Das lässt sich nur mit einem Druckknopf gut steuern.

Noch ein Argument für die LED: Glühlampen verbrauchen deutlich mehr Strom als Leuchtdioden. Batteriehersteller verkaufen gerne Taschenlampen, und so manche Lampe hat wegen eines leichtgängigen Schalters die Tendenz, sich in der Tasche selbst zu aktivieren. Man tut also gut daran, die Batterien nach Gebrauch herauszunehmen.

Die Hersteller prahlen gerne mit der Lichtstärke ihrer Lampen in Lumen. Diese Angaben sind aber nur als grobe Näherung brauchbar. Ebenso wichtig wie die Stärke des Lichtstroms ist dessen Bündelung, und der wird von der Lumen-Angabe nicht erfasst. Sehr hilfreich ist, wenn sich das Licht fokussieren lässt, etwa um mit mittlerem Lichtkegel das Licht zu malen, mit sehr offenem



Taschenlampen gibt es in unterschiedlichen Größen und Lichtstärken (von links nach rechts Mag-Lite D-Cell, Mag-Lite LED Pro, Wolf-Eyes Quadro RGBW, Fenix LD22, LED Lenser P4, Fenix LD01).

Lichtkegel den Hintergrund gleichmäßig auszuleuchten und mit dem Spot am Ende besonders hervorzuhebende Bildteile zu beleuchten.

Für die Gitarre, den Bass und die Würfel haben wir ein Penlight P4 der Marke LED Lenser eingesetzt, das für etwa 25 Euro bei Conrad erhältlich ist. Außerdem kamen einige mittelgroße Lampen von Fenix und Wolf-Eyes vom Versandhändler Flashlightshop.de zum Einsatz. Sie sind handlich und besitzen einen fokussierbaren Lichtstrom. Das Wolf-Eyes-Modell Quadro RGBW leuchtet wahlweise in Weiß, Rot, Grün und Blau. Mit ihm entstanden die abgebildeten Licht-Graffiti im Freien.

Wer mit kleinen Motiven Erfahrungen gemacht hat, kann eine Lampe mit höherer Leuchtstärke anschaffen, um sich an einer Scheune oder Objekten ähnlicher Größe zu versuchen. Für die Beleuchtung von Gebäuden gingen zwei Taschenlampen von Mag-Lite mit zwei Monozellen (LED) beziehungsweise dreien (Glühlampe) an den Start. Die Lampe mit der Glühlampe (oben ganz links im Bild) war allerdings bei Weitem nicht lichtstark genug, sodass die handlichere LED-Lampe das Rennen machte.

Position beziehen

Am besten beginnen Sie im Wohnzimmer mit einem kleinen Motiv, etwa einem Musikinstrument oder einem Glas Wein, das Sie auf Tisch oder Fußboden positionieren. Darunter drapierter Stoff sorgt mit seinem Faltenwurf später für dramatisches Schattenspiel.

Anschließend positionieren Sie die Kamera auf einem Stativ. Man braucht nicht zwingend eine Spiegelreflexkamera, allerdings muss sich die Belichtungszeit auf einen relativ hohen Wert von 30 Sekunden einstellen lassen. Das geht nicht mit jeder Kamera.

Versetzen Sie die Kamera in den manuellen Modus M, wählen Sie als Empfindlichkeit ISO 200, stellen Sie die Blende auf 8 und die Belichtungszeit auf 30 Sekunden. Letztere ist in den meisten Fällen die maximale Verschlusszeit. Die relativ weit geschlossene

Blende sorgt dafür, dass recht viel des Motivs im Schärfebereich liegt. Die Kamera lässt aber noch genügend Licht auf den Sensor fallen. Die Einstellungen können Sie nach den ersten Versuchen variieren, etwa die Blende auf 11 schließen, wenn das Bild zu hell gerät, oder den ISO-Wert auf 400 anheben, wenn das Licht nicht ausreicht.

Die Kamera muss stabil stehen. Bei voller Beleuchtung richten Sie sie auf das Motiv aus, fokussieren per Autofokus und stellen vorsichtig, also ohne den Fokusring zu berühren, die Fokuseinstellung auf manuell. Sonst sucht die Kamera später, wenn das Licht aus ist, vergeblich nach einem Anhaltspunkt zum Fokussieren. Wenn alles steht, wird weder die Kamera noch das Motiv berührt, sonst müssen Sie den Fokus nachjustieren.

Statt den Auslöser direkt zu betätigen, sollten Sie einen Fernauslöser oder den Selbstauslöser der Kamera verwenden. Löst die Kamera 2 oder 5 Sekunden aus, nachdem Sie den Auslöser gedrückt haben, können Sie sich in Position bringen, ohne wertvolle Zeit zu verlieren. Außerdem minimiert der Selbstauslöser auch Unschärfe durch Vibration des Stativs. Die Gefahr verwackelter Bilder bleibt bei 30 Sekunden langer Belichtung trotzdem ein Problem.

Das Dunkel erhellen

Nun beginnt der interessante Teil. Die Kamera steht, der Fokus liegt auf dem Motiv, alle Einstellungen stimmen. Um mit Licht malen zu können, muss es dunkel sein – und zwar stockdunkel.

Löschen Sie das Licht, aber achten Sie darauf, die Taschenlampe in der Hand zu haben. Sie leistet nicht nur beim Malen des Lichts gute Dienste, sondern hilft auch bei der Orientierung im Dunkeln. Nach einem Stoß gegen das Stativ ist bestenfalls die Vorbereitung im Eimer, schlimmstenfalls die Kamera.

Nach Auslösen malen Sie das Licht auf das Motiv. Richten Sie die Taschenlampe nicht starr auf einen Fleck, sondern schwenken Sie

sie locker aus dem Handgelenk. Das erfordert etwas Erfahrung. Zwei Sekunden reichen für eine Bewegung. Im Ergebnis soll nicht wie auf der Bühne ein weißes Spotlight mit harten Kanten erscheinen, sondern das Motiv sanft beleuchtet werden.

So schwenken Sie die Taschenlampe flächig über das Motiv, kümmern sich dann um den Hintergrund, setzen anschließend intensive Spots auf wichtige Teile wie die Metallteile der Gitarre usw. Eine Sekunde zu lang und im Bild ist nur noch Weiß zu sehen; zu kurz und das Bild gerät zu dunkel. Beleuchten Sie vorwiegend aus einer Richtung, damit gleichmäßige Schatten entstehen. Gegen Ende schwenken Sie ein paar Mal aus der entgegengesetzten Richtung übers Motiv, damit die Rückseite nicht vollständig schwarz erscheint.

In 30 Sekunden muss das Motiv gerade ausreichend beleuchtet werden. Das gelingt selten im ersten Anlauf, allerdings bekommt man schnell ein Gefühl dafür. Nach wenigen Versuchen sollte ein Bild herauskommen, das man mit herkömmlichen Lichtquellen niemals hinkriegen hätte. Wenn Sie mit identischen Einstellungen mehrere Aufnahmen machen, lassen sich diese später digital zu einem stimmigen Gesamtbild zusammenführen.

Devise: Unsichtbar bleiben

30 Sekunden sind eine halbe Ewigkeit. Man kann währenddessen allerhand anstellen, beispielsweise durchs Bild gehen, ohne auf dem Foto in Erscheinung zu treten.

Sie sollten allerdings das Hawaiihemd im Schrank lassen und stattdessen auf **lichtschluckende Textilien** setzen. Tragen Sie einfach, was Sie auch zu einem Einbruch anziehen würden – vorzugsweise schwarze Kleidung mit langen Ärmeln.

Sie bleiben nur ein Geist, wenn Sie sich zügig an der Linse vorbeibewegen und dabei das **Licht nur auf das Motiv** fallen lassen. Wenn das Licht der Taschenlampe längere Zeit auf den Schuh fällt, ist dieser später im Bild zu sehen.

Wo wir schon von Schuhen sprechen: Sie dürfen im Dunkeln **nicht das Stativ berühren** – das kommt einem sofortigen Abbruch gleich. Die Kamera wird verrückt, was bei jeder weiteren Beleuchtung Doppelbilder zur Folge hätte.

Lassen Sie **kein Streulicht vor die Linse**. Wenn das Objektiv die Taschenlampe zu sehen bekommt, erscheinen später hässliche Lichtstreifen im Bild. Um sie zu vermeiden, lassen Sie die Lichtquelle strikt außerhalb des Gesichtsfelds der Kamera oder umkleben die Öffnung der Lampe blickdicht mit einem Streifen schwarzer Tonpappe.



Ein Penlight von LED Lenser diente als Lichtquelle für dieses Foto. Durch den Schattenwurf wirkt das Motiv plastisch.



Auch ganz kleine Motive lassen sich per Taschenlampe beleuchten. Hier haben wir den Lichtkegel durch einen Papprichter verkleinert.

Komplexe Lichtsituationen

Auch wenn bereits eine Lichtquelle vorhanden ist, können Sie mit Licht malen, und zwar wenn Fülllicht gebraucht wird. Dunkle Bildbereiche nach der Aufnahme mit digitalen Mitteln aufzuhellen führt bei spärlicher Beleuchtung selten zu guten Resultaten. Echtes Licht lässt sich nicht simulieren.

Mit der Taschenlampe erzielen Sie weitaus bessere Ergebnisse. Dazu belichten Sie zunächst per Automatik auf den angeleuchteten Bildteil. Er sollte weder unter- noch überbelichtet sein. Anschließend machen Sie ein Foto mit den gewählten Einstellungen und malen während der Belichtung Lichtakzente in die dunkle Zone.

Das funktioniert nur bei extrem spärlicher Beleuchtung, da genug Zeit für die Lichtmalerei bleiben muss. In der Dämmerung lässt sich bei Langzeitbelichtung häufig zwar der Himmel einfangen, nicht aber ein unbe-

leuchtetes Motiv auf dem Boden. Dies erscheint lediglich als Silhouette. Mit der Taschenlampe lassen sich auf diese Weise selbst aus langweiligen Situationen spannende Bilder herausholen.

Porträts

Auch Menschen lassen sich mit einer Taschenlampe ausleuchten, allerdings halten Personen selten so still wie eine Gitarre. Zwei wichtige Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit das Verfahren in einer Porträtsituation funktioniert. Zunächst einmal sollte das Modell bequem sitzen. So ist die Gefahr einer ungewollten Bewegung gering. Die Arme sind am besten aufgestützt und schweben nicht frei in der Luft.

Zum anderen müssen Sie sehr diszipliniert mit dem Licht umgehen. Während Sie Gegenstände hier und da und dann wieder hier beleuchten können, erfordern Personen

mehr Konzentration. Fangen Sie beim Wichtigsten an: den Augen. Ziehen Sie die Lichtquelle aus angemessener Entfernung genau einmal zügig über die Augen und kehren Sie nicht dorthin zurück. Mit einem schnellen Strich vermeiden Sie, dass das Modell die Augen schließt – es ist schließlich stockfinster und Sie leuchten mit einer Taschenlampe in die Augen. Generell ist es ratsam, mit der Lampe nicht an einen Ort zurückzukehren, wo sie schon einmal war. Augen und Wimpern sind beim zweiten Mal garantiert nicht mehr an derselben Stelle. Bei erneuter Belichtung können Doppelbilder entstehen.

Arbeiten Sie sich vom Wichtigen zum weniger Wichtigen vor. So beginnen Sie mit den Augen, fahren mit dem übrigen Gesicht fort, beleuchten anschließend die Hände, dann den Oberkörper sowie die Extremitäten und zum Schluss den Hintergrund.

Sie können während der langen Belichtungszeit mit dem Fokus spielen, um einen zusätzlichen Effekt zu erzielen. Dabei belichten Sie das Modell wie beschrieben. Nach Ausleuchtung der wichtigsten Teile, darunter Gesicht, Hände, Arme und Oberkörper, drehen Sie das Fokusrad auf ganz nah. Erst dann malen Sie den Hintergrund ins Bild. Im fertigen Bild wirkt das ein wenig wie geringe Schärfentiefe. Die Objektivunschärfe ist allerdings aufgemalt und bekommt daher einen verwischten Look, der eher an ein Gemälde erinnert als an einen Weichzeichner.

Licht-Graffitis

Sie müssen sich nicht im Hintergrund halten, sondern können vor die Kamera treten und mit der Lampe direkt in die Linsen leuchten. Auf diese Weise entstehen Graffitis aus Licht,

Eine Variante der Lichtmalerei:

Die Taschenlampe beleuchtet nicht das Motiv, sondern wird zum Zeichenstift. In die Luft zu malen braucht aber Übung, da man das Gezeichnete nicht sieht.



die unmittelbar im Bild sichtbar sind und von den meisten Menschen mit Lightpainting assoziiert werden. Bereits Picasso hat die Technik bereits eingesetzt. Das Internet ist voll von beeindruckenden Beispielen, wo die Künstler Kugeln, Herzen, Saurier oder Gerippe in die Luft gemalt haben.

Im Aufmacherfoto am Anfang des Artikels hat das Fototeam von c't die Person angeblitzt, damit sie scharf abgebildet war, den Verschluss der Kamera aber 21 Sekunden lang offengelassen. Währenddessen hat eine Mitarbeiterin mit der Taschenlampe die Flügel ins Bild gemalt. Auch der Sensenmann links unten ist auf diese Weise entstanden.

Sie können Ihren Namen in die Luft schreiben. Dabei müssten Sie allerdings spiegelverkehrt schreiben, denn wenn Sie mit dem Rücken zur Kamera stehen, fällt das Licht nicht auf den Kamerasensor. Am besten schreiben Sie direkt in die Kamera und spiegeln das Foto später in der Bildbearbeitung. Wenn der Hintergrund dunkel genug ist, lässt sich das Licht-Graffiti anschließend über Ebenenmodi problemlos in ein anderes Bild integrieren.

Postproduktion

Erst mit viel Übung bekommt man die Bilder so hin, dass sie sich unbearbeitet präsentieren lassen. Üblicherweise vertragen sie etwas Behandlung. Damit Sie dabei ausreichend Spielraum haben, setzen Sie am besten auf den Raw-Modus der Kamera. Die hohe Farbtiefe eines Raw-Fotos ermöglicht im Gegensatz zu einer JPEG-Datei am Rechner drastische Änderungen an der Belichtungssituation.

In einem Raw-Konverter wie Lightroom, Camera Raw, Raw Therapee oder Aperture können Sie den Weißabgleich über einen Schieberegler in Richtung wärmerer oder kälterer Farbtemperatur anpassen. Bessere Resultate erzielen Sie, wenn Sie mit einer Grauwertpipette einen Bildpunkt auswählen, der neutral sein sollte. Bei einer LED ist manueller Weißabgleich nicht unbedingt nötig. Beim Einsatz von Glühlampen hingegen schon.



Lightpainting hat extreme Belichtungsverhältnisse zur Folge, also dunkelt man am besten erst einmal die Lichter ab und hellt die Tiefen auf wie hier in Lightroom.

Die Fotos dürften tendenziell ein wenig unterbelichtet sein. Auf jeden Fall fällt die Beleuchtung ungleichmäßig aus, also dunkeln Sie zunächst die Lichter ab und hellen die Tiefen auf. Bei Bedarf setzen Sie die Belichtung pauschal ein wenig herauf.

Schicht auf Schicht

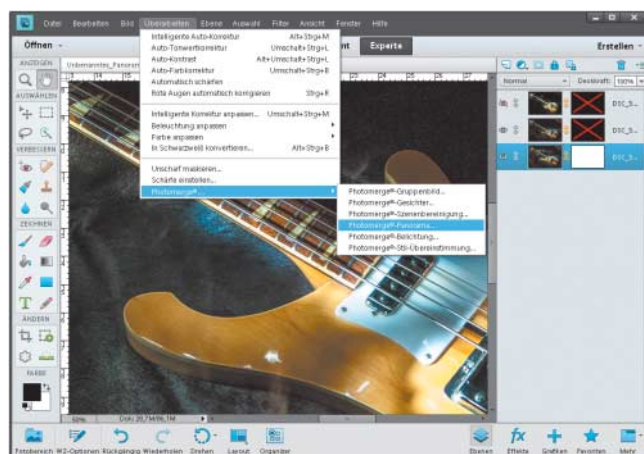
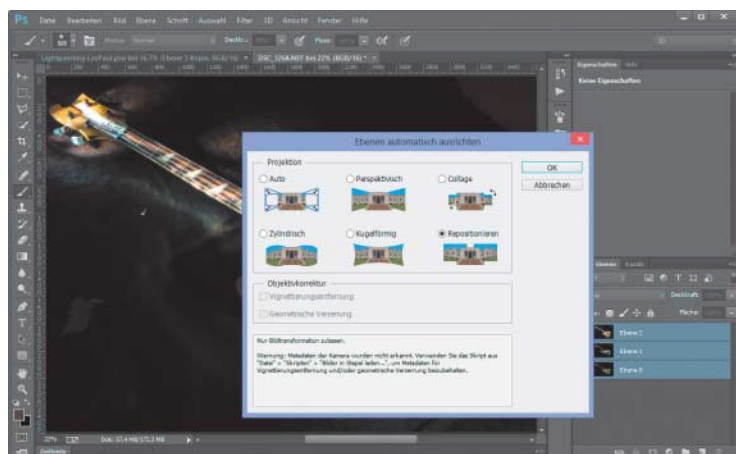
Eine Kombination aus mehreren Versuchen bringt die besten Lichtstriche in einem Bild zusammen. Möchten Sie verschiedene Aufnahmen übereinanderschichten, sollten Sie aber zunächst Abstand vom Weißabgleich sowie von Werkzeugen zum Drehen, Beschneiden und Entzerren nehmen. Je tiefer die Eingriffe an den Einzelphotos, desto schwerer fällt es später, sie zu einem homogenen Gesamtbild zusammenzuführen.

In Lightroom markieren Sie alle gewünschten Fotos bei gedrückter Strg-Taste und senden diese per Kontextmenü im Untermenü „Bearbeiten in“ als Ebenen an Photoshop. In Photoshop Elements, Gimp oder einer anderen Bildbearbeitung schichten Sie die Aufnahmen einfach manuell übereinander, indem Sie die Bilder als Ebenen öffnen oder sie per Drag & Drop zusammenfügen.

Photoshop und Photoshop Elements sind mit der Funktion Photomerge ausgestattet, die Bilder aneinander ausrichtet. In Photoshop markieren Sie alle betreffenden Ebenen bei gedrückter Strg-Taste mit der Maus und wählen den Menübefehl „Bearbeiten/Ebenen automatisch ausrichten“. In Photoshop Elements müssen Sie die Panoramafunktion missbrauchen, indem Sie „Überarbeiten/Photomerge/Photomerge-Panorama“ wählen, die exportierten Einzelbilder hinzufügen und nach erfolgreichem Ausrichten alle Masken in der Ebenenpalette deaktivieren. Bei Gimp müssen Sie die Ebenen mit dem Verschieben-Werkzeug manuell ausrichten, was aber mit geringen Bewegungen erledigt ist, wenn Sie das Stativ zwischen den Aufnahmen nicht bewegt haben.

Aus den Augen, aus dem Sinn

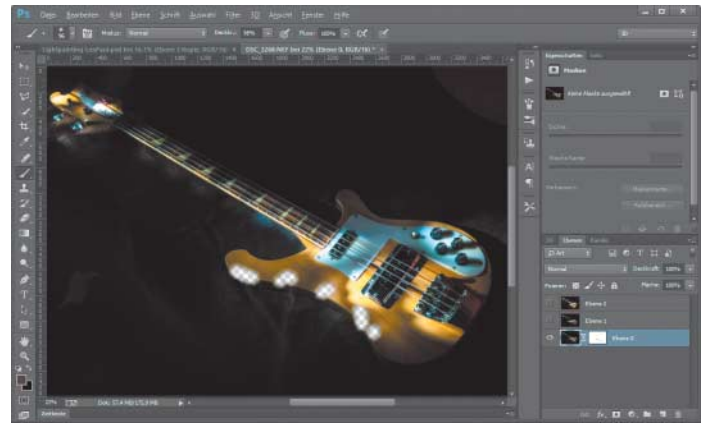
Alle brauchbaren Einzelaufnahmen sollten nun aneinander ausgerichtet in der Ebenenpalette liegen. Jetzt geht es ans Sortieren: Legen Sie die beste Variante ganz nach unten. Alle anderen Ebenen blenden Sie zunächst aus.



Photoshop und Photoshop Elements können Ebenen automatisch ausrichten. In Photoshop Elements muss man dazu die Panoramafunktion missbrauchen.



Wenn die Taschenlampe direkt vor die Linse gerät, entstehen im Bild unschöne Reflexe. Sie sollen als Erstes aus dem Bild verschwinden.



Mit einer Ebenenmaske und einem Pinsel mit weicher Spitze malt man sie einfach aus dem Bild heraus und verdeckt sie später mit einer anderen Version.



Die besten Aufnahmen verblendet man als Ebenen im Modus Aufhellen miteinander.

Im Eifer des Gefechts kommt es trotzdem vor, dass die Lichtquelle direkt vor die Linse gerät – so auch beim Foto des E-Basses oben links. Solchen Fehlern kann man sich als Erstes annehmen. Meistens reicht es, die betreffenden Stellen per Maske auszublenden und sie durch die anderen Aufnahmen zu überdecken. Bei ausgewählter Ebene erstellen Sie über das Ebenen-Menü eine weiße Maske. Sie blendet alles ein; eine schwarze Maske hingegen würde die gesamte Ebene ausblenden.

Wählen Sie nun das Pinsel-Werkzeug und stellen Sie eine nicht zu große Pinselspitze mit weicher Kante ein. Die Vordergrundfarbe sollte Schwarz sein. Ein Klick auf das Maskensymbol in der Ebenenpalette aktiviert die Maske. Malen Sie nun mit dem schwarzen Pinsel die ungeliebten Stellen mit den Lichtreflexen der Taschenlampe aus dem Bild.

Zwei weitere Ebenen sollen im Schatten liegende Motivteile ins rechte Licht rücken.

Der Hals des Basses ist im Ausgangsfoto zu dunkel geraten, in einem anderen aber gerade richtig beleuchtet. Dies wird also mit Ersterem verblendet. Im Ebenenmodus Aufhellen bei Photoshop und Photoshop Elements beziehungsweise „Nur Aufhellen“ in Gimp kombiniert die Bildbearbeitung die hellen Partien miteinander. Unerwünschte Lichtreflexe blenden Sie wiederum mit einer weißen Maske und wenigen schwarzen Pinselstrichen aus. Mit der dritten Ebene und etwaigen weiteren Bildern verfahren Sie ebenso. Am Ende haben wir im Beispiel ganz leicht die Sättigung angehoben, um die Kühle der LED zu kompensieren.

Großspurig

Mit einer starken Lichtquelle lassen sich ganze Gebäude beleuchten wie im Bild auf Seite 159 oben. Die Taschenlampe mit einer

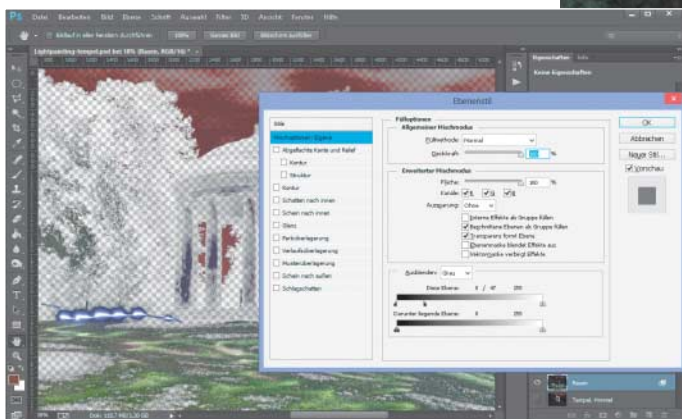
Glühbirne erwies sich dafür als zu dunkel; die von zwei Monozellen gespeiste Mag-Lite mit LED schafft laut Hersteller 274 Lumen. Sie hat den Leibniz-Tempel im Georgengarten von Hannover in ausreichend starkes Licht getaucht. Das entscheidende Auswahlkriterium für das Motiv war, dass es gänzlich unbeleuchtet im Park steht. Die Bilder entstanden in finsterner Nacht.

Eine Schwierigkeit bei großen Objekten ist, dass sie sich kaum in einem Rutsch vollständig beleuchten lassen. Das Bild musste also in mehreren Teilen entstehen. Im konkreten Fall beleuchteten wir zunächst bei einer Belichtungszeit von 30 Sekunden das Tempeläußere, dann in einem weiteren Foto sein Inneres, anschließend den Rasen und zum Schluss die Bäume. Als Kür kamen ein paar Lichtgraffitis mit bunten LEDs hinzu.

Die Ausgangslage kann nach so einem Außeneinsatz trübe sein. Das muss aber noch nichts heißen. Zunächst setzten wir in Lightroom wieder die Belichtung und die Tiefen herauf und nahmen die Lichter zurück. Anschließend stapelten wir wie im vorigen Beispiel die Einzelfotos in Photoshop. Die Komplexität des Bildaufbaus und das Streulicht der Wolken erforderten aber ein anderes Vorgehen als mit dem beschriebenen Aufhellen-Modus.

Mit den Ebenenslidern von Photoshop lassen sich helle oder dunkle Bereiche einer Ebene isolieren. Mit Photoshop Elements oder Gimp funktioniert diese Technik nicht. Ein Doppelklick auf eine Ebenenminiatur in der Ebenenpalette öffnet den Dialog für Ebenenstile. Ganz unten zeigt Photoshop zwei Verläufe von Schwarz nach Weiß mit der Aufschrift „Diese Ebene“ und „Darunter liegende Ebene“. Mit den pfeilförmigen Schiebern darunter lassen sich links die dunklen und rechts die hellen Töne der betreffenden Ebene beziehungsweise derjenigen darunter ausblenden.

Das beste Bild haben wir im Beispiel als unterste Ebene platziert und die anderen darüber. Um die tiefen Töne der oben liegenden Ebene auszublenden, haben wir den



Mit den Ebenenslidern von Photoshop lassen sich gezielt Tonwertspektren einzelner Ebenen verbergen. Hier wurden die dunklen Töne ausgeblendet.

Ebenenslider auf der linken Seite ein wenig nach rechts gezogen. Bei gedrückter Alt-Taste zerteilt Photoshop den Slider und erzeugt damit einen weichen Verlauf zwischen linkem und rechtem Teilstück. Im Resultat werden nur ausgewählte helle Töne angezeigt.

Die Ebene im Bild oben links sollte nur den Rasen einblenden, also verbirgt zusätzlich eine Ebenenmaske alle anderen Bildbereiche. Auch die übrigen Ebenen blenden per Ebenenslider die dunklen Bereiche unterschiedlich stark aus. Eine Einstellungsebene Farbtön/Sättigung verwandelte abschließend den Himmel von Industrie-Braun in ein natürlicher wirkendes Blau; eine Maske beschränkte die Anwendung auf den Himmel.

Der schöne Schein

Das Foto am Anfang des Artikels entstand im Studio. Das Licht ließ sich kontrollieren, die Flügel konnte unsere Fotografin mehrfach mit der Taschenlampe in die Luft malen, bis der Entwurf gefiel. Allein der Hintergrund weckt nicht gerade die Fantasie



Outdoor-Lightpainting: Nach Kombination aller Ebenen musste nur noch der braune Stadthimmel in natürlich wirkendes Blau geändert werden.

und soll daher einem mittelalterlichen Setting weichen.

Die Person ist mit dem Schnellauswahlwerkzeug in Photoshop zügig freigestellt, das Lichtgraffiti macht aber etwas mehr Schwierigkeiten. Mit dem altertümlichen Dialog Auswahl/Farbbereich lässt es sich dank des sehr dunklen Hintergrunds dennoch mit wenigen Klicks exakt freistellen. Die Auswahl befördert ein Klick auf das Maskensymbol unten in der Ebenenpalette in eine neue Maske.

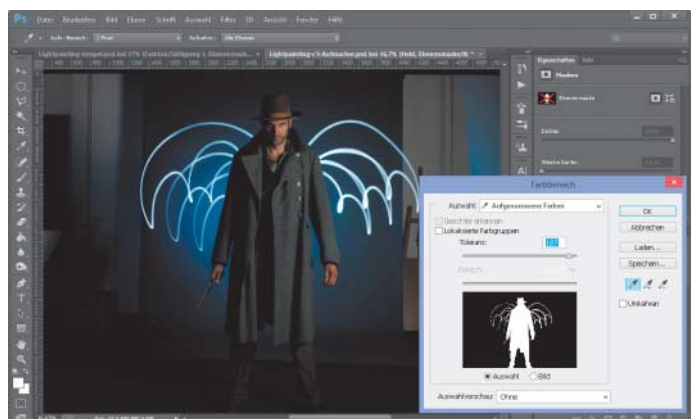
Nun fehlt allerdings der Schein um das Licht herum. Mit einem Ebenenstil lässt er sich hinzufügen. Unten in der Ebenenpalette findet sich ein Symbol mit der Aufschrift „fx“. Aus dem Kontextmenü wählen Sie den Effekt „Schein nach außen“. Im Dialog klicken Sie auf das Quadrat mit der hässlichen gelben Farbe und stellen etwas ein, das der Farbe

der Taschenlampen-LED nahe kommt. In diesem Fall war es ein sattes Blau. Hinzu kamen noch ein paar Blitze und etwas Schrift.

Fazit

Lightpainting macht Spaß und es macht süchtig. An jeder Ecke winken neue Motive, bei denen sich die Frage aufdrängt: Wie siehst du wohl im Licht einer Taschenlampe aus? Mit einfachsten Mitteln erzielt man Bilder, die man mit herkömmlicher Beleuchtung oder per Bildbearbeitung niemals bekommen hätte.

Verglichen mit HDR, Tilt-Shift und anderen Trends wirken Lightpainting-Fotos außerdem längst nicht so abgedroschen. Die Anschaffungshürde ist gering und die Lernkurve steil. Prädikat: ausdrücklich zum Ausprobieren empfohlen. (akr)



Der Farbbereich-Wähler von Photoshop ist zwar etwas betagt, Lichtmalereien lassen sich aber dank des starken Helligkeitskontrasts mit einem Mausklick freistellen.



Mit dem Ebenenstil „Schein nach außen“, einem passenden Hintergrund, leicht verfremdeten Farben, ein paar Blitzen und einem Schriftzug bekommt das Bild Atmosphäre.

ct



Thorsten Leemhuis

Treiberhilfe

Aktuelle Kernel-Treiber mit älteren Kernen verwenden

Brandneue Hardware bereitet selbst neuen Linux-Distributionen gelegentlich Probleme, weil die Treiber des eingesetzten Kernels zu alt sind. Das Backports-Projekt versucht das zu ändern, indem es aktuelle Kernel-Treiber unter älteren Linux-Distributionen nutzbar macht.

Fast alle Treiber in Linux-Distributionen sind Bestandteil des Kernels. Neue oder um Unterstützung für moderne Hardware-Komponenten erweiterte Versionen dieser Treiber erhält man nur durch die Aktualisierung des Betriebssystem-Kerns. Das noch junge Backports-Projekt versucht dies zu ändern: Es entnimmt aktuellen Kernel-Versionen zahlreiche Treiber und kombiniert deren Quelltext halbautomatisch mit Kompatibilitätscode für ältere Kernel. Dieses Konglomerat stellt das Projekt als Tar-Archiv online, mit dem Anwender aktuelle Treiber unter älteren Kernel-Versionen einrichten können.

Der Ansatz ging aus „compat-wireless“ hervor. Dieses Projekt der WLAN-Entwickler des Linux-Kernels hat mehrere Jahre lang Treiberarchive veröffentlicht, um WLAN-Treiber aktueller Kernel für ältere Kernel-Versionen zu übersetzen. Im Laufe der Zeit wurden die Bestrebungen auf Treiber für andere Geräte ausgedehnt. Nach einer kurzen Phase als „compat-drivers“ heißt das Vorhaben jetzt „Linux Kernel Backports Project“. Seit Mitte Juli bietet es Archive an, die rund achthun-

dert Treiber für Netzwerk-, Grafik- oder Video-Hardware enthalten. Damit deckt das Projekt viele Treiberklassen ab, aber keineswegs alle: Insgesamt enthält der Kernel mehrere Tausend Treiber. Links liegen bleiben unter anderem Audio- und Storage-Treiber, für die es bislang keinen Kompatibilitätscode gibt.

Der Kompatibilitätscode der Backports-Entwickler stellt unter älteren Kernel-Versionen Funktionen bereit, die Treiber neuerer Kernel erwarten. Über den Kompatibilitätscode finden die Treiber auch Kernel-interne Schnittstellen, die zwischenzeitlich verändert wurden und daher auf älteren Kernen anders angesprochen werden. Reichen diese Maßnahmen nicht aus, verändern die Backports-Entwickler den Treibercode direkt.

Die Backports-Archive stehen auf der Projekt-Homepage bereit (siehe c't-Link). Die Archivnamen zeigen an, welchem Kernel die Treiber entnommen wurden. Das Archiv backports-3.11-rc3-1.tar ist das erste Backports-Release („-1“) mit den Treibern der dritten Vorabversion („rc3“) von Linux 3.11. Solche noch in Entwicklung befindliche Kernel

enthalten besonders frische Treiber, die meistens, aber eben nicht immer zuverlässig funktionieren. Oft sind daher Backports-Archive mit Treibern stabiler Kernel-Versionen die bessere Wahl. backports-3.10.4-1.tar ist beispielsweise das erste Backports-Release mit Treibern des Linux-Kernel 3.10.4.

Rahmenbedingungen

Zur Einrichtung der Backports-Treiber müssen Sie dieselben Umgebungsbedingungen schaffen, die auch zum Kompilieren anderer Kernel-Module nötig sind – etwa jenen der proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia. Dazu sollten Sie die Distribution zuerst komplett aktualisieren. Starten Sie das System anschließend neu, damit ein eventuell mit den Updates eingespielter Kernel auch läuft. Ferner benötigen Sie einige beim Übersetzen dieses Kernels entstandene Entwicklerdateien. Ob diese bereits vorliegen, prüfen folgende Kommandos:

```
cd /lib/modules/$(uname -r)/build/
ls .config Module.symvers
```

Die Shell ersetzt das `uname -r` dabei automatisch durch die Bezeichnung des laufenden Kernels. Liefern diese Kommandos Fehlermeldungen, müssen Sie das Paket mit den Entwicklerdateien aus den Paket-Depots Ihrer Distribution einspielen. Die Pakete für die Standardkernel bekannter Distributionen tragen Bezeichnungen wie `kernel-devel` (Fedora), `kernel-desktop-devel` (OpenSuse) oder `linux-headers-generic` (Ubuntu und Ableger wie Mint).

Installieren Sie zusätzlich Entwicklertools wie GCC und Make, sofern noch nicht geschehen. Entpacken Sie anschließend das Backports-Tar-Archiv und wechseln Sie in

das dabei erstellte Verzeichnis. Erstellen Sie dort eine Konfigurationsdatei, die festlegt, welche der vielen Backports-Treiber übersetzt werden sollen. Ein Weg zu einer solchen Konfigurationsdatei sind Make-Targets, die vordefinierte Konfigurationen abrufen:

```
make defconfig-help
```

Solche Make-Targets können sowohl Treiber als auch Treiberklassen vorgeben. Der nächste Befehl erstellt eine Backports-Konfigurationsdatei, die lediglich WLAN-Treiber zum Kompilieren vorsieht:

```
make defconfig-wifi
```

Alternativ kann man die meist verbreiteten WLAN-Treiber auch direkt angeben, um keine Zeit mit der Übersetzung nicht benötigter Treiber zu verschwenden. Der folgende Befehl aktiviert den Treiber ath9k für 11n-PCI/PCIe-WLAN-Chips von Atheros sowie alles, was er benötigt:

```
make defconfig-ath9k
```

Wie bei der Kernel-Konfiguration landen die so erzeugten Einstellungen in der Datei „.config“. Nach deren Erzeugung können Sie den Treiber-Quellcode kompilieren:

```
make -j8
```

Make startet bei diesem Aufruf parallel bis zu 8 Compiler-Prozesse, was selbst einen Achtkerner auslastet. Nach dem Compiler-Lauf müssen Sie die dabei erstellten Treiber-Module installieren:

```
sudo make install
```

Alle dabei aufgespielten Kernel-Module landen im Kernel-spezifischen Verzeichnis `/lib/modules/$(uname -r)/updates/`. In diesem Pfad liegende Module bevorzugt der Kernel, auch wenn er selbst ein gleichnamiges Modul mitbringt. Wurde ein neuerer Ath9k-Treiber eingerichtet, ignoriert der Distributionskernel deshalb das ihm beiliegende `ath9k.ko`, das normalerweise unter `/lib/modules/$(uname -r)/kernel/drivers/net/wireless/ath/ath9k/` liegt.

Damit der Kernel den Backports-Treiber verwendet, starten Sie das System neu. Das ist zuverlässiger, einfacher und oft schneller als ein Neuladen aller relevanten Kernel-Module, denn beim Einrichten eines Backports-WLAN-Treibers entstehen auch Module mit einem neuen Kernel-WLAN-Stack.

Bei Problemen sollen sich Backports-Module über ein `make uninstall` deinstallieren lassen – bei unserem Testsystem klappte das aufgrund eines Fehlers in den Makefiles nicht. Wir konnten die Backports-Treiber durch Löschen aller Dateien im Updates-Verzeichnis loswerden, denn das war vor der Installation der Backports-Treiber leer. Dies ist aber nicht bei allen Distributionen der Fall.

Auswahlmöglichkeiten

Das Backports-Archiv stellt derzeit 19 Make-Targets zur Auswahl von Treibern oder Treiberklassen bereit. Allein 14 davon aktivieren

Über das Backports-Archiv ist ein frischer WLAN-Treiber in weniger als einer Minute eingerichtet.

```
ctttest@localhost:~/backports-3.11-rc3-1
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ grep -m 1 'Core' /proc/cpuinfo
model name      : Intel(R) Core(TM) i5-3350P CPU @ 3.10GHz
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ date
Fr 6. Sep 14:49:15 CEST 2013
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ make defconfig-ath9k > .log 2>&1
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ make -j 8 >> .log 2>&1
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ sudo make install >> .log 2>&1
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$ date
Fr 6. Sep 14:49:54 CEST 2013
[ctttest@localhost backports-3.11-rc3-1]$
```

WLAN-Treiber. Bei anderen Treibertypen ist die Auswahl nicht so feinstufig – das Make-Target „defconfig-media“ etwa aktiviert sämtliche Backports-Treiber des Media-Subsystems. Dieses umfasst Treiber für diverse Video-Hardware wie Webcams, TV- und DVB-Empfänger samt der zugehörigen Fernbedienungen.

Das Backports-Archiv bringt zudem ein textbasiertes Konfigurationsprogramm mit. Damit lassen sich einzelne Treiber auswählen, für die es keine Make-Targets gibt. Erfahrene Linux-Anwender kennen das via `make menuconfig` aufrufbare Interface von der Kernel-Konfiguration, wo es allerdings viel mehr Optionen bietet. Zum Einsatz der Oberfläche brauchen Sie die Entwicklerdateien von `ncurses`. Bei Fedora und OpenSuse ist dafür das Paket „ncurses-devel“ nötig, bei Mint und Ubuntu heißt es „libncurses5-dev“.

Die Konfiguration der Backports-Treiber über das Textinterface ist alles andere als einfach. Das liegt zum Teil an der umständlichen Menüführung. Die Hauptschuld tragen allerdings undurchschaubare Abhängigkeiten zwischen den Optionen: Manche Treiber lassen sich erst auswählen, nachdem bestimmte Funktionen aktiviert wurden. Zum Kompilieren des Ath9k-Treibers muss man erst im Hauptmenü das Wireless-Konfigurations-Interface CFQ80211 und den Wireless-Netzwerkstack MAC80211 aktivieren. Anschließend will im Untermenü „Wireless LAN“ der Eintrag „Atheros Wireless Cards“ aktiviert werden. Der führt erst dann in ein Unter-

menü mit einer Option, um die Unterstützung für „Atheros 802.11n Wireless Cards“ zu aktivieren. Hier deutet nichts darauf hin, dass diese Option den Treiber ath9k aktiviert.

Informationen zu den Abhängigkeiten zwischen den Optionen finden Sie über die per „/“ aufrufbare Suchoption. Die Interpretation der Ergebnisse erfordert aber oft fortgeschrittene Kenntnisse. Manchmal liefert die Suchfunktion auch Hinweise auf Ort und Bezeichnung von Optionen, um einen bestimmten Treiber zu aktivieren. Wie der Treiber für eine bestimmte Hardware heißt, verhält meist am schnellsten eine Internet-Suche.

Hinzu kommt: Damit die Treiber später wie gewünscht arbeiten, muss man einige Konfigurationsparameter korrekt setzen, wie es auch bei der Kernel-Konfiguration der Fall ist. Ältere WLAN-Konfigurationstools funktionieren beispielsweise nur mit den WLAN-Treibern des Backports-Archivs, wenn Sie im CFQ80211-Abschnitt die Abwärtskompatibilität für die Wireless Extensions aktivieren. Bislang bringt das Backports-Archiv kein Werkzeug mit, das eine automatische Backports-Konfiguration auf Basis der Konfiguration erstellt, die dem verwendeten Kernel zugrunde liegt. Bei den Kernel-Quellen gibt es hingegen einen solchen Weg: das Make-Target „localmodconfig“ [1].

Vorauswahl

Bei Praxistests mussten wir feststellen, dass das Backports-Archiv zwar Hunderte von

Andere Wege zu neuen Treibern

Beim Backports-Projekt ist vieles komplizierter, als es sein müsste. Der Ansatz birgt zudem einige prinzipbedingte Stolperfallen. Letztendlich richtet sich das Ganze daher eher an fortgeschrittene Anwender, die ein oder zwei neue Kernel-Treiber bei Systemen brauchen, bei denen ein Wechsel auf einen neueren Kernel nicht möglich ist.

Der einfachere und sauberere Weg zu frischeren Treibern ist die Installation eines neuen Kernels. Das gelingt recht schnell und zuverlässig über Depots mit vorgefertigten Kernel-Paketen, die es für viele Distributionen gibt. Alternativ kann man mit

Hilfe des Make-Targets „localmodconfig“ recht zügig einen Kernel erstellen, der auf das eigene System abgestimmt ist und einigermaßen flott kompiliert [1].

Der oft beste Weg zu frischeren Treibern ist der Wechsel auf eine Distribution, die diese bereits mitbringt. Das gilt insbesondere bei Treibern für neue Grafikkhardware, denn meist muss man dafür mindestens vier Treiber aktualisieren. Neue Distributionen haben einen weiteren Vorteil: Kernel und Userland-Software sind aufeinander abgestimmt. Dieses oft unterschätzte Detail vermeidet viele Hakeleien von Backports-Treibern oder neuen Kernen.

Treibern enthält, aber mit etwas Pech genau jener fehlt, den man gerade benötigt. Beim Durchsuchen des Hardware-Fundus der Redaktion fiel uns ein USB-3.0-Netzwerkadapter in die Hände, der den Asix-Baustein AX88179 verwendet. Ein scheinbar ideales Testgerät, denn den passenden Treiber enthält Linux erst seit Kernel 3.9. Doch ausgerechnet dieser ax88179_178a genannte Treiber fehlt dem Backports-Archiv – und zwar mit Absicht, denn dafür trägt ein Patch explizit Sorge, ohne einen Grund zu nennen.

Ähnlich erging es uns mit einer TV-Karte Digital Devices Cine C2. Deren Treiber ddbridge liegt dem Linux-Kernel seit Version 3.1 bei, doch auch dieser Treiber bleibt außen vor. Den Entwicklern zufolge arbeitet er aus unerklärlichen Gründen nicht – das zumindest steht in der Datei „dependencies“ im Git-Depot mit dem Code, mit dem die Backports-Entwickler ihre Treiberarchive erstellen.

Abhängigkeiten

Die Dependencies-Datei erläutert auch die minimale Kernel-Version, die einige Treiber des Backports-Archivs voraussetzen (siehe c't-Link). Viele Treiber funktionieren mit Linux-Kerneln ab der Version 2.6.25, die im April 2008 erschienen ist. Manche Treiber erfordern deutlich jüngere Kernel: Die Treiber des Media-Subsystems etwa setzen zum Redaktionsschluss mindestens einen Linux-Kernel 3.3 voraus. Daher lassen sie sich derzeit nicht mit dem Anfang Mai erschienenen Debian 7 kombinieren, das den schon im Januar 2012 veröffentlichten Linux-Kernel 3.2 einsetzt.

Das Dekodieren der Dependencies-Datei erfordert fortgeschrittene Kenntnisse, weil die Treiber dort über ihr Konfigurationssymbol referenziert werden. Das unterscheidet sich gelegentlich vom Namen des Kernel-

Aktuelle Treiber benötigen mitunter Firmware-Dateien, die älteren Distributionen fehlen.

```
cttest@localhost:~$ dmesg
[ 49.476664] usb 2-1.5: new high-speed USB device number 3 using ehci-pci
[ 49.576647] usb 2-1.5: New USB device found, idVendor=148f, idProduct=3070
[ 49.576652] usb 2-1.5: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[ 49.576654] usb 2-1.5: Product: 802.11n WLAN
[ 49.576657] usb 2-1.5: Manufacturer: Ralink
[ 49.576658] usb 2-1.5: SerialNumber: 1.0
[ 49.774975] usb 2-1.5: reset high-speed USB device number 3 using ehci-pci
[ 49.867971] ieee80211 phy1: rt2x80_set_rt: Info - RT chipset 3070, rev 0201 detected
[ 49.896147] ieee80211 phy1: rt2x80_set_rf: Info - RF chipset 0005 detected
[ 49.896678] ieee80211 phy1: Selected rate control algorithm 'minstrel_ht'
[ 49.897109] usbcore: registered new interface driver rt2800usb
[ 49.906956] systemd-udevd[1471]: renamed network interface wlan0 to wlp0s29u1u5
[ 49.910068] ieee80211 phy1: rt2x00lib_request_firmware: Info - Loading firmware file 'rt2870.bin'
[ 49.910155] ieee80211 phy1: rt2x00lib_request_firmware: Error - Failed to request Firmware
cttest@localhost:~$
```

Moduls; zudem entfällt das führende „CONFIG_“. Den Treiber ddbridge legt beispielsweise die Zeile „DVB_DDBRIDGE DISABLE“ lahm. Ferner regulieren Abhängigkeiten zwischen Konfigurationssymbolen, ob bestimmte Optionen überhaupt angeboten werden. Derzeit erwarten alle Media-Treiber einen Linux-Kernel 3.3 oder neuer, weil sie vom Konfigurationssymbol MEDIA_SUPPORT abhängig sind. Dieses ist durch den Dependencies-Eintrag „MEDIA_SUPPORT 3.3“ aber erst bei Linux 3.3 oder neuer verfügbar.

Es fehlt ein einfacher und universeller Weg festzustellen, welche Treiber das Backports-Archiv mitbringt. Sie können es oft mit Hilfe des Konfigurationssymbols herausfinden, das den Treiber bei der Kernel-Konfiguration aktiviert. Erstellen Sie dazu via „make allmodconfig“ eine Backports-Konfigurationsdatei, bei der alle Backports-Treiber aktiv sind. Durchsuchen Sie die Datei anschließend nach dem Konfigurationssymbol und ersetzen dabei CONFIG_ durch CPTCFG_. Für die Treiber ath9k und ax88179_178a gelingt das wie folgt:

```
grep CPTCFG_ATH9K .config
grep CPTCFG_USB_NET_AX8817X .config
```

Liefert die Suche einen Treffer, gehört der Treiber zum Backports-Archiv.

Bei unseren Praxisversuchen hatten wir mehr Glück mit einem Debian-6-System und einem USB-WLAN-Adapter TP-Link TL-WN-727N. Letzterer verwendet den RT3070-Chipsatz von Ralink, den der Kernel 2.6.32 von Debian Squeeze nicht ansprechen kann. Mit dem Backports-Archiv backports-3.10.4-1 und der Einrichtung via „make defconfig-wifi; make -j8; sudo make install“ gelang die Installation des passenden Treibers rt2800usb binnen weniger Minuten. Nach einem Neustart funktionierte der Treiber aber nicht. Der Grund fand sich in den per dmesg angezeigten Kernel-Meldungen: Die zugehörige Firmware fehlte. Dieses Manko ließ sich durch Installation des Pakets firmware-ralink aus Debians Non-Free-Depot beheben.

Über die Distributions-Depots eingespielte Firmware ist manchmal zu alt für Backports-Treiber, da sie meist ähnlich alt ist wie der Distributions-Kernel. Pakete mit neuerer Firmware finden Sie häufig im Entwicklungszweig der jeweiligen Distribution. Alternativ können Sie neuere Firmware auch mit Git herunterladen:

```
git clone git://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel/
git/firmware/linux-firmware.git
```

Suchen Sie die benötigte Firmware anschließend aus dem Unterverzeichnis linux-firmware oder kopieren Sie dessen Inhalt nach /lib/firmware/. Nach dem nächsten Reboot nutzen auch einige der zum Distributions-Kernel gehörenden Treiber neuere Firmware. Das sollte aber nicht zu Problemen führen.

Auch zwischen Kernel-Treibern und Hardware-naher Software bestehen Abhängigkeiten. Die Kernel-Entwickler achten allerdings sehr darauf, dass sich die Schnittstellen zum Userspace nicht ändern, damit der Kernel und seine Treiber abwärtskompatibel sind. Selbst Software von älteren Distributionen sollte daher mit neueren Kernel-Versionen störungsfrei zusammenarbeiten – gelegentlich gibt es aber doch Schwierigkeiten. Die können genauso auch mit Backports-Treibern auftreten. Backports bergen noch eine weitere Problemquelle: Hardware-nahe Software rechnet manchmal nicht damit, bei einer älteren Kernel-Version moderne Treiber anzutreffen. Aufgrund solcher Widrigkeiten sollten Sie nicht einfach alle Treiber des Back-

Konfiguration des Backports-Archivs	
Make-Target	Aktiviert ¹
allmodconfig	alle Backports-Treiber
menuconfig	Konfigurationsinterface
defconfig-alx	PCIe-LAN-Treiber für Qualcomm Atheros AR816x/AR817x
defconfig-ar5523	USB-WLAN-Treiber für Qualcomm Atheros AR5523
defconfig-ath5k	PCI/PCIe-WLAN-Treiber für Atheros 5xxx
defconfig-ath6kl	USB-WLAN-Treiber für Atheros AR600x
defconfig-ath9k	PCI/PCIe-WLAN-Treiber für 802.11n-Chips von Atheros
defconfig-b43legacy	WLAN-Treiber für viele 802.11b-Chips von Broadcom
defconfig-b43	WLAN-Treiber für viele 802.11bgn-Chips von Broadcom
defconfig-brcmfmac	USB-WLAN-Treiber für neuere 802.11n-Chips von Broadcom
defconfig-brcmsmac	PCIe-WLAN-Treiber für neuere 802.11n-Chips von Broadcom
defconfig-carl9170	USB-WLAN-Treiber für Atheros AR9170
defconfig-drm	Kernel-Grafiktreiber wie i915 (Intel), nouveau (Nvidia), radeon (AMD), vmwgfx (VMware) und qxl (Spice)
defconfig-ieee802154	Konfigurations-Interface für den Netzwerk-Standard IEEE802.15.4, der u. a. für ZigBee und 6LoWPAN verwendet wird
defconfig-iwlwifi	Treiber für PCI/PCIe-WLAN-Chips von Intel
defconfig-media	Treiber für Webcams, TV- und DVB-Empfänger und andere Video-Hardware samt zugehöriger Fernbedienungen
defconfig-nfc	Treiber für Near Field Communication (NFC)
defconfig-regulator	Strom- und Spannungswandlertreiber für Embedded-Boards
defconfig-rtlwifi	Treiber für WLAN-Chips von Realtek (u. a. rtl8192ce, rtl8192cu, rtl8192se, rtl8192de, rtl8723eu und rtl8188eu)
defconfig-wifi	alle hier genannten WLAN-Treiber
defconfig-wil6210	PCIe-WLAN-60g-Treiber für Qualcomm Atheros WIL6210

¹ Grobbeschreibung; Details siehe Treiber-Dokumentation

```

cttest@localhost:~$ modinfo radeon | grep -e '^file' -e '^desc'
file: /lib/modules/3.11.0-0.rc7.git0.1.fc20.x86_64/kernel/drivers/gpu/drm/radeon/radeon.ko
description: ATI Radeon

[cttest@localhost ~]$ ls -l /usr/lib64/(dri/radeonsi_dri.so,libdrm_radeon.so.1.0.1,vdpau/libvdpau_radeonsi.so.1.0.0,xorg/modules/drivers/radeon_drv.so)
-rwxr-xr-x. 1 root root 5716744 24. Jul 00:10 /usr/lib64/dri/radeonsi_dri.so
-rwxr-xr-x. 1 root root 53104 3. Jul 06:36 /usr/lib64/libdrm_radeon.so.1.0.1
-rwxr-xr-x. 1 root root 2197344 24. Jul 00:10 /usr/lib64/vdpau/libvdpau_radeonsi.so.1.0.0
-rwxr-xr-x. 1 root root 420968 11. Apr 22:50 /usr/lib64/xorg/modules/drivers/radeon_drv.so

[cttest@localhost ~]$ ldd /usr/lib64/dri/radeonsi_dri.so | grep LLVM
libLLVM-3.3.so => /usr/lib64/llvm/libLLVM-3.3.so (0x00007fc28cdf0000)

[cttest@localhost ~]$

```

ports-Archiv via „make allmodconfig“ auf einen Schlag einrichten, sondern besser nur jene, die Sie unbedingt benötigen.

Hierarchie

Nicht immer reichen neue Kernel-Treiber, um eine Hardware-Komponente sinnvoll anzusprechen. Ein gutes Beispiel sind die Grafiktreiber des Kernels, die Linux-Distributionen standardmäßig für die gängigen Grafikchips von AMD, Intel und Nvidia einrichten. Diese Treiber gehören zum Direct Rendering Manager (DRM) des Kernels. Sie sind auch im Backports-Archiv enthalten und lassen sich über das Make-Target „defconfig-drm“ einrichten.

Die Grafiktreiber des Kernels stellen eine zum Bildschirm passende Auflösung ein und bieten Grundfunktionen, um unter anderem Boot-Informationen und -Animationen sowie eine Textkonsole anzuzeigen. Desktops wie Gnome oder KDE erfordern jedoch einen X-Server, der den herstellerspezifischen Grafiktreiber benötigt. Um die 3D-Beschleunigung kümmern sich diese Treiber aber nicht – das ist die Aufgabe von herstellerspezifischen Treibern in Mesa 3D. Ein weiterer Trei-

ber ist nötig, um die Videobeschleuniger moderner Grafikkerne zu nutzen. Diese drei Treiber kommunizieren über einen vierten Userspace-Treiber in Libdrm mit dem Kernel. Das ist nötig, weil dessen DRM-Treiber die Zugriffe auf die Grafikhardware koordiniert.

Oft reicht es daher nicht, einen DRM-Treiber aus dem Backports-Archiv einzuspielen, um eine ältere Distribution mit Treibern für neue Grafikhardware zu versorgen. Im Regelfall muss man dazu auch die Userspace-Treiber aktualisieren. Da diese mit anderen Distributions-Komponenten interagieren, muss man auch diese manchmal updaten – etwa den X-Server oder die Compiler-Infrastruktur LLVM, die der Treiber für aktuelle Radeon-Grafikkerne benötigt.

Runderneuerung

Die Aktualisierung all dieser zentralen Distributions-Bausteine ist zwar machbar, erfordert aber tiefe Systemkenntnisse und viel Zeit. Auch mit den Backports-Treibern lautet die Faustregel daher: Besser auf eine Distribution mit aktuellen Open-Source-Grafiktreibern wechseln, statt solche bei einer älteren Distribution nachzurüsten.

```

cttest@localhost:~/backports-3.11-rc3-1
.config - Linux Backports from "Linux" "v3.11-rc3-0-g5ae90d8" (with backports "v3.11-rc3-1-0-g4e81a94")
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---. Highlighted letters are hotkeys.
Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?>
for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module <> module capable

<> code1 (NEW)
<> FQ code1 (NEW)
[ ] Build all compat code (NEW)
<> cfq80211 - wireless configuration API
*** CFQ80211 needs to be enabled for MAC80211 ***
<> Bluetooth subsystem support (NEW) --->
[*] Wireless LAN (NEW) --->
[*] Ethernet driver support (NEW) --->
USB Network Adapters --->
Sonics Silicon Backplane --->
Broadcom specific AMBA --->
<> Direct Rendering Manager (XFree86 4.1.0 and higher DRI support) (NEW) --->
<> NFC subsystem support (NEW) --->
[ ] Voltage and Current Regulator Support (NEW) --->
<> Multimedia support (NEW) --->
[*] X86 Platform Specific Device Drivers (NEW) --->
<> IEEE Std 802.15.4 Low-Rate Wireless Personal Area Networks support (NEW)

<Select> <Exit> <Help> <Save> <Load>

```

Das durch „make menuconfig“ aufgerufene Konfigurations-Programm legt fest, welche der rund achthundert Backports-Treiber wie kompiliert werden.

Linux-Distributionen steuern Grafikchips über vier bis sechs Treiber an. Ein neuer Backports-DRM-Treiber reicht daher häufig nicht, um Unterstützung für neue Grafikkerne nachzurüsten.

Beim Booten lädt der Kernel die Module einiger Treiber nicht vom Root-Dateisystem, sondern bereits über das Initramfs. Damit die Backports-Treiber zum Einsatz kommen, versuchen die Installations-Skripte des Backports-Archivs ein Initramfs mit aktuellem Treiberstand zu erstellen. Das schlägt manchmal fehl und funktioniert nur bei gängigen Distributionen. Gegebenenfalls müssen Sie hier daher unterstützend eingreifen.

Backports-Treiber arbeiten nur, wenn sie nicht mit Funktionen des jeweiligen Kernels kollidieren. Ein über das Backports-Archiv eingespielter Ath9k-Treiber funktioniert daher nur, wenn der Ath9k-Treiber nicht direkt in den Kernel eingebaut wurde, für den der Backports-Treiber kompiliert wird. Der Ath9k-Treiber dieses Kernels darf allenfalls als Modul vorliegen, damit er sich überlagern lässt. Das gilt nicht nur für den Backports-Treiber selbst, sondern auch für alle anderen Funktionen, für die beim Kompilieren eines Backports-Treibers Module erstellt werden – bei WLAN-Treibern etwa der WLAN-Stack.

Wartungsaufwand

Backports-Treiber erfordern viel Pflege: Jedes Mal, wenn Ihr Distributor eine Sicherheitslücke mit einem neuen Kernel stopft, müssen Sie die Backports-Treiber erneut einrichten. Das ließe sich mit Lösungen wie DKMS (Dynamic Kernel Module Support) automatisieren; fertige DKMS-Skripte gibt es aber bislang nicht.

Auch die Backports-Entwickler haben ständig zu tun, schließlich erscheinen ungefähr alle zwei Monate neue Linux-Versionen mit größeren Änderungen. Dazu gehören nicht nur neue Treiber, sondern auch Funktionserweiterungen und Umbauten an Kernel-internen Schnittstellen, an die der Backports-Kompatibilitätscode angepasst werden muss.

Wie gut die Backports-Entwickler mit diesem Tempo Schritt halten können, muss das Projekt noch beweisen. Dem Alsa-Projekt, das die Sound-Treiber des Kernels vorantreibt, wurde die Arbeit offenbar zu viel: Nach vielen Jahren gab das Projekt im letzten Jahr die Erstellung von Archiven auf, mit denen sich aktuelle Kernel-Audio-Treiber unter älteren Kernel-Versionen übersetzen ließen. Die Alsa-Entwickler raten stattdessen zur Installation neuer Kernel. (thl)

Literatur

[1] Thorsten Leemhuis, Flotter Zuschnitt, Auf die Schnelle einen maßgeschneiderten Kernel kompilieren, c't 5/11, S. 182 oder <http://heise.de/-1402386>

www.ct.de/1321160

ct



Ramon Wartala

Befreiungsschlag

Daten von Körperdatentrackern aus Hersteller-Datenbanken befreien

Aktivitätstracker produzieren hübsche Diagramme – die kann man sich allerdings nur auf der Website des jeweiligen Geräteherstellers anschauen. Wer die Werte von unterschiedlichen Geräten vergleichen will, muss ein wenig programmieren. Mit ein paar Zeilen Ruby kann man die Rohdaten nicht nur abholen, sondern auch hübsch aufbereiten.

Hightech-Schrittzähler sind schwer angesagt – zumindest in c't-Redakteurs-Hosentaschen: Etliche Kollegen messen ihre zurückgelegten Schritte und die erklommenen Stockwerke rund um die Uhr mit Aktivitätstrackern. Manche haben sogar WLAN-Waagen im Badezimmer oder messen ihren Blutdruck mit Smartphone-gekoppelten Manschetten [1]. Immer mehr Geräte kommen auf den Markt, die sich nicht nur an „Quantified Self“-Freaks richten – so nennt man die Vermessung des eigenen Körpers mit Technikhilfe – sondern an alle, die ihre Fortschritte beim Abnehmen oder Ausdauertraining hübsch aufbereitet auf dem Bildschirm sehen wollen.

Die Tracker kommunizieren drahtlos mit Smartphone oder Rechner, die Daten werden von dort automatisch zum Hersteller-Server weitergeschickt. Deshalb kann man die Auswertungs-Diagramme üblicherweise nur auf der Website oder in der App des Herstellers bewundern.

Wer die Rohdaten weiterverarbeiten oder die Daten von unterschiedlichen Trackern vergleichen möchte, muss selbst Hand anle-

gen: Mit ein wenig Ruby-Code kann man nicht nur die Daten auslesen, sondern diese auch gleich noch schick aufbereiten.

Wir haben für diesen Artikel Körperdaten mit unterschiedlichen Geräten und Apps gesammelt: Ein Nike+-Laufsensord misst die beim Laufen zurückgelegte Strecke, Kalorienverbrauch und die GPS-Koordinaten (per Nike+-Smartphone-App). Ein Fitbit Zip (Ultra, One oder Flex funktionieren ebenfalls) protokolliert alle zu Fuß zurückgelegten Schritte – nicht nur beim Joggen. Die zugehörige Fitbit-App führt Buch über die aufgenommene Kalorienanzahl. Über das morgendliche Körpergewicht wacht die WeightBot-App des Entwicklers Tapbots.

Möchte man die so gesammelten Daten zusammenführen, stößt man schnell auf erste Schwierigkeiten: Nicht alle Hersteller-Websites erlauben den Export der Rohdaten. Gibt es für den Nike+-Sensor über das Nike-Entwicklerportal noch eine passende und gut dokumentierte Programmierschnittstelle (API), ermöglicht Tapbots den Export der Körpergewichtsdaten nur als CSV-Datei. FitBit öffnet das API nach Registrierung der

eigenen Anwendung und dem Ausfüllen eines Webformulars. Der normale Webseiten-Account reicht dafür, anders als bei Nike+, nicht. Die Links zu den genannten Programmen und APIs finden Sie allesamt über den c't-Link am Ende des Artikels.

Ruby richtet

Alle im Folgenden gezeigten Beispiele sind mit Hilfe der Programmiersprache Ruby realisiert – nicht nur wegen der guten Lesbarkeit von Ruby-Code, sondern auch wegen der extrem einfachen Anbindung an Web-Anwendungen. Die Beispielbefehle beziehen sich auf eine Linux-Installation von Ruby – wir haben unser Projekt auch auf dem Raspberry-Pi-Klon Cubieboard getestet sowie auf einem Rootserver mit Debian Wheezy. Windows-Anwender können zum Ausprobieren auch einfach eine virtuelle Linux-Maschine nutzen.

Für den Zugriff auf die Daten unserer drei Dienste muss man zum Glück keine Datenübermittlungs-Protokolle in Ruby implementieren. Für die meisten Dienste gibt es Bibliotheken, die einen einfachen Zugriff auf die Daten mit wenigen Zeilen Code auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau ermöglichen.

Ein sehr gutes Beispiel für eine derartige Bibliothek ist das Nike-Gem von Aleksey Skryl (<http://skryl.org>). Gems heißen bei Ruby Programme und Bibliotheken, die man über den Paketmanager RubyGem installiert. Skryls Ruby-API ermöglicht den einfachen Zugriff auf die vom Nike+-Laufsensord aufgezeichneten Läufe (Länge und Dauer) und deren Ort (GPS-Koordinaten). Die Bibliothek gibt es auf GitHub. Ruby vorausgesetzt, installiert man die nötigen Dateien für den Zugriff auf die eigenen Laufdaten über folgende zwei Kommandozeilenaufträge:

```
$ sudo gem install httparty
$ sudo gem install nike
```

Das Listing auf Seite 165 zeigt den einfachen Zugriff auf alle Läufe und deren Zeitpunkt, Länge, die dabei verbrauchten Kalorien und die dadurch erreichten Fuel-Punkte (so heißt die von Nike erfundene Aktivitäts-Maßeinheit). Statt LOGIN und PASSWORT geben Sie die eigenen Zugangsdaten ein.

Schrittweise Zählung

Auch die Daten des Fitbit-Schrittzählers lassen sich über eine eigene Programmierschnittstelle abfragen. Der Fitbit Zip zählt ausschließlich Schritte, ermittelt daraus aber auch die zurückgelegte Distanz, verbrannte Kalorien und andere Aktivitätsindizes. Das API verlangt eine Registrierung auf der firmeneigenen Website. Dabei bekommt man die für OAuth-Anwendungen typischen Authentifizierungstokens. Sind diese in der Datei fitgem.yml gespeichert (in unserem Fall unter libs/fitbit), kann das Ruby-Gem fitgem von Zachery Moneypenny auf die Daten zugreifen. Ein

```
$ sudo gem install fitgem
```



Für unser Projekt haben wir die Daten vom Nike+ Chip, dem Fitbit Zip und der WeightBot-iOS-App in einem Dashboard zusammengefasst.

installiert das nötige Gem. Das Listing ganz unten zeigt die einfache Nutzung des Fit-Gem-API. Nachdem der Zugangsschlüssel geladen ist und der Client Verbindung zum FitBit-Server aufgenommen hat, kann er die dort gespeicherten Aktivitäten abrufen und ausgeben.

Gewichtig

Für die Daten der WeightBot-App steht leider kein ausgefeiltes API zur Verfügung. Einzig über die Webseite des Herstellers lassen sich die Daten als CSV-Datei herunterladen. Um diesen Schritt zu automatisieren, kommt die Bibliothek Mechanize zum Einsatz. Sie ermöglicht die automatische Interaktion mit

Websites. Basis von Mechanize ist der leistungsfähige HTML- und XML-Parser Nokogiri. Mit seiner Hilfe lassen sich HTML-Dokumente nach beliebigen Fragmenten durchsuchen sowie Formulardaten ausfüllen. Das Listing auf Seite 166 zeigt, wie das Ganze konkret auf der Website von WeightBot funktioniert. Das Ruby-Script loggt sich mit Hilfe von Mechanize und einer gültigen Benutzerkennung auf der Webseite ein und lädt die dort vorgehaltene CSV-Datei mit den Gewichtsdaten herunter. Mit dem Ruby-eigenen CSV-Parser werden diese Daten eingelesen und ausgegeben.

Mach ma' schön!

Nachdem alle Daten erfolgreich von den entsprechenden Webseiten und über die zur Verfügung gestellten Programmierschnittstellen gesichert wurden, ist es an der Zeit, sich über eine geeignete Präsentationsform Gedanken zu machen.

Für die einfache, aber optisch moderne Präsentation der eigenen Daten eignen sich Web-Frameworks, die sogenannte Dashboards erzeugen können. Solche Dashboards verdichten – ähnlich wie bei einem Armaturenbrett im Auto – Informationen auf ihre wichtigsten Kennzahlen.

Das freie Framework Dashing des Online-shop-Unternehmens Shopify ermöglicht die einfache und schnelle Erzeugung von Dashboards im angesagten Flat-Design. Für Dashing benötigt man das Ruby-Framework Sinatra.

Dashing macht laut den Entwicklern Probleme mit Ruby-Version 2.0, wir haben deshalb einen Rechner mit Ruby 1.9 verwendet. Ist auf dem Zielsystem bereits der Ruby Ver-

Anzeige

```
require 'nike'
require 'pp'
client = Nike::Client.new('LOGIN', 'PASSWORD')
list = client.detailed_activities
list.each do |activity|
  puts activity["name"]
  puts activity["start_time_utc"]
  distance = sprintf("%.2f", activity["distance"])
  puts "#{distance} km"
  calories = activity["calories"]
  puts "calories #{calories}"
  fuel = activity["fuel"]
  puts "fuel #{fuel}"
end
```

Über das Nike-Gem von Aleksey Skryl kann man einfach auf die Daten des Nike+-Sensors zugreifen.

FitBit verrät seine Tagesaktivität über einen mit OAuth gesicherten Webdienst.

```
#!/usr/bin/env ruby
require "fitgem"
require "pp"
require "yaml"
config = begin
  Fitgem::Client.symbolize_keys(YAML.load(File.open("fitgem.yml")))
rescue ArgumentError => e
  puts "FEHLER: Konnte die Konfigurationsdatei nicht einlesen: #{e.message}"
  exit
end
fitbit_client = Fitgem::Client.new(config[:oauth])
if config[:oauth][:token] && config[:oauth][:secret]
  begin
    access_token = fitbit_client.reconnect(config[:oauth][:token], config[:oauth][:secret])
  rescue Exception => e
    puts "FEHLER: Der Schlüssel in fitgem.yml ist falsch: #{e.message}"
    exit
  end
end
pp fitbit_client.activities_on_date '2013-08-17'
```

```
require 'mechanize'
require 'csv'
require 'pp'
a = Mechanize.new { |agent|
  agent.user_agent_alias = 'Mac Safari'
}
a.get('https://weightbot.com/account/login') do |login_page|
  my_page = login_page.form_with(:action => '/account/login') do |form|
    form.email = 'EMAIL'
    form.password = 'PASSWORT'
  end.submit
  download_form = a.page.form_with(:action => '/export')
  download_button = my_page.form.button_with(:value => 'Download CSV')
  download_csv = a.submit(download_form, download_button)
  download_csv.save_as '/tmp/weights.csv'
end
weights = {}
CSV.foreach("/tmp/weights.csv") do |row|
  date, kilograms, pounds = row
  next if date == "date"
  weights[date] = kilograms.lstrip
end
puts "Folgende Gewichtsangaben an folgenden Tagen sind vorhanden: "
pp weights
```

Mit Mechanize
loggt sich das
Skript bei
WeightBot ein
und lädt die
Daten als CSV-
Datei herunter.

sion Manager rvm installiert, lässt sich Ruby selbst und alle für Dashing notwendigen Bibliotheken mit Hilfe folgender drei Kommandozeilenaufträge installieren:

```
$ sudo rvm install 1.9.3
$ sudo rvm 1.9.3
$ sudo gem install dashing
```

Dashing kommt ähnlich wie Ruby on Rails mit einem Code-Generator, der die grundlegende Anwendungsstruktur erzeugt. Der Kommandozeilenauftrag

```
$ dashing new mein_projekt
```

erzeugt eine lauffähige Beispielanwendung im Verzeichnis „mein_projekt“. Wechselt man in den durch Dashing erzeugten Verzeichnisbaum, genügt ein

```
$ dashing start
```

um den integrierten Webserver zu starten. Die Anwendung ist sofort im Webbrowser über <http://localhost:3030> zu erreichen. Dashing liefert neun fertige Widgets mit, welche die eigenen Daten ohne viel Programmieraufwand aufnehmen können. Das Framework unterscheidet dabei verschiedene Darstellungsformen. So nimmt das Number-Widget nur zwei Zahlen und einen Titel

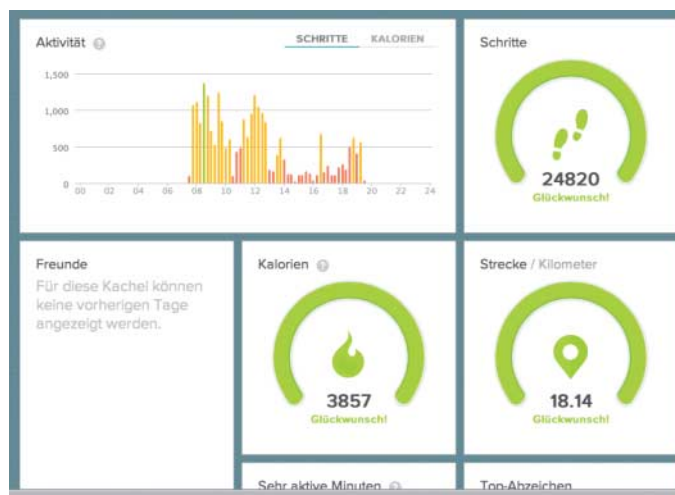
auf. Das Graph-Widget präsentiert dagegen eine ganze Zahlenreihe in Diagrammform. Außerdem beherrscht es auch die Anzeige von Text in Listenform. Im Unterverzeichnis „Widgets“ liegen alle mitgelieferten Widgets im gefälligen Standard-Outfit. Jedes Widget besteht aus drei gleichnamigen Dateien:

- eine CoffeeScript-Datei mit der Programmlogik des Widgets,
- eine HTML-Datei mit dem Layout,
- eine SASS-Datei mit dem zugehörigen Style-Sheet.

Die Zusammensetzung des Dashboards – also welches Widget wo platziert ist – steht in der Datei `sample.erb` im Verzeichnis „dashboards“. Jedes Widget ist durch seinen Typ (Text, Number, Graph etc.) und seine ID eindeutig identifizierbar. Dies ist auch nötig, da die Daten in der Regel zu einem späteren Zeitpunkt in das Widget gesendet werden. Diese Arbeit übernimmt der Dashing-Scheduler.

Dienstplan

Im Verzeichnis „jobs“ findet sich für jedes Widget ein Scheduler-Skript, das ihm zu fest definierten Zeiten Daten für ein Update zukommen lässt. Der Aufbau eines solchen Widget-Job-Schedulers ist dabei immer der gleiche:



Das Fitbit-Dashboard auf der Herstellerseite sieht zwar schick aus, nimmt aber keine Daten von anderen Aktivitätstrackern auf.

Anzeige

```
require 'nike'
require 'yaml'
config = YAML.load(File.open("lib/nikeplus/nikeplus.yml"))
SCHEDULER.in '2h' do
  nike_client = Nike::Client.new(config['name'], config['auth'])
  all_activities = nike_client.detailed_activities
  last_activity = all_activities.last
  last_distance = sprintf("%.2f", last_activity["distance"])
  send_event('nikeplus', { value: last_distance })
end
```

Der Job-Scheduler holt alle zwei Stunden Daten von Nike+ ab.

```
<% content_for(:title) { "c't-Quantified-Self-Dashboard" } %>
<div class="gridster">
  <ul>
    <li data-row="1" data-col="1" data-size="1" data-size="1">
      <div
        data-id="nikeplus"
        data-view="Meter"
        data-title="Letzter Lauf in km"
        data-moreinfo="Laut Nike+-Sensor"
        data-min="0" data-max="15"></div>
    </li>
  </ul>
</div>
```

Das HTML-Code-Template zur Darstellung des Dashboards steckt in der Datei sample.erb – hier zur Anzeige der Nike+-Daten als Meter-Widget.

```
SCHEDULER.every 'Zeitangabe' do
  # => Daten holen
  # => Daten an ein Widget senden
end
```

Grundlage dieses Schedulers ist das Rufus-Scheduler-Framework, das innerhalb von Ruby-Anwendungen dazu genutzt wird, zeitlich gesteuerte Aufrufe auszuführen.

Das Listing ganz oben enthält den notwendigen Job-Scheduler-Code, um alle zwei Stunden Daten von Nike+ einzuholen und an das Widget nikeplus zu schicken. Das Listing darunter enthält den entsprechenden Widget-Aufruf in der dashboard-Datei.

Sind die Widgets konfiguriert und die entsprechenden Daten-Scheduler-Jobs implementiert, startet man das Dashboard über die Kommandozeile mit

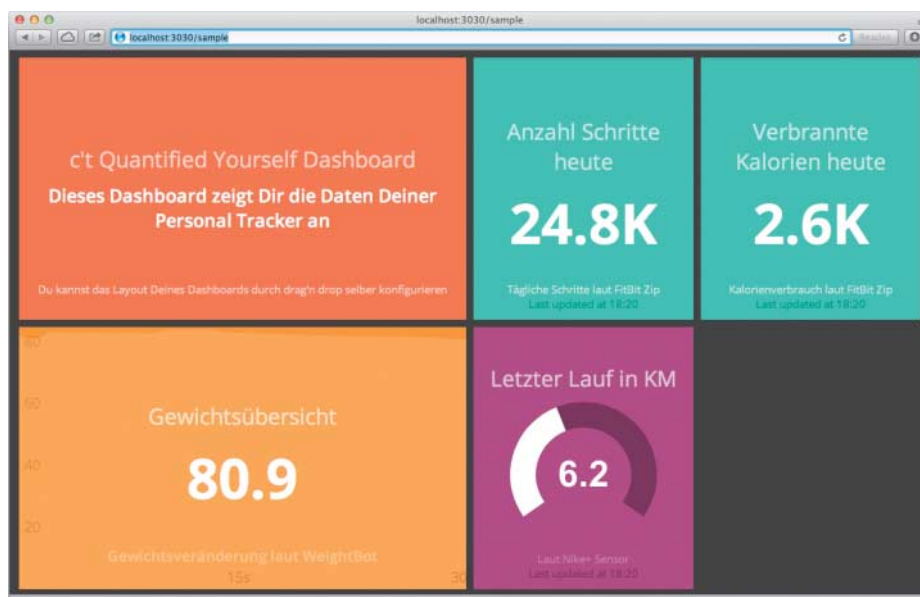
\$ dashing start

Das c't-Demo-Dashboard können Sie auf unserer GitHub-Projektseite herunterladen (siehe c't-Link). Auch für andere Programmiersprachen finden Sie im Netz etliche Bibliotheken, um Aktivitätstracker-Daten aus den Fängen der Hersteller zu befreien. Und vielleicht hat die Dashing-Community sogar schon ein passendes Widget für Ihr Gerät in petto. (jkj)

Literatur

- [1] Jan-Keno Janssen, Acht Gramm Personal Trainer, Aktivitätstracker zum Umbinden oder In-die-Tasche-stecken, c't 12/13, S. 86
- [2] Jan-Keno Janssen, Körper-Logger, Aktivitätssensoren, Schlafracker, Waagen und Co., c't 18/12, S. 78
- [3] Tobias Grimm, Unbemannter Browser, Webanwendungen skripten mit Ruby und Mechanize, c't 4/12, S. 128

www.ct.de/1321164



Fast so schick wie die Hersteller-Websites: Unser Demo-Dashboard fasst die Werte von drei unterschiedlichen Datenquellen zusammen. Die einzelnen Widgets lassen sich mit der Maus verschieben.



Anzeige

Thorsten Leemhuis

Dynamische Lastanpassung

Neue Stromsparfunktionen im quelloffenen Radeon-Kernel-Treiber

Durch Setzen eines Boot-Parameters arbeiten Radeon-Grafikkarten unter dem Linux-Kernel 3.11 deutlich sparsamer.

Dank Code von AMD unterstützt der kürzlich freigegebene Linux-Kernel 3.11 erstmals AMDs Dynamic Power Management (DPM). Diese Stromspartechnik kann die Leistungsaufnahme von Radeon-HD-Grafikkarten signifikant reduzieren. In einigen Konstellationen steigt der Stromverbrauch hingegen.

Als Versuchsobjekt diente unter anderem ein Lenovo Thinkpad X121e, dessen E-350-Prozessor einen Radeon-HD-6310-Grafikkern enthält. Mit Kernel 3.10 nahm dieses 11,6-Zoll-Notebook rund 11,6 Watt auf, wenn es im Leerlauf unter Fedora 19 lief. Mit Linux 3.11 war es zunächst ebenso viel – dessen Treiber nutzt DPM nämlich erst, wenn man den Kernel mit dem Parameter `radeon.dpm=1` startet. Dieser Schritt reduzierte die Leerlauf-Leistungsaufnahme auf 11,1 Watt. Dieses Niveau erreicht das Notebook auch mit AMDs proprietärem Linux-Grafiktreiber Catalyst.

Sparen

Einen deutlich höheren Sparerfolg erzielte ein PC mit Intel-Prozessor, in den wir eine Radeon HD 6950 einsetzten. Im Leerlauf mit Kernel 3.10 nahm er insgesamt zirka 118 Watt auf. Mit 3.11 und aktivem DPM fiel dieser Wert auf weniger als die Hälfte: 52 Watt.

Der Radeon-Treiber hat mit 3.11 nicht nur DPM gelernt, sondern auch ASPM (Active State Power Management). Diese in der PCI-Express-Spezifikation definierte Technik kann den zur PCIe-Kommunikation benötigten Stromverbrauch reduzieren. Anders als DPM verwendet der Radeon-Treiber ASPM automatisch, sofern das System die Technik unterstützt.

Im Firmware-Setup mancher PCs ist ASPM allerdings deaktiviert. Es gibt zudem einige Probleme beim Zusammenspiel zwischen Linux und mancher BIOS- oder UEFI-Firm-

ware. Da dies zu Instabilitäten führen kann, lässt der Kernel bei Verdacht auf Probleme die Finger von ASPM. So war es auch bei unserem Test-PC, wie die Kernel-Meldung „[...] can't disable ASPM; OS doesn't have ASPM control“ andeutete. Dass der Kernel bei der Verbindung zwischen Prozessor und Grafikkern kein ASPM nutzte, ließ sich durch Auslesen der PCI/PCIe-Informationen mit `lspci` verifizieren:

```
sudo lspci -vv | grep -e '^[0-9]' -e 'ASPM.*abled;'
```

Über den Kernel-Boot-Parameter `pcie_aspm=force` ließ sich der Kernel zur Verwendung von ASPM überreden – das klappt jedoch nur, wenn Hard- und Firmware mitspielen. Beim Testsystem war das der Fall; zusammen mit DPM reduzierte ASPM den Stromverbrauch vom 52 auf 47 Watt. Instabilitäten machten das System jedoch unbenutzbar. Offenbar hat der Kernel-Treiber ein Problem mit der 6950, denn mit anderen Radeon-Karten funktionierte ASPM im Testsystem. AMDs proprietärer Grafiktreiber arbeitete auch mit der PCIe-Stromspartechnik stabil; der Stromverbrauch sank auch in dieser Konstellation auf 47 Watt.

Bei Tests mit Radeon-Karten der Southern-Island-Generation (Radeon HD 7750, 7770 sowie 7850 bis 7990) traten keine Stabilitätsprobleme beim Testsystem auf, wenn DPM und ASPM aktiv waren. Alle drei von uns getesteten Karten betrieb AMDs proprietärer Treiber allerdings sparsamer als der Kernel-Treiber. Bei einer 7750 waren es nur 2,5 Watt weniger, bei einer 7950 immerhin 10 Watt.

Kontraproduktiv

Mit den Southern-Island-Karten lag die Leistungsaufnahme des Test-PCs beim Betrieb mit Kernel 3.10 indes niedriger als mit 3.11 ohne DPM. Am größten war der Unterschied bei der 7850: 50 Watt mit 3.10 gegenüber



fast 80 mit 3.11. Ein zweiter Test-PC zeigt dasselbe Verhalten. Die Leistungsaufnahme blieb mit 3.10 und 3.11 hingegen auf gleicher Höhe, wenn wir eine Radeon HD 6450, eine Radeon HD 6950 oder eine GeForce GTX 650 einsetzten. Offenbar ist die höhere Leerlauf-Leistungsaufnahme bei 3.11 eine spezifische Eigenart der Southern-Island-GPUs.

Bei einigen der neuesten Grafikkernen herrscht der Radeon-Treiber von Linux 3.11 weder DPM noch ASPM. Dazu gehören jene der Sea-Islands-Serie, die AMD unter anderem bei der 7790 und einigen 8000er-Modellen einsetzt. Dieses Manko beheben einige Änderungen, die Linux 3.12 (siehe Seite 50) mitbringen wird.

Für die Interaktion mit dem DPM-Support des Radeon-Kernel-Treibers stellt der Kernel das Verzeichnis `/sys/class/drm/card0/device/` bereit. In der dort liegenden Datei `power_method` steht „dpm“, sofern der Kernel DPM nutzt. Der aktuelle DPM-Modus lässt sich über die Datei `power_dpm_state` auslesen und setzen. Vorgegeben ist der Modus „balanced“, der zu typischer PC-Nutzung passende Betriebsparameter setzt. „battery“ führt zu einer dynamischen Anpassung mit geringerer Leistungsaufnahme. Bei „performance“ liefert der Grafikchip sein Bestes. Über andere Sysfs-Dateien lassen sich weitere DPM-Parameter abfragen und setzen. Das ist aber vorwiegend für Entwickler und Bastler interessant. Details dazu liefert ein Blog-Eintrag eines Kernel-Entwicklers von AMD, zu dem der c't-Link führt. (thl)

www.ct.de/1321168

Leerlauf-Leistungsaufnahme unter Linux

Kernel: Treiber	Einstellung	Radeon HD 6310 [W] <small>← besser</small>	Radeon HD 6950 [W] <small>← besser</small>	Radeon HD 7750 [W] <small>← besser</small>	Radeon HD 7850 [W] <small>← besser</small>	Radeon HD 7950 [W] <small>← besser</small>
3.10: Catalyst	standard	11,0	51	37	39	42
3.10: Catalyst	<code>pcie_aspm=force</code>	11,0	47	35	37	40
3.10: Radeon	standard	11,6	118	46	50	71
3.11: Radeon	standard	11,6	119	54	79	98
3.11: Radeon	<code>radeon.dpm=1</code>	11,1	52	42	50	55
3.11: Radeon	<code>radeon.dpm=1 pcie_aspm=force</code>	11,1	47 ¹	37	44	50

Testumgebung für Radeon HD 6310: Lenovo Thinkpad X121e; alle anderen: PC mit Core i5-3350P. Angaben in Watt, Fedora 19 (x86-64), primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Prozessor, Festplatte und Co. ¹ instabil **ct**

Anzeige



Andreas Kurtz, Markus Troßbach

App-geschaut

Analyse und Manipulation von iOS-Apps zur Laufzeit

Bislang gibt es kaum Werkzeuge und Methoden, um die Funktionsweise fremder Smartphone-Apps zu untersuchen. Greift die kostenlose Taschenlampen-App womöglich auf Daten zu, die sie gar nichts angehen und verschickt die heimlich ins Netz? Speichert der Passwort-Safe seine Daten wirklich gut verschlüsselt? Mit Snoop-it kann man iOS-Apps unter die Haube schauen – und noch viel mehr.

Häufig sind sich Anwender der Risiken nicht bewusst, die sich aus der Installation von Drittanbieter-Apps ergeben. Und selbst wenn sie Bedenken haben – bislang gibt es kaum brauchbare Methoden und Werkzeuge zur Sicherheitsanalyse insbesondere von iOS-Apps. Defizite innerhalb dieser Apps bleiben daher vielfach unentdeckt.

Deshalb haben die Autoren ein Tool entwickelt, mit dem sich Apps für Apples iPhone und iPad relativ einfach auf mögliche Schwachstellen und Verletzungen der Privatsphäre untersuchen lassen.

Zwo, eins, Risiko!

Mobile Endgeräte aggregieren persönliche Daten wie Fotos, E-Mails, Kurznachrichten, Termine et cetera. Zahlreiche Sensoren liefern kontextbezogene Informationen über deren Besitzer, wie

beispielsweise deren aktuellen Aufenthaltsort. Da die Smartphones zudem dauerhaft eingeschaltet sind und im Alltag mitgeführt werden, ermöglichen die gesammelten Daten detaillierte Einblicke in das Leben ihrer Besitzer.

Im einfachsten Fall genügt bereits der Verlust eines Geräts für einen Privacy-GAU: Verschlüsselt eine App wichtige Daten nicht ausreichend sicher, kann ein Finder diese einfach auslesen und einsehen. Dabei schützt auch eine Passcode-Sperre nicht immer, da diese mit einem Jailbreak gegebenenfalls umgangen werden kann und die in iOS integrierte Datenverschlüsselung vom App-Entwickler explizit aktiviert werden muss.

Zudem besteht die Gefahr, dass persönliche Daten bei der Übertragung im Netzwerk belauscht werden. Gerade Smartphones und Tablets benutzt man häufig in öffentlichen WLANs, in

denen diese Gefahr besonders groß ist. Verwendet eine App dann statt einer verschlüsselten Verbindung ein unverschlüsseltes Klartextprotokoll wie HTTP oder wird die Kommunikationsgegenstelle nicht ausreichend verifiziert, können alle übertragenen Daten einfach mitgelesen werden. Besonders problematisch ist, dass Anwender das bei einer App – anders als im Browser – in der Regel nicht kontrollieren können.

Darüber hinaus können Apps von Drittanbietern versteckte Schadfunktionen enthalten, um beispielsweise Daten zu stehlen oder zu modifizieren. Apple unterzieht zwar sämtliche Apps einer Prüfung, bevor diese in den App Store aufgenommen werden. Es gab jedoch in der Vergangenheit immer wieder Fälle, in denen Apps mit Schadfunktionen trotz dieses Prüfprozesses den Weg in Apples App Store gefunden haben [1, 2].

Auch die Möglichkeit, Zugriffe auf sensible Daten wie Kontakte auf dem Endgerät selbst einzuschränken, reicht nicht immer aus. Momentan wird nur ein Teil der persönlichen Informationen geschützt. So kann beispielsweise jede App über das offizielle API das Mikrofon oder die Kamera aktivieren und darüber unbemerkt Unterhaltungen aufzeichnen. Immerhin der Zugriff auf das Mikrofon wird seit iOS 7 eingeschränkt.

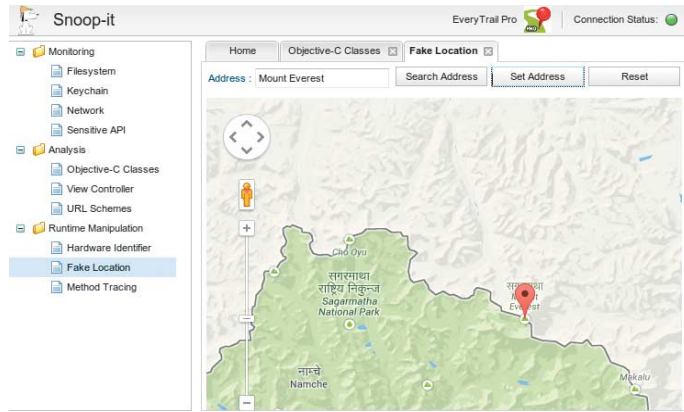
Aber auch der uneingeschränkte Zugriff auf die zahlreichen Sensoren, wie beispielsweise den Beschleunigungssensor, können die Privatsphäre eines Nutzers erheblich beeinträchtigen. Forschungen haben gezeigt, dass die von den Sensoren aufgezeichneten Daten präzise genug sind, um eingegebenen Text einer nahegelegenen Tastatur rekonstruieren zu können [3].

Hintergründiges

Apps für das Betriebssystem iOS werden in Objective-C entwickelt. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der Programmiersprache C. Neben Objektorientierung bietet Objective-C im Wesentlichen dynamische Typisierung und umfassende Möglichkeiten, mit der zugrundeliegenden Ausführungsumgebung zu interagieren.

Ein in Objective-C entwickeltes Programm kann sämtliche Werte und Methoden eines Objekts zur Laufzeit einsehen oder auch verändern – man nennt das allgemein Reflection. Ermöglicht werden diese Konzepte von der Objective-C Laufzeitumgebung, einer Programm-Bibliothek, die beim Erstellen zu jeder App hinzu gelinkt wird. Eine der wichtigsten Aufgaben dieser Laufzeitumgebung ist die Vermittlung von Nachrichten zwischen bestehenden Objekten.

Beim Aufruf einer Methode wird eine Nachricht an das jeweilige Zielobjekt gesendet. Die Nachricht enthält dabei den Namen der aufzurufenden Methode sowie eine Liste der zugehörigen Parameterwerte. Um die Nachrichten letztendlich zu vermitteln, stellt die Laufzeitumgebung über die Funktion `objc_msgSend` einen zentralen Dispatcher zur Verfügung. Der Aufruf einer App-Methode hat folglich immer mindestens einen Aufruf dieses zentralen Dispatchers zur Folge.



Der Redakteur hat sich keineswegs wagemutig in die Steilwand des Mount Everest begeben, sondern mit einem Mausklick die Location gefälscht.

Diese Eigenschaften ermöglichen eine sehr einfache, dynamische Analyse von iOS Apps: Indem man die Nachrichten zwischen den Objekten abfängt, kann man die internen Zustände und Abläufe einer App während ihrer Ausführung relativ einfach nachvollziehen. Es ist auch möglich, den internen Programmablauf beliebig zu manipulieren, indem man Nachrichten an bestehende Objekte sendet oder Methodenimplementierungen zur Laufzeit einfach austauscht. Dies ermöglicht effiziente Analysen von iOS-Apps, vergrößert gleichzeitig aber auch deren Angriffsfläche.

iOS-Laufzeitanalyse und Manipulation

Für eine umfassende Analyse von iOS-Apps benötigt man typischerweise ein Gerät mit durchgeführtem Jailbreak. Der entfernt Nutzungsbeschränkungen des Betriebssystems und verschafft dem Analysten beziehungsweise dessen Werkzeugen Zugang zu den benötigten administrativen Rechten. Darüber hinaus ermög-

licht erst ein Jailbreak die Installation von Analysewerkzeugen, die nicht von Apple freigegeben wurden und bietet diesen dann direkten Zugang zur Objective-C Laufzeitumgebung. Dieser Ansatz ermöglicht die Analyse beliebiger iOS-Apps (ob aus dem App Store oder eigenentwickelter Unternehmens-Apps) auch dann, wenn sie lediglich in Binärforn vorliegen und kein Quelltext verfügbar ist.

In einem ersten Schritt wird der bestehende App-Programmcode um zusätzliche Funktionen erweitert. Dies geschieht in der Regel zur Laufzeit durch das Einbringen einer eigenen Bibliothek (Library Injection). Die Umgebungsvariable `DYLD_INSERT_LIBRARIES` weist den Dynamic Linker an, beim Start einer App den Code der angegebenen Bibliothek in deren Adressraum zu laden. Anschließend muss die Initialisierungsfunktion der Bibliothek sicherstellen, dass der eingeschleuste Programmcode auch tatsächlich verwendet wird. Dazu ersetzt sie Methoden- und Funktionsaufrufe zur Laufzeit und lenkt damit die Ausführung

auf den Code der Bibliothek um (Runtime Patching).

Die Abbildung unten verdeutlicht dieses Vorgehen: Möchte eine App beispielsweise die Geräte-ID ermitteln, ruft sie die API-Methode `uniqueIdentifier` auf. Durch das Runtime Patching aktiviert das statt dessen die Ersatzimplementierung innerhalb der Bibliothek. Dazu werden entweder entsprechende Funktionszeiger überschrieben oder Nachrichten für Objective-C-Methodenauf-rufe abgefangen. Am Ende kann die Bibliothek die original API-Implementierung aufrufen oder aber einen beliebigen Wert an die App zurückmelden.

Um solche App-Modifikationen zu vereinfachen, hat sich in der Praxis der Einsatz des Mobile-Substrate-Frameworks und der Theos-Build-Umgebung bewährt. MobileSubstrate vereint die beschriebenen Techniken und bietet somit eine Möglichkeit, Apps zur Laufzeit zu erweitern. Dabei werden beim Start einer App im Hintergrund sämtliche Bibliotheken aus dem Mobile-Substrate-Verzeichnis geladen und die gewünschten Modifika-

tionen am App-Programmcode vorgenommen.

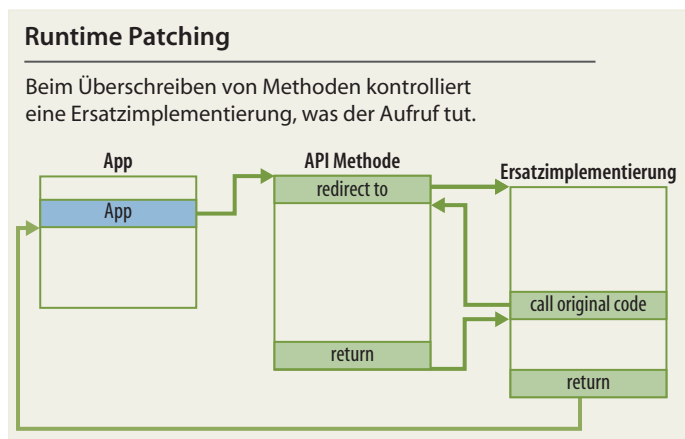
Noch einen Schritt weiter geht das Projekt Cycript (Objective-JavaScript): Cycript erweitert Apps um einen JavaScript-Interpreter und ermöglicht dadurch spontane Manipulationen zur Laufzeit auf flexible Weise. Um mit cycript zu interagieren, wird nach Installation der zugehörigen Pakete der Cycript-Interpreter über die Konsole aufgerufen.

Werkzeug zur Sicherheitsanalyse

Beide Ansätze sind allerdings für eine schnelle Sicherheitsanalyse kaum geeignet. Zum einen ist die Einstiegshürde noch relativ hoch, zum anderen ist viel zusätzliches Hintergrundwissen über die App-Struktur sowie über die von iOS angebotenen Programmierschnittstellen erforderlich.

Deshalb haben die Autoren Snoop-it entwickelt. Das Tool soll Sicherheitsüberprüfungen vereinfachen und das Aufdecken von Schwachstellen sowie Verletzungen der Privatsphäre innerhalb von iOS-Apps relativ einfach ermöglichen. Voraussetzung ist allerdings auch hier ein Smartphone mit Jailbreak, um das Werkzeug via Cydia zu installieren [4]. Im Wesentlichen muss man dazu nur das Repository <http://repo.nesolabs.de/> dort als Paketquelle eintragen.

Snoop-it setzt für die Analyse ebenfalls auf das beschriebene Runtime Patching. Um den Zugriff auf die Analysefunktionen möglichst einfach zu gestalten, startet Snoop-it allerdings innerhalb der untersuchten App einen Webserver, der eine einfach zu bedienende Oberfläche bereitstellt. Diese interagiert wiederum mit einer ebenfalls



von der Bibliothek bereitgestellten XML-RPC-Schnittstelle, die den Zugriff auf die eigentlichen Analysefunktionen ermöglicht.

Snoop-it überwacht und protokolliert nach dem Start zentrale App-Vorgänge, unter anderem sämtliche Zugriffe auf das Dateisystem und die iOS-Keychain. Dabei ermittelt es auch, ob eine App die von iOS bereitgestellten Verschlüsselungsmechanismen nutzt. Zahlreiche Filter erleichtern die Suche nach sensiblen App-Daten, die möglicherweise unverschlüsselt gespeichert werden und bei Verlust eines Geräts ein Risiko darstellen können.

Darüber hinaus überwacht Snoop-it den HTTP(S)-Netzwerkverkehr einer App sowie Aufrufe sämtlicher API-Methoden, über die eine App auf persönliche Informationen des Nutzers zugreifen kann. Dazu gehören unter anderem Zugriffe auf Kontakte, Fotos, Mikrofon und Kamera. Nachdem man die App eine Zeit lang benutzt hat, gibt der Reiter „Sensitive API“ einen guten Überblick über alle datenschutzrelevanten Vorgänge.

Eine weitere Funktion in Snoop-it ermöglicht detaillierte Einblicke in den Kontrollfluss einer App, indem es Methodenaufrufe und zugehörige Parameter protokolliert. Dazu fängt das Tool sämtliche Nachrichten an den zentralen Dispatcher der Objective-C Laufzeitumgebung ab und wertet sie aus. Über Filter kann

man dann Hintergrundaktivitäten der Laufzeitumgebung ausblenden und die Ausgabe auf App-eigene Methoden fokussieren.

Somit kann man, auch ganz ohne den Quelltext einer App, Rückschlüsse auf interne Abläufe und auf mögliche Defizite ziehen. Werden im Programmcode beispielsweise statische Passwörter oder Schlüssel hinterlegt, tauchen diese meist in den Parametern der entsprechenden Methodenaufrufe auf.

Neben diesen Analysefunktionen stellt Snoop-it auch diverse Möglichkeiten bereit, Apps zur Laufzeit zu manipulieren. So kann man über die Web-Oberfläche beispielsweise Hardware-Merkmale wie die Geräte-ID, die WLAN-MAC-Adresse, den Gerätetyp oder den aktuellen Aufenthaltsort verändern.

Darüber hinaus ermittelt Snoop-it aus dem Programmcode einer App alle verfügbaren Klassen und Methodennamen und stellt diese als Baumstruktur dar. Das verschafft sehr schnell einen Überblick über die Programmstruktur und deren Funktionseinheiten. Man kann über die Web-Oberfläche sogar Objekt-Instanzen beziehungsweise Klassen auswählen und verfügbare Methoden beliebig aufrufen. Für den Einstieg empfiehlt sich ein Blick auf eine einfache App wie eine der zahllosen Taschenlampen-Apps. Typischerweise lassen sich in wenigen Minuten die Methode zum Ein- und

Ausschalten der LED lokalisieren und diese Funktion dann über die Web-Oberfläche fernsteuern.

Anwendungsfälle und Auswirkungen

Die Möglichkeiten, die sich aus der dynamischen Analyse von iOS-Apps ergeben, sind vielfältig. Grundsätzlich lassen sich Sicherheitsdefizite mithilfe einer Laufzeitanalyse der jeweiligen App wesentlich effizienter ermitteln als beispielsweise durch eine rein statische Analyse des kompilierten Programmcodes.

Um beispielsweise herauszufinden, auf welche persönliche Daten eine App genau zugreift, genügt es, diese ganz normal auszuführen. Im Hintergrund protokolliert Snoop-it sämtliche Zugriffe auf heikle API-Methoden und zeigt diese über die Weboberfläche an. Auf diese Weise können nicht nur Apps, sondern auch darin integrierte Drittanbieter-Bibliotheken auf mögliche Schadroutinen hin untersucht werden. Häufig findet man dabei Bibliotheken von Werbedienstleistern, die bei jedem Start bevorzugt auf Hardware-Merkmale und den Aufenthaltsort eines Nutzers zugreifen.

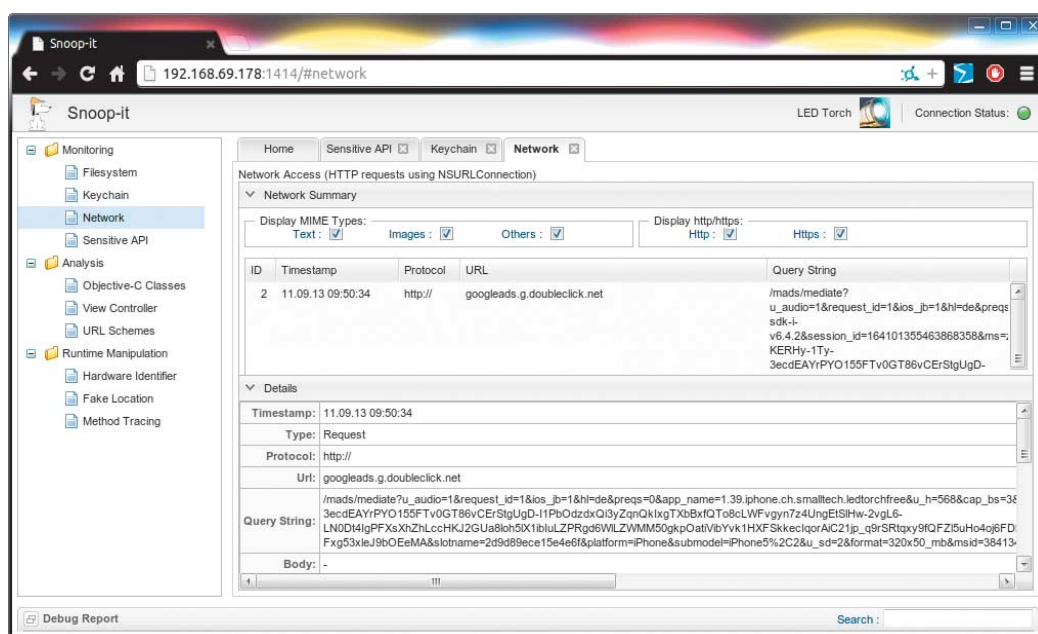
Neben diesen einfachen Untersuchungen hilft die Laufzeitanalyse auch dabei, Defizite in technischen Implementierungen aufzudecken. Eine der wichtigsten Sicherheitsanforderungen an mobile Apps ist beispielsweise

der Schutz der gespeicherten persönlichen Daten beziehungsweise der Unternehmensdaten. So sollten Apps wie Passwort-Safes, die mit sehr wichtigen Daten hantieren, diese grundsätzlich verschlüsselt ablegen. Dazu nutzen Apps nicht nur die von iOS bereitgestellte Verschlüsselungs-API sondern implementieren häufig eigene Verschlüsselungsroutinen.

Wichtig ist dabei allerdings, dass der zur Verschlüsselung der Daten verwendete Schlüssel nicht auf dem Endgerät selbst gespeichert wird. Doch genau hier weisen viele Apps grundlegende Defizite auf. Um solche Implementierungsfehler aufzudecken, genügt häufig ein Blick auf die Methodenaufrufe einer App und die übergebenen Parameter (etwa mittels der in Snoop-it integrierten Tracing-Funktion). Statische Passwörter und Schlüssel, die möglicherweise zur Verschlüsselung verwendet werden, können auf diese Weise sehr einfach ausgelesen werden. Einer der Autoren deckte mit Hilfe von Snoop-it unter anderem bereits ernste Sicherheitsprobleme einer Passwort-Safe-App auf. Sie speicherte den MD5-Hashwert eines Entsperrmusters, das ein Anwender bei jedem App-Start zur Entschlüsselung der Daten eingeben musste. Aufgrund der begrenzten Kombinationsmöglichkeiten, die ein solches Muster in der Regel bietet, konnte man das zu einem Hash gehörige Sperrmuster durch Ausprobieren aller möglichen Kombinationen in wenigen Sekunden ermitteln [5].

Neben diesen technischen Analysen ermöglicht die Interaktion zur Laufzeit auch völlig neue Angriffswege – und zwar immer dann, wenn Sicherheitsmaßnahmen auf Client-Seite innerhalb einer App umgesetzt werden. Ein prominentes Beispiel hierfür ist der Messenger WhatsApp, bei dem bis vor zwei Jahren große Teile der Benutzerregistrierung innerhalb der App selbst stattfanden. Durch Manipulation dieser Abläufe war es möglich, beliebige Nummern zu registrieren und die zugehörigen Konten zu übernehmen [6]. Mittlerweile hat WhatsApp reagiert und die Registrierung erfolgt nun auf Server-Seite.

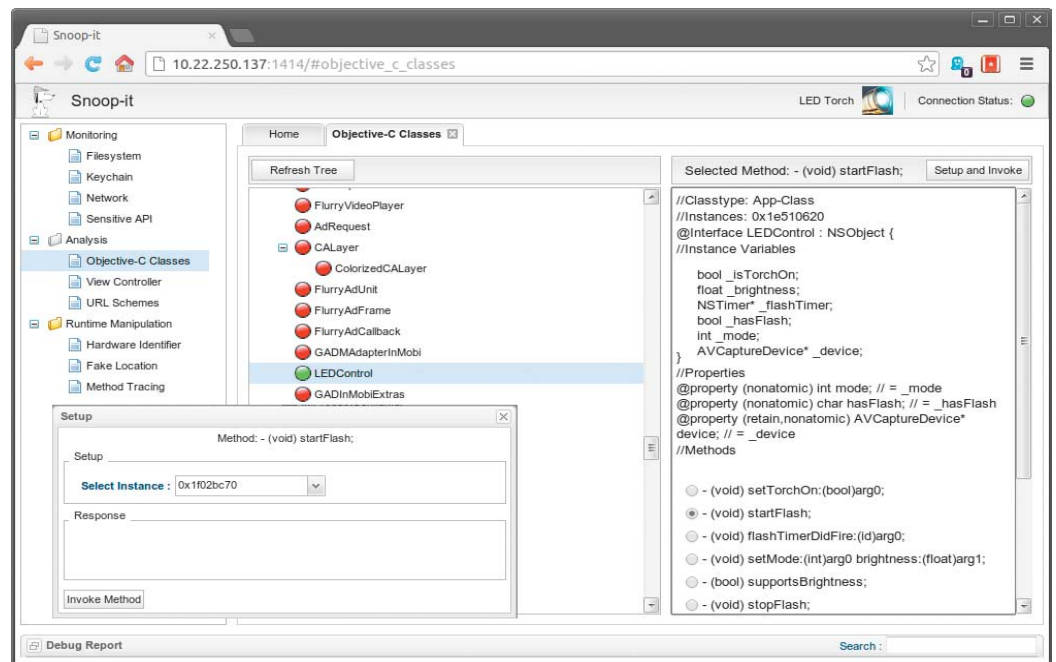
Häufig lässt sich durch die Laufzeitanalyse auch versteckter Programmcode ausfindig ma-



Snoop-it zeichnet unter anderem den HTTP(S)-Netzwerkverkehr einer App auf.



Nach wenigen Klicks kann man die Taschenlampen-App übers Web-Interface fernsteuern.



chen, der nicht über die App-Oberfläche zugänglich ist. Dabei kann es sich um Überbleibsel aus der Entwicklung, um versehentlich wiederverwendeten Code aus vorangegangenen Entwicklungsprojekten oder um zusätzliche gebührenpflichtige Funktionen handeln. Gibt es zu einer App beispielsweise eine kostenlose „Lite“-Variante, enthält diese oft die gleiche Codebasis wie die gebührenpflichtige Version. Lediglich die Oberfläche wurde geringfügig abgeändert und um die zusätzlichen „Pro“-Funktionen beschnitten.

Ähnliches gilt auch für In-App-Käufe, bei denen nach erfolgreichem Kauf lediglich eine Callback-Methode des Store-Kit-Frameworks aufgerufen wird, um die neuen Funktionen zugänglich zu machen. Weil Apple kein

Nachladen von Code erlaubt, muss sich der Programmcode der Erweiterungen bereits in der App befinden und kann durch gezielte Methodenaufrufe zur Laufzeit ausgeführt werden.

Übrigens versuchen sich manche Apps auch durch eine Jailbreak-Erkennung vor der Analyse zu schützen. Das ist prinzipbedingt ein schwieriges Unterfangen, da sich alle Indizien fälschen lassen. Snoop-it enthält auch bereits eine Option, zumindest einfach gestrickte Jailbreak-Tests zu umgehen.

Zusammenfassung

Die Analyse zur Laufzeit gewährt detaillierte Einblicke in das Innenleben einer App. Verletzungen der Privatsphäre können durch dieses Vorgehen häufig ebenso

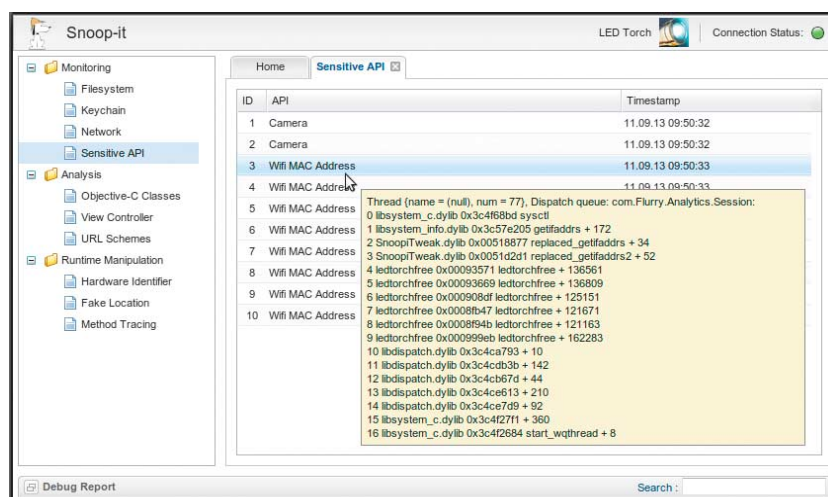
einfach identifiziert werden wie sicherheitsrelevante Implementierungsfehler. Die Möglichkeiten zur dynamischen Analyse und Laufzeitmanipulation App-interner Abläufe ermöglichen aber auch vielfältige Angriffsmöglichkeiten.

Entwickler sollten also immer im Hinterkopf behalten, dass sich Sicherheitselemente innerhalb einer App wie statische Schlüssel, hartkodierte Zugangsdaten und vorgelagerte Anmeldemasken beliebig einsehen, manipulieren und umgehen lassen. Sicherheitsrelevante Maßnahmen sollte man deshalb nach Möglichkeit ausschließlich auf Server-Seite erzwingen. Überhaupt: Wenn man Smartphone-Apps von vorn herein als ein alternatives Frontend für Server-basierte Prozesse entwirft, kann man viele Lösungen

aus der Browser-basierten Welt relativ einfach übertragen, ohne das Rad neu zu erfinden. Und falls sicherheitskritische Vorgänge tatsächlich doch innerhalb einer App implementiert werden müssen, bietet der Rückgriff auf die Programmiersprache C einige Vorteile. So kann man mit Inline-Funktionen und anderen Verschleierungstechniken das Reverse Engineering von Apps deutlich erschweren. (ju)

Literatur

- [1] Han, Jin, et al., „Launching Generic Attacks on iOS with Approved Third-Party Applications.“ Applied Cryptography and Network Security. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [2] Wang, Tielei, et al., „Jekyll on iOS: When Benign Apps Become Evil.“ Proceedings of the 22nd USENIX Security Symposium. 2013.
- [3] Marquardt, Philip, et al., „iPhone: decoding vibrations from nearby keyboards using mobile phone accelerometers.“ Proceedings of the 18th ACM conference on Computer and communications security. ACM, 2011.
- [4] Snoop-it: <https://code.google.com/p/snoop-it>
- [5] How to Easily Spot Broken Cryptography in iOS Applications, www.andreas-kurtz.de/2013/07/how-to-easily-spot-broken-cryptography.html
- [6] Shooting the Messenger, www.andreas-kurtz.de/2011/09/shooting-messenger.html



Die Zugriffe auf die Mac-Adresse verursacht das eingebettete Werbenetz Flurry.

www.ct.de/1321170



Texte grafisch analysieren und darstellen

Wortwolken stellen Schlüsselbegriffe aus Texten nach Häufigkeit gestaffelt dar. Solche schicken Visualisierungen kann man mit wenigen Handgriffen selbst machen.

Wiederholte Wörter und Phrasen in einem Text gelten als Zeichen von schlechtem Stil, auch wenn sie sich nie ganz vermeiden lassen. Reduziert man einen Text aber auf seine häufigsten Ausdrücke und verdichtet diese als Wortwolke, sind Wiederholungen ein Segen – denn sie machen auf einen Blick klar, worum es in einem Text geht.

Die Idee: Man filtert zunächst alle Satzzeichen und jene Wörter heraus, die in praktisch jedem Text derselben Sprache häufig vor kommen – beispielsweise Artikel wie „die“ oder „einer“, Konjunktionen wie „und“ oder „oder“, manchmal auch Hilfsverben wie „haben“ und „sein“. Dann sortiert man die übrig gebliebenen Wörter danach, wie oft sie im Text wiederholt werden. Das häufigste Wort wird in den größten Lettern geschrieben, weniger oft wiederholte Wörter entsprechend kleiner, und alles zusammen ordnet man so an, dass eine möglichst dichte und ansprechende Wortwolke daraus entsteht.

Das muss man natürlich nicht alles von Hand machen, es gibt schließlich Computer – und kostenlose Webdienste und Gratis-Werkzeuge wie R, die Wörter automatisch zu Wolken balle. Wie es praktisch geht, zeigen die folgenden Beispiele.

Wordle.net

Mit dem kostenlosen Webdienst Wordle.net kann man die beschriebene Visualisierung leicht und schnell umsetzen. Tippt man seinen Text in das Feld unter „Create“ ein oder

kopiert ihn dort hinein, erscheint die Wolke nach einem Klick auf „Go“. Alternativ kann man auch die URL eines RSS- oder Atom-Feeds eingeben, aus dessen Einträgen die Wortwolke gebildet wird.

In der grafischen Darstellung kann man noch die Schriftart, das Farbschema für Text und Hintergrund sowie Ausrichtung der Wörter ändern – zum Beispiel eher senkrecht, durchweg horizontal, halb und halb oder ganz wild. Außerdem lässt sich eine maximale Wortzahl vorgeben.

Das Ergebnis kann man in der Galerie auf der Webseite veröffentlichen oder drucken. Ist auf dem Rechner ein PDF-Drucker installiert, kann man seine Wortwolken darüber als Vektorgrafik exportieren. Die Buchstaben werden allerdings in Vektorpfade verwandelt – es ist anschließend nicht mehr möglich, die Schriftart zu verändern.

Many Eyes

IBM betreibt das kostenlose Visualisierungsportal Many Eyes, das eine breite Auswahl an grafischen Darstellungen für Daten bietet [1]. Fürs erste Herumspielen kann man Datensätze nutzen, die andere Anwender geliefert haben – was man bei Many Eyes hochlädt, ist stets öffentlich. Das Portal beherrscht Visualisierungen vieler Typen, etwa eine interessante Netzwerkdarstellung, mit der man anzeigen kann, wer in einem Freundeskreis mit wem bekannt ist.

Ein Schwerpunkt von Many Eyes liegt bei der Analyse von Texten, aus denen der Dienst lockere Wortwolken erzeugt. Allerdings ste-

hen nur zwei Schriftarten zur Wahl, deutlich weniger als bei Wordle. Die Ausrichtung, die Anzahl der angezeigten Wörter sowie die Hintergrundfarbe kann man selbst festlegen. Das Menü des Java-Applets ähnelt verdächtig dem von Wordle – kein Wunder, haben doch beide Dienste ihre Wurzeln bei IBM.

Zum spielerischen Erkunden von Texten laden auf Many Eyes auch der Phrase Net Guide und der Word Tree ein. Beim Word Tree lädt man einen Text hoch und gibt ein Wort ein, woraufhin ein Schaubild anzeigt, welche Wörter im Text häufig auf das eingegebene Wort folgen. Je öfter die Kombination auftritt, desto größer werden die Wörter dargestellt. Der Phrase Net Guide zeigt zusätzlich die Vorgänger des Suchworts an. Many Eyes ist ein interessantes Visualisierungswerkzeug, allerdings ist das Layout selten präsentationstauglich – man muss die exportierten Grafiken noch von Hand nachbearbeiten.

Wörter mit R

Auch mit dem mächtigen Werkzeug R (Kurzform von „R Project for Statistical Computing“) kann man Texte analysieren und die Ergebnisse visualisieren [2]. R läuft unter Windows, Mac OS X und Linux. Nach der Installation – und nachdem man unter Windows den Pfad zum Installationsverzeichnis der PATH-Variablen hinzugefügt hat – kann man R über die Kommandozeile aufrufen. Alternativ kann man unter Windows und auf dem Mac die GUI-Version starten, die wiederum eine R-Konsole enthält. Die Bedienung ist in beiden Fällen identisch.

Für Wortwolken gibt es bei R ein spezielles Paket namens Wordcloud. Es ist deutlich flexibler als die Werkzeuge auf der Plattform Many Eyes. Als Input für das folgende Beispiel dient wiederum der Text von Nietzsches „Also sprach Zarathustra“, den man beispielsweise über das Project Gutenberg herunterladen kann (siehe c’t-Link). Diese Textdatei soll als einziges Dokument im aktuellen Verzeichnis liegen, in dem Sie arbeiten.

Starten Sie R und tippen Sie folgende Zeilen ein, um die nötigen Pakete für Wortwolken und fürs Textmining (tm) zu installieren:



Hier dampft Wordle eine Tickermeldung von heise online auf die Schlagwörter ein.



Wordle.net stellt über 30 Schriftarten zur Wahl, allerdings enthalten nicht alle davon die deutschen Umlaute.

175



Christof Windeck

Bitfäule

Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen

Wer eine Datei abspeichert, will sie unverändert wieder lesen können. Das klappt auch fast immer, weil Fehler extrem selten auftreten. Wenn es um sehr große Datenmengen geht, können jedoch Pannen auftreten, die man früher getrost vernachlässigte. Verbesserte Hardware und neue Dateisysteme versprechen Abhilfe.

Vermutlich enthält dieser Artikel einen Rechtschreibfehler, obwohl zahlreiche Korrektur-Instanzen das vermeiden sollen. Ein Fehler unter mehr als 20 000 Buchstaben ergibt eine Fehlerwahrscheinlichkeit von weniger als 0,05 Promille pro Zeichen. Das hört sich nach wenig an, doch jeder einzelne Fehler ist ärgerlich – und je länger ein Text wird, desto mehr stecken drin.

Auch bei der Speicherung und Übertragung von Daten lässt sich die Fehlerwahrscheinlichkeit nicht auf null drücken, sondern nur mindern. Die besten Festplatten und Solid-State Disks sollen weniger als einmal pro 10^{16} übertragene Bits falsche Daten liefern. Dieser winzigen Wahrscheinlichkeit steht allerdings eine wachsende Masse an Daten gegenüber. Mittlerweile hantieren Privatleute mit Multi-Terabyte-Festplatten und in Rechenzen-

tren stehen Petabyte-Speichersysteme. Seither liest man in Internet-Foren und Forschungsberichten mehr über Phänomene wie Silent Data Corruption oder Bit Rot, übersetzt Bitfäule.

IT-Spezialisten des CERN hatten 2007 eine Studie veröffentlicht (siehe c't-Link unten), wonach bei 22 von 33 700 ausgelesenen Dateien Fehler auftraten, obwohl alle gängigen Schutzfunktionen aktiviert waren: Die Daten lagen auf einem RAID-5-System und die Server waren mit ECC-Speicher bestückt. Die meisten gefundenen Fehler ließen sich zwar auf eine Inkompatibilität zwischen der Firmware bestimmter Festplatten mit dem RAID-Hostadapter zurückführen, aber trotzdem rüttelte diese Studie die Branche auf: Wieso wurden die restlichen Fehler von der Hardware nicht erkannt, wo liegen die Fehler-

quellen und wie lassen sich Daten besser schützen?

Mittlerweile gibt es technische Konzepte für die „End-to-End Data Protection“ in Speichersystemen und Dateisysteme wie ZFS, die Daten mit Prüfsummen schützen. Doch die neuen Verfahren lassen sich nicht bei beliebigen (Alt-)Systemen nachrüsten und verursachen Nebenwirkungen.

Schutz-Standards

Bei der Übertragung und Speicherung von Daten helfen redundante Informationen, um unerwünschte Veränderungen zu erkennen oder sogar zu korrigieren. Ein einfaches Beispiel ist Parität (Parity): Zusammen mit einer Zahl speichert man dabei die Information ab, ob sie gerade oder ungerade ist. Nimmt man eine 1 für „gerade“ und 0 für das Gegenteil, speichert man die Zif-

fernfolge 4, 7, 3, 8 als 41, 70, 30, 81. Liest man später „91“, so muss etwas falsch sein, weil 9 eine ungerade Zahl ist.

Bessere Algorithmen ermöglichen außer der bloßen Erkennung von Fehlern auch deren Korrektur. Dazu gehören Hamming- oder Reed-Solomon-Codes. Der übliche Error Correction Code (ECC) für den Hauptspeicher von Servern leistet Single Error Correction und Double Error Detection (SEC-DED), sprich: Alle Einzelbitfehler werden automatisch korrigiert und sämtliche Zwei-Bit-Fehler zwar erkannt, aber nicht korrigiert. SEC-DED erkennt auch bestimmte Multi-Bit-Fehler. Einzelbitfehler kommen weitaus am häufigsten vor, aber trotz ECC-Hauptspeicher muss man mit seltenen Fehlern leben. Teurere Server-Systeme unterstützen aufwendigere Schutzfunktionen

wie Chipkill alias SDDC (Single-Device Data Correction): Sie erkennt und korrigiert auch 3- und 4-Bit-Fehler, sofern sie im gleichen Speicherchip auftreten.

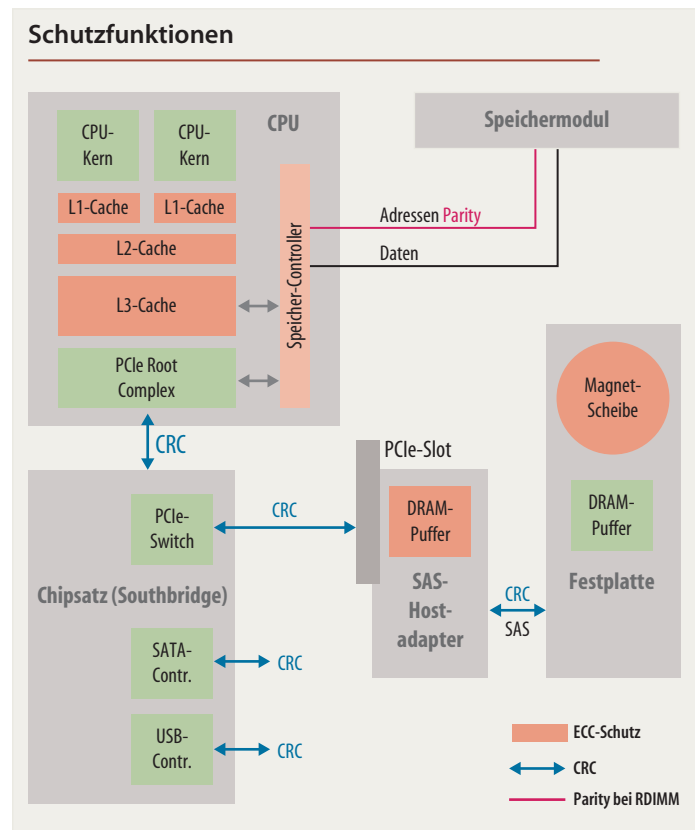
Bei der Übertragung von Datenpaketen sind andere Algorithmen üblich, etwa der Cyclic Redundancy Check (CRC). Ethernet verwendet CRC-32 und das Transmission Control Protocol (TCP) verwendet zusätzlich CRC-16. Die Netzwerk-Dateiübertragung via FTP oder SMB (CIFS, Windows-Dateifreigabe) vertraut auf die Zuverlässigkeit von TCP. Wiederum gibt es aufwendigere Verfahren für Server und teure Speichersysteme: iSCSI und Fibre-Channel-over-Ethernet (FCoE) arbeiten mit zusätzlicher CRC-Prüfung. CRC kommt auch bei PCI Express (PCIe), Serial ATA (SATA) und Serial Attached SCSI (SAS) zum Einsatz. USB verwendet CRC-5 für die Adressierung der Bus-Teilnehmer und CRC-16 oder CRC-32 für Datenpakete.

Die Daten auf den Magnet-scheiben von Festplatten werden mit ECC auf eine gewisse Zuverlässigkeit getrimmt. Die Controller von Festplatten erzeugen beim Schreiben jedes Sektors ECC-Informationen und prüfen sie beim Lesen. Die zusätzlichen ECC-Bits werden im Anschluss an den Sektor geschrieben und können laut Toshiba bis zu 50 Bitfehler eines einzelnen 512-Byte-Sektors korrigieren. Moderne Platten arbeiten mit 4-KByte-Sektoren, die effizientere ECC-Algorithmen erlauben. Allerdings dokumentieren die Hersteller der Festplatten im Allgemeinen nicht, wie viel zusätzlichen Platz sie jeweils für ECC-Bits nutzen und wie viele Fehler diese korrigieren. Statt-

dessen wählen sie die internen Korrekturfunktionen ihrer Festplatten so, dass diese eine spezifizierte „Unrecoverable Bit Error Rate“ (UBER) einhalten [1, 2]. Das gilt auch für Solid-State Disks (SSDs).

Je nach Marktsegment sind drei Klassen von Bitfehlerraten üblich: Höchstens ein Fehler pro 10^{14} gelesene Bits, also eine Fehlerrate von 10^{-14} , gelten für normale SATA-Laufwerke für Desktops und Notebooks. Sogenannte Nearline-Storage- und bezahlbare NAS-Platten mit SATA-Interface sollen besser sein als 10^{-15} und teure SAS- und Fibrechannel-(FC-)Disks für Enterprise-Speichersysteme sind mit 10^{-16} spezifiziert. Die Laufwerke mit der geringsten nominellen Rate unkorrigerbarer Fehler sind einerseits sehr teuer und erreichen andererseits nicht die höchsten Kapazitäten. Ob das ausschließlich technische Gründe hat – etwa geringere Aufzeichnungsdichte und mehr ECC-Bits – ist unklar. Jedenfalls stellen die Hersteller die internen Korrekturfunktionen ihrer Festplatten für bestimmte Märkte ein und lassen sich eine höher spezifizierte Zuverlässigkeit teuer bezahlen.

Ob die besseren Datenblattwerte tatsächlich die Zahl von Fehlern in der Praxis verringern, ist umstritten. Darren McBride von der Firma Highly Reliable Systems ist der Meinung, dass billige SATA-Platten sehr viel seltener Lesefehler aufweisen als von den Herstellern genannt und deshalb problemlos auch in RAID-5-Systemen laufen können (dazu gleich mehr). Eine Studie, an der die Firma NetApp beteiligt war, die teure Storage-Systeme-



Auch in normalen PCs und Notebooks sind viele Schnittstellen gegen Fehler gesichert, doch ECC-RAM ist nur in Servern üblich und Parity für Adressleitungen nur bei RDIMMs.

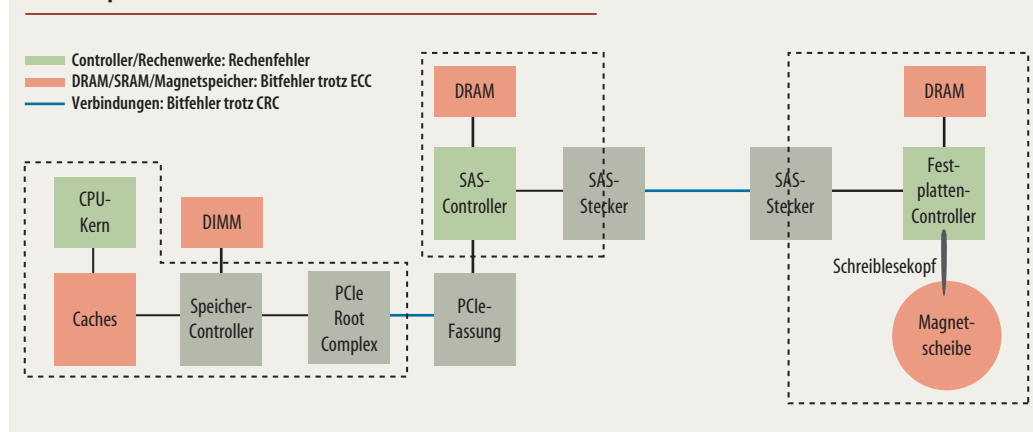
me entwickelt, kommt zu anderen Schlüssen: Demnach gibt es Latent Sector Errors (LSEs) bei den Enterprise-Laufwerken messbar seltener (s. c't-Link). Die Fehler bezeichnet man als latent, weil der Controller sie erst beim Auslesen erkennen kann, obwohl sie möglicherweise schon lange vorher vorhanden sind.

Seit einigen Jahren [2] kursiert die Empfehlung, bezahlbare

Multi-Terabyte-Festplatten für Desktop-Rechner lieber nicht in RAID-5-Konfiguration zu betreiben. Tritt nämlich nach dem Ausfall einer Disk auf einer anderen Platte ein nicht korrigierbarer Fehler auf, lässt sich das RAID nicht mehr vollständig wiederherstellen. Rechnet man 10^{14} Bits in Terabytes um, so entspricht das 12,5 TByte, also etwas mehr als der Kapazität von drei 4-TByte-Platten. Fällt in einem RAID 5 aus vier solcher Platten eine aus, dann liegt die Wahrscheinlichkeit für einen Lesefehler bei der RAID-Reparatur hoch, wenn man die Spezifikation der Hersteller für bare Münze nimmt.

Bisher kennen wir allerdings keine stichhaltigen Studien, die belegen, welchen Einfluss die spezifizierte Lesefehlerrate von Festplatten auf die Wiederherstellung von RAID-Systemen hat. Trotzdem scheint es vernünftig, in RAID 5 kein Allheilmittel zu sehen: RAID 1 und RAID 6 können bessere Alternativen sein und Backups sind ohnehin unerlässlich [2]. Redundantes Speichern im RAID schützt nämlich nicht vor Silent Data Corruption,

Fehlerquellen



An jeder einzelnen Quelle sind Fehler zwar sehr selten, passieren letztlich aber doch.

sondern vor allem vor dem Ausfall ganzer Festplatten.

Schleichender Verfall

Die Ursachen von Silent Data Corruption sind nicht vollständig erforscht, es werden aber verschiedene Beispiele genannt. So kann es trotz aller Schutzmaßnahmen vorkommen, dass ein korrekt abgesendetes Datum während der Übertragung über das SATA- oder SAS-Kabel verfälscht wird – CRC erkennt eben nicht alle Fehler. Oder es wird nur die Adress-Information beschädigt, sodass der Controller der Festplatte einen falschen Sektor überschreibt. Es sind auch Fehler im Write-Cache der Festplatte denkbar; allerdings wird der bei Enterprise-Anwendungen üblicherweise abgeschaltet, seine Rolle übernimmt hier ein ECC-geschützter und gegen Stromausfall gesicherter Pufferspeicher auf dem RAID-Hostadapter.

Trotz ECC sind Datenfehler möglich. Beim modular aus DIMMs aufgebauten Hauptspeicher können Daten außerdem während der Übertragung auf dem Speicherbus verfälscht werden. Leitungen, Steckverbinder und parallel angeschlossene Speicherchips auf anderen Modulen wirken dabei als Störquellen. Kommt ein korrekt abgeschicktes Datum falsch beim SDRAM-Chip an, dann wird es unerkant falsch gespeichert – die ECC-Prüfung erfolgt ja erst beim nächsten Auslesen. Gepufferte DDR3-Speichermodule für Server (Registered DIMMs, RDIMMs) überwachen immerhin die Adress- und Befehlsleitungen mit einem zusätzlichen Parity-Bit. Der vermutlich ab Ende 2014 kommende DDR4-Speicher bringt zusätzlich CRC-Schutz für die Datensignalleitungen.

Die Spezifikationen von Computerschnittstellen schreiben gewisse elektrische Parameter als Qualitätskriterien für Leitungen und Steckverbinder fest. Werden diese Anforderungen verletzt, können höhere Fehleraten die Folge sein, besonders bei hohen Signalfrequenzen. Abgenutzte Stecker, minderwertige Kabel und Staub begünstigen Datenfehler, genau wie Hitze, zu hohe oder zu niedrige Luftfeuchtigkeit, Über- oder Unterspannung sowie elektromagnetische Störfelder. Daten im RAM oder in

Flash-Chips können Opfer ionisierender Strahlung werden, etwa von energiereichen kosmischen Teilchen. Festplatten sind empfindlich gegen starke Vibrationen, wogegen sich Enterprise-Laufwerke mit besserer Mechanik, optimierter Firmware oder präziserer Fertigung wappnen.

Fehler, die trotz ECC- oder CRC-Schutz auftreten, sind sehr selten und schwer zu diagnostizieren. Das behindert die Erforschung der Ursachen. Auch wenn es keine genauen Zahlen zu geben scheint, dürfte ECC-geschützter Hauptspeicher die Wahrscheinlichkeit schleichen der Datenfehler senken. Ein Byte, welches etwa von der Netzwerkkarte empfangen und dann vom SATA-Hostadapter zur Festplatte gereicht wird, durchläuft den Hauptspeicher ja nicht bloß einmal, sondern wird der Reihe nach von mehreren Treibern verarbeitet.

Bitfehler können auch entstehen, wenn Rechenwerke falsch arbeiten. Das betrifft einerseits die CPU-Kerne, andererseits aber auch die Controller in Chipsätzen, Storage-Hostadaptern und Festplatten.

Die erwähnten latenten Sektorf Fehler (LSEs) bei Festplatten treten in anderer Häufung auf, als es die Datenblattwerte zu

den Lesefehlerraten vermuten lassen (siehe c't-Link): Nach Erkenntnissen aus dem Jahr 2007 steigt die Wahrscheinlichkeit für einen LSE mit der Nutzungsdauer einer Platte und liegt bei Desktop-Laufwerken höher als bei Enterprise-Disks. Ältere Studien aus den Google-Rechenzentren hatten zwar gezeigt, dass normale SATA-Platten nicht häufiger ausfallen als teure SAS-Disks. Damals wurde aber stärker der Ausfall ganzer Laufwerke berücksichtigt und nicht das Auftreten falscher Sektoren.

Gegenwehr

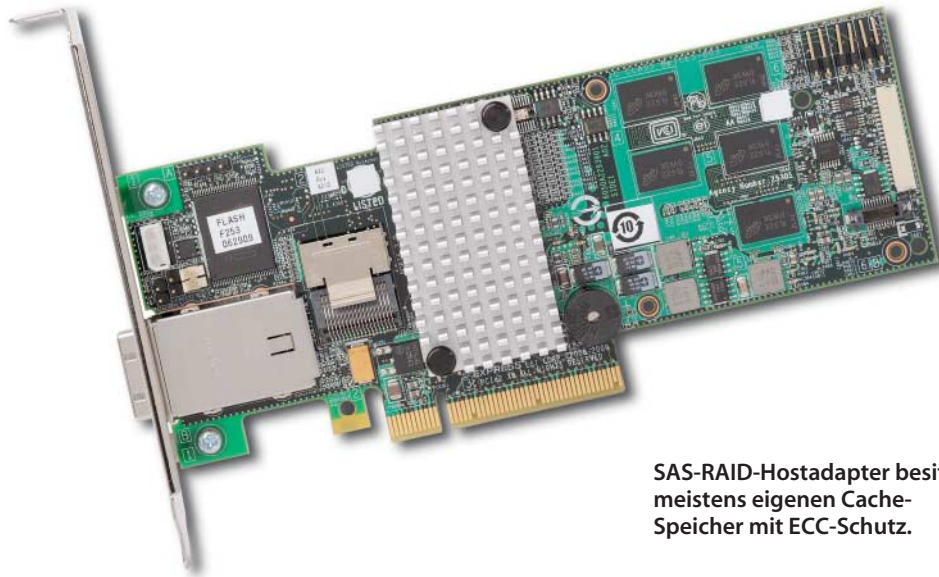
Obwohl nur wenige Ursachen für Bit Rot bekannt sind, belegen Studien die Wirksamkeit einiger Schutzmaßnahmen. Manche Fehler sind korreliert, das heißt: Sie treten nicht völlig zufällig auf, sondern lassen sich auf eine bestimmte Komponente des Systems zurückführen. Tauscht man den Störenfried, sinkt die Fehlerate. Daher gilt es, auch korrigierbare Fehler zu protokollieren. Die Firmware von Server-Mainboards beziehungsweise spezielle Baseboard Management Controller (BMC) leisten das. Sie können oft auch Fehler per IPMI an zentrale Überwachungssysteme weiterleiten oder über die ACPI-

SAS-RAID-Hostadapter besitzen meistens eigenen Cache-Speicher mit ECC-Schutz.

Tabellen der Windows Hardware Error Architecture (WHEA) an die Systemlogs von Linux oder Windows Server (Ereignisanzeige). Dort findet der Administrator Hinweise auf Schwachstellen: Häufige ECC-Fehlerkorrektur bei einem bestimmten DIMM, CRC-Fehler im PCIe-Subsystem oder SMART-Warnungen, die der RAID-Hostadapter von den Platten abfragt.

Einen anderen Aspekt hat bereits die erwähnte CERN-Studie von 2007 angedeutet: Inkompatibilität zwischen Disk-Firmware und RAID-Hostadapter. Technische Konzepte sind folglich bloß die halbe Miete, wichtig sind auch Tests und Erfahrungen. Daher sollte man möglichst nur solche Festplatten für einen Server oder ein NAS verwenden, die der Hersteller des Gerätes oder eines RAID-Hostadapters ausdrücklich zertifiziert hat, möglichst mit Angabe von Firmware-Ständen und Treiberversionen. Dann erfährt man hoffentlich von Fehlern, die andere Nutzer derselben Hardware-Kombination zufällig entdeckt haben und dem Hersteller melden.

Manche Maßnahme kann man ohne besondere Technik umsetzen, etwa die Verifikation frisch geschriebener Daten. Nach dem Kopieren von Daten, besonders



Storage-Systeme für Rechenzentren treiben gewaltigen Aufwand, um gespeicherte Daten zu schützen.

über Netzwerkverbindungen, erlaubt der Abgleich kryptografischer Prüfsummen (Hashes) den Vergleich von Original und Kopie. Gute Backup-Software und Tools wie rsync und können das automatisch erledigen.

Die Idee, mehr Prüfsummen zu speichern, setzen auch bestimmte Storage-Server, RAID-Adapter und Dateisysteme um. In großen Storage-Systemen etwa von NetApp stecken FC- oder SAS-Festplatten, deren Firmware es erlaubt, die Sektorgröße zu verändern. Statt 512 Byte verwendet das System dann 520 oder 528 Byte, also 8 oder 16 zusätzliche Bytes für Prüfsummen. Zunächst kamen dabei proprietäre Verfahren zum Einsatz, dann wurden im Rahmen des INCITS-Komitee T10 Standards für dieses Data Integrity Field erarbeitet (T10 DIF). Der Nachfolger heißt T10 PI (Protection Information). Mit der Data Integrity Extension (DXI) könnten auch laufende Applikationen Zugriff auf diese Prüfsummen bekommen, um sie zu verifizieren. Bisher unterstützen aber laut Red Hat nur sehr wenige Hostadapter und Festplatten DXI.

Die besten Prüfsummen nutzen aber wenig, wenn Fehler zu spät entdeckt werden: Vielleicht erst Jahre später beim Auslesen der Daten, wenn keine weitere Kopie mehr vorhanden ist. Bei einem System mit einfacher Redundanz – also RAID 1 oder 5 – besteht ja eben keine Redundanz mehr, sobald ein einfacher Fehler aufgetreten ist. Fällt nun eine andere Platte aus, gehen Daten verloren. Storage-Systeme und manches NAS beugt dem durch „Schrubben“ (Scrubbing) vor: Wenn gerade keine Zugriffe anstehen, liest der Controller systematisch alle Sektoren aus und prüft die Daten. Bei einem Multi-Terabyte-System, das sich mit etwa 100 MByte pro Sekunde lesen lässt, kann ein einziger Durchlauf aber mehrere Tage dauern. Die Folge: Die Platten kommen viel seltener zur Ruhe, was Leistungsaufnahme und Verschleiß hochtreibt. Für ein möglichst leises und sparsames NAS ist Scrubbing also nur selten empfehlenswert.

Auch Serverboards mit ECC-Hauptspeicher unterstützen Scrubbing; hier ist zwar kein Verschleiß zu befürchten, aber etwas höhere Leistungsaufnahme. Des-

Enterprise-Festplatten sollen hundertmal seltener Lesefehler liefern als normale SATA-Disks.



halb eignet sich Scrubbing nicht für akkubetriebene Geräte, die aber ohnehin so gut wie nie mit ECC-Speicher arbeiten.

ZFS, Btrfs, ReFS

Schutz vor Bitfäule ganz unabhängig von der Hardware versprechen neue Dateisysteme: ZFS [3], Btrfs [4] und ReFS [5]. Auf die Feinheiten dieser Dateisysteme wollen wir an dieser Stelle nicht weiter eingehen, wichtig ist hier nur der Aspekt der Prüfsummen: Theoretisch lassen sich Daten damit zuverlässig gegen schleichende Fehler schützen.

Doch der Teufel steckt auch hier im Detail: ZFS ist eines der Highlights von Oracle Solaris und ist seit 2007 Teil von FreeBSD und somit FreeNAS, aber etwa auch unter Linux nutzbar. Doch ZFS wurde nachträglich an Linux „drangestrickt“ und Btrfs gilt noch als experimentell. Es wirkt deshalb widersinnig, Btrfs und ZFS ausgerechnet dazu zu verwenden, um Daten vor extrem seltenen Fehlern zu schützen. Trotzdem nutzen einige NAS-Anbieter und Linux-Distributionen die neuartigen Dateisysteme aber schon – bisher anscheinend mit gutem Erfolg.

Auch bei ReFS fehlt die praktische Erfahrung: Microsoft gibt es zwar frei, aber es ist erst ab Windows Server 2012 oder Windows 8.1 nutzbar und jeweils nicht für die Systempartition, also nur für reine Datenpartitionen.

Exotische und eher selten genutzte technische Verfahren sind fehlerträchtiger als weit verbreitete Lösungen, die häufig und in unterschiedlichen Konfigurationen zur Anwendung kommen.

Erst die Auswertung von Praxiserfahrungen zeigt, wie zuverlässig ein Dateisystem wirklich arbeitet. Dabei muss man auch die verschiedenen Implementierungen und Versionen beachten. Zu ZFS gibt es schon einige interessante Untersuchungen (siehe c't-Link): Forscher um Yupu Zhang haben 2010 berichtet, dass ZFS sehr empfindlich auf Fehler im Hauptspeicher reagiert. Der Speicher sollte deshalb per ECC geschützt sein. Dabei belegt ZFS sehr viel RAM, im FreeNAS-Wiki werden mindestens 8 GByte empfohlen. ZFS unterstützt auch Scrubbing; das FreeNAS-Wiki empfiehlt einen Durchlauf pro Woche bei normalen SATA-Platten und monatliches Scrubbing bei Enterprise-Disks.

Bei ZFS und Btrfs ist es möglich, Redundanz wie bei RAID innerhalb des Dateisystems zu erzeugen. ReFS leistet das im Verbund mit den Storage Spaces (Speicherplätzen). Für neuartige Cloud-Storage-Systeme wie OpenStack Swift werden effizientere Verfahren entwickelt, darunter Erasure Codes.

Nicht alles eins

Die bisherigen Forschungsberichte belegen, dass Silent Data Corruption existiert. Wie schwer sich das Problem auswirkt, hängt aber vom individuellen Datenspeicher ab. Für eine Bank kann schon eine einzige falsche Ziffer in einem Kontostand teure Folgen haben. Bei Privatleuten überwiegen dagegen Multimediale Daten, denen ein einzelner defekter Sektor wenig schadet. Wenn in einer Videodatei 512 Byte oder 4 KByte fehlen,

lässt sich das meistens so reparieren, dass es nicht weiter auffällt.

Eine universelle Billiglösung gegen schleichenden Datenverlust existiert derzeit nicht. End-to-End-Datenschutz mit zertifizierten Storage-Systemen kostet einen Haufen Geld, weil enormer Aufwand getrieben wird: Speziell formatierte Festplatten, RAID 6 mit doppelter Redundanz, Scrubbing, ECC- und CRC-Schutz an allen kritischen Punkten, aufwendige Kompatibilitätsprüfungen sämtlicher Hardware-Bauteile, spezielle Betriebssysteme und Dateisysteme in den Storage-Servern. Alleine schon deren Energiebedarf verursacht hohe laufende Kosten. Für viele Anwendungen ist das viel zu teuer.

ZFS verspricht Schutz, wenn der Hardware-Unterbau stimmt. Sinnvoll scheint der Einsatz von ECC-Hauptspeicher und die Kombination zertifizierter Komponenten, besser sogar eines Komplettsystems. Ein selbstgebastelter Server kann unerkannte Fehlerquellen enthalten, die den vermeintlich höheren Schutz unterminieren. Btrfs und ReFS sollen Ähnliches leisten wie ZFS, doch langfristige Erfahrungen stehen noch aus. Somit ist kaum eine zuverlässige Einschätzung möglich, gerade weil es ja um besonders selten auftretende Probleme geht.

Wie so oft beim Thema Datenspeicherung muss man vor allem zu Backups raten. Wer wichtige Daten separat ablegt, kann diese leichter sichern und wird es häufiger tun. Beim Kopieren via Netzwerk ist Verifikation ratsam. (ciw)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Platten-Karussell, 3-Terabyte-Platten für Server, neue Energiesparlaufwerke und externe 2,5-Zoll-Platten bis 1,5 TByte, c't 6/11, S. 162
- [2] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136
- [3] Arne Jansen, Oliver Diedrich, Die nächste Generation, Das Linux-Dateisystem Btrfs, Teil 1, c't 23/11, S. 174
- [4] Dr. Oliver Diedrich, Speichermeister, Das Solaris-Dateisystem ZFS, c't 21/08, S. 194
- [5] Peter Siering, NTFS reloaded, Neues Dateisystem für Windows, c't 4/12, S. 43

www.ct.de/1321176

ct

Österreichisch

www.ostarrichi.org

Wissen Sie, was „trätzen“ heißt oder können Sie sich etwas unter einem „Oadaxl“ vorstellen? Dann sind Sie wahrscheinlich Österreicher und haben „ärgern“ und „Eidechse“ sofort verstanden. Für alle andern gibt es das Wörterbuch von **Ostarrichi.org**, das insgesamt knapp 20 000 Wörter enthält. Dazu gehören auch derbe Begriffe, von denen die „Blunzn“ noch zu den harmloseren zählt. Zu einigen Wörtern zeigt das Wörterbuch sogar die Verbreitung an – wie überall im deutschen Sprachraum gibt es erhebliche regionale Unterschiede. Zu manchem Begriff entspinnt sich im Kommentarbereich und im angegliederten Forum eine angeregte Diskussion. Abgerundet wird die Seite durch eine kleine Übersicht über die Bundesländer des Alpenstaats mit den Bezirken. (uma)

Pelzige Freunde

www.tierheimhelden.de

Auf **Tierheimhelden** suchen Hunde, Katzen und Kleintiere ein neues Zuhause. Die Initiatoren der Seite wollen Tierheime und Interessenten vernetzen, damit Heime künftig für Halter erste Wahl bei der Suche nach einem neuen Haustier werden. Das Angebot beschränkt sich auf den deutschsprachigen Raum; Tiere aus dem Ausland werden nicht vermittelt. Teilnehmen können nur Tierheime, die in Verbänden wie dem deutschen Tierschutzbund organisiert sind. Der für alle Beteiligten kostenlose Dienst vermittelt nur den Erstkontakt zwischen Tierheim und Suchenden. Der Besuch im Tierheim und das persönliche Gespräch dort bleiben Pflicht.

Es gibt zwar vergleichbare Angebote, Tierheimhelden besticht aber durch ein einfaches, übersichtliches Design, das unerfahrenen Nutzern und Tablet-Anwendern entgegenkommt. Das Layout und die Suchfunktion sind sehr übersichtlich, allerdings ist das Angebot des vor rund einem halben Jahr gestarteten Dienstes nicht allzu groß. Noch nehmen offenbar nur wenige Tierheime bundesweit teil. Eine breitere Nutzung wäre nötig, damit das Portal seine hochgesteckten Ziele – 50 Prozent aller Vermittlungen von

Tieren aus Heimen in fünf Jahren – auch erreichen kann. (uma)

Schöne Bilder

www.twistedstifer.com

Besondere Fotos, Videos und Artikel aus aller Welt sammelt das Blog **Twisted Sifter**. Mehrmals am Tag stellen die Macher interessantes Material vor. Ein Schema lässt sich dabei nicht erkennen; mal zeigen sie einzelne Fotos, mal ganze Sammlungen, mal Fotografien, mal Montagen oder Videos. Die Motive sind vielfältig; Natur- und Architektur fotografie dominieren. Gut ausgewählt und interessant ist das Material in fast allen Fällen – die Links zu ähnlichem Material machen das Blog zum Zeitfresser.

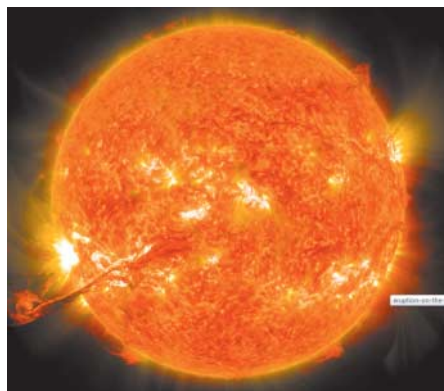


Bild: NASA

Wer besondere Interessen hat, wird in 15 verschiedenen Kategorien wie Kunst, Architektur, Reise, Natur/Weltraum oder Geschichte fündig. Einen schnellen Blick auf die Highlights erlaubt der Menüpunkt „Best of“. Über „Feeling Sifty“ kann der Anwender sich eine zufällige Seite anzeigen lassen. Der „Shirk Report“ bietet eine wöchentliche Zusammenfassung der besten Bilder, Artikel und Videos. (uma)

Deutsches Quiz

www.thegermanquiz.com

In nur zehn Fragen lässt sich durch das **The German Quiz** klären, wie deutsch man wirklich ist. Von FKK bis Mülltrennung lassen

die Tester kaum ein Klischee aus, um den vermeintlich umweltbesseren, aber humorbefreiten Deutschen einen einzuschreiben – vorzugsweise Schorle oder Spezi. Die Sprache lässt sich zwischen englisch und deutsch umschalten, die deutsche Übersetzung ist allerdings ein wenig hölzern. Wer gut englisch spricht, hat an der Seite deshalb mehr Spaß. Ernst gemeint ist der Test an keiner Stelle, was man schon an der ersten Frage erkennt. Am Ende erhält der Proband eine Prozentzahl, mit der er in sozialen Netzwerken hausieren gehen kann, der Durchschnittswert liegt derzeit bei 64. (uma)

Im Fadenkreuz

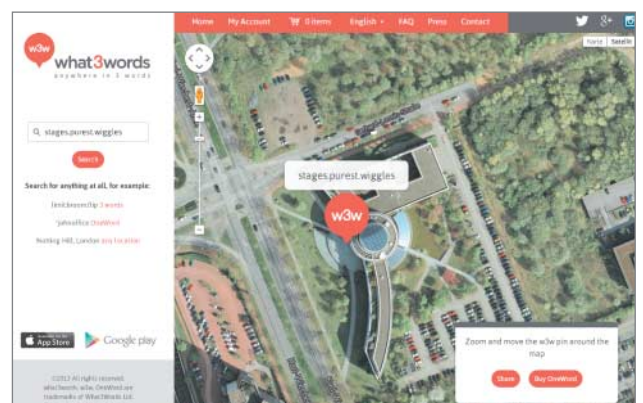
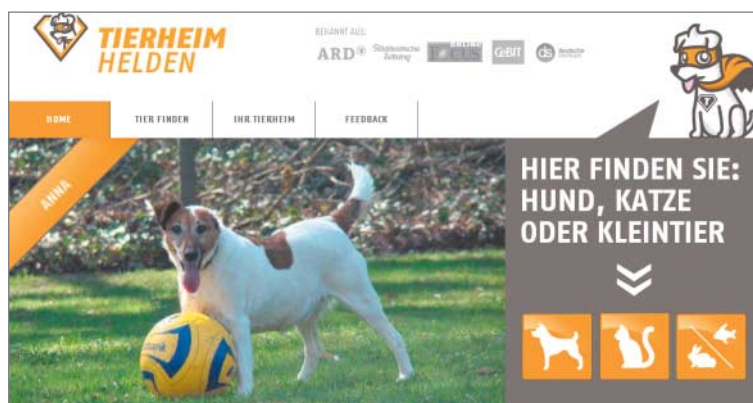
<http://what3words.com>

Die Weitergabe eines Standorts ist per Smartphone ein Klacks. Ein Link auf Google Maps oder vergleichbare Dienste lässt sich mit wenigen Bedienschritten erstellen und teilen. Merken kann man sich solche Ortsangaben allerdings nicht. Per Telefon oder auf einem Zettel lässt sich eine solche Standortangabe auch nur schwer weitergeben.

What3Words verfolgt hier einen komplett neuen Ansatz: Drei einfache Wörter reichen, um jeden Ort auf der Welt mittels eines Koordinatensystems mit einer Genauigkeit von drei Metern zu beschreiben. Notieren lässt sich das notfalls auf einem Bierdeckel. Gibt man die Wortkombination auf der Webseite oder in der App für Android und iOS ein, landet man sofort an der richtigen Stelle. Den Haupteingang des Heise-Verlags beispielsweise findet man im Web über den Link <http://w3w.cm/stages.purest.wiggles>.

Noch kürzer geht es mit der OneWord-Funktion. Hier kann der Anwender ein einzelnes, beliebig festlegbares Wort einem Drei-Wort-Standort zuordnen und diese Zuordnung später wieder ändern. So lässt sich beispielsweise auch ein ständig wechselnder Treffpunkt unter einer festen Adresse realisieren. Der One-Word-Dienst setzt aber eine Anmeldung voraus und ist kostenpflichtig. Pro Jahr sind dafür 1,20 Euro zu berappen. (uma)

www.ct.de/1321180



Anzeige



Düsseldorf
2013
Verbraucher-
zentrale NRW
e. V.
115 Seiten
9 €
ISBN 978-3-
86336-403-8

Thomas Bradler

Ärger mit Handy, Internet oder Telefon

So setze ich meine Rechte durch

Wie die Praxis von Hotlinern, Fachredakteuren und Support-Foristen zeigt, ist die Telekommunikation ein besonders fruchtbares Feld im Hinblick auf Service-Ärger und Kunden-Odysseen. Immer wieder sind es Netzbetreiber, Provider oder Reseller, mit denen sich verzweifelte Nutzer streiten, wenn es um misslungene Vertragswechsel, Bandbreitenmangel oder Abrechnungsprobleme geht.

Thomas Bradler, Jurist bei der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen, hat typische Rechtsfragen im Zusammenhang mit Handy, Internet und Festnetztelefonie zusammengetragen und gibt allgemein verständliche Ratschläge. Das betrifft etwa das Widerrufsrecht bei Käufen und Providerverträgen, aber auch wichtige Sonderthemen wie Spam-Problematik und Filesharing-Abmahnungen. Die gängigen Brot-und-Butter-Ärgerquellen wie Verzögerungen bei der Schaltung von Anschlüssen, Störungen, Vertragsänderungen, Fristen, überraschend hohe Telefonrechnungen und Anschluss-sperrungen kommen zur Sprache.

Zu brisanten Themen wie der Haftung von Anschlussinhabern und Mobilfunkkunden für Kosten, die von Dritten verursacht wurden, findet man außer rechtlichen Aussagen auch praktische Empfehlungen, etwa was Rufnummern- und Drittanbieter-sperren betrifft.

An manchen Stellen bleibt das kleine Bändchen notgedrungen etwas nebelhaft. So sind die Ratschläge für die Wahl von Mobilfunktarifen und -geräten zwar sachlich nicht falsch, nützen aber in der Praxis wenig: Es wird dem Leser kaum gelingen, mithilfe dieser stark abstrahierten Aussagen den Dschungel konkreter Angebote zu durchdringen und Geeignetes von Ungeeignetem zu unterscheiden. Das Versprechen des Buch-Untertitels sollte man im Übrigen nicht allzu genau nehmen – ein Begleiter für den Ablauf zivilrechtlicher Auseinandersetzungen wäre bei derart begrenztem Platz wohl etwas viel verlangt. (psz)



Berlin 2013
(3. Aufl.)
VDE-Verlag
404 Seiten
40 €
ISBN 978-3-
8007-3448-1

Klaus Dembowski

Computerschnittstellen und Bussysteme

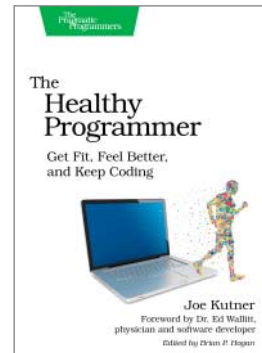
für PC, Tablets, Smartphones und Embedded-Systeme

Hardware-Tüftler brauchen Wissen über Schnittstellen. Dembowski führt in Konzepte der Datenübertragung ein und liefert Programmierbeispiele.

Die ersten Kapitel erläutern gängige Verfahren zur Zeichenkodierung und Fehlerkorrektur sowie zu Übertragungs-codes und OSI-Schichten. Zu vielen Schnittstellen und Bus-Typen gibt es konkrete Daten, etwa zu Kabel- und Steckerbelegung, Spannungspegeln, Signaltypen und Protokollen. Besonders ausführlich behandelt der Autor serielle Schnittstellen, USB, PCI und den Messtechnik-Bus GPIB. Blockschaltbilder und Fotos illustrieren das Beschriebene, allerdings sind einige schlecht gedruckt. Manche Informationen, die eigentlich zusammengehören, wurden über mehrere Kapitel verstreut. So findet sich eine Tabelle mit PCI- und PCI-X-Varianten im „Überblick“-Kapitel vorn, Details dazu folgen aber erst über 200 Seiten später. Während sich 28 Seiten mit Logik-ICs befassen, erfährt man über PS/2, FireWire, S/PDIF, DVI, HDMI oder DisplayPort wenig mehr als die Namen. CompactPCI und der heute noch genutzte ISA-Nachfolger LPC fehlen ganz.

Die aktuelle Auflage des vor 16 Jahren erstmals veröffentlichten Buches beschreibt unter anderem PCI Express, Serial ATA, SAS, USB 3.0, Thunderbolt sowie Funktechniken wie WLAN, Bluetooth und sogar Bluetooth Low Energy. Hypertransport, HD Audio, mSATA, m.2, NFC oder Zigbee sucht man hingegen vergeblich. Alte Zöpfe nehmen noch zu viel Raum ein: Mehr als 30 Seiten widmen sich PCI und PCI-X, während es für PCIe weniger als neun Seiten sind. Nicht einmal das vor sechs Jahren gestartete PCIe 2.0 kommt vor, geschweige denn PCIe 3.0.

Insbesondere zum Verständnis älterer Technik bietet das Buch anschauliche Hilfe. Die Themenauswahl wirkt aber willkürlich; zu viele aktuelle Verfahren werden nur gestreift. (Christof Windeck/psz)



Raleigh 2013
The
Pragmatic
Bookshelf
254 Seiten
36 US-\$
ISBN 978-1-
93778-531-4

Joe Kutner

The Healthy Programmer

Get Fit, Feel Better, and Keep Coding

Nicht nur Software-Entwickler leben ungesund – aber gerade sie sitzen typischerweise stundenlang mit immer derselben Körperhaltung vor dem Monitor. Zudem gehört terminbedingter Stress zu ihrem Alltag. Ferner weist das gängige Klischee Fast Food und einer hohen Koffeindosis wichtige Rollen im Programmiererleben zu. Übergewicht, Herz-Kreislauf-Beschwerden, Probleme mit dem Rücken und den Handgelenken sind zwar nicht auf Leute in IT-Berufen beschränkt, aber dort zumindest sattem bekannt.

Insofern lag es nahe, dass irgendwann ein speziell auf Softwareschaffende zugeschnittener Gesundheitsratgeber erscheinen würde. Kutner hat dafür ein Konzept gewählt, mit dem die meisten Entwickler vertraut sind: Das Buch bedient sich einer agilen Vorgehensweise und unterzieht seine Leser auch dem einen oder anderen Unit-Test.

Der Autor beschreibt die Gefahren des langen Sitzens, erklärt aber auch, warum langes Stehen keine Alternative ist. Breiten Raum widmet er typischen Augenproblemen und Beschwerden mit den Handgelenken. Zur Prävention, aber auch zur Bekämpfung stellt er viele kleine Übungen vor, die sich leicht in den Arbeitsalltag einbauen lassen.

Ähnlich behutsam geht er beim Thema Ernährung und Gewicht vor. Er will aus seinen Lesern keine Supersportler machen, sondern setzt auf kleine Schritte, die über lange Zeiträume zu Verbesserungen führen sollen. Dennoch gibt er gegen Ende des Buches auch handfeste Tipps aus der Fitness-Welt.

Der englische Text ist überwiegend leicht verständlich, enthält allerdings manche Fachbegriffe, insbesondere aus dem anatomischen Bereich, die nicht jeder kennt. Obwohl Kutners Ausführungen wissenschaftlich fundiert sind, bleibt sein Stil locker. Mit Fußnoten geht er sparsam um; stattdessen bietet er im Anhang eine umfangreiche Liste weiterführender Literatur auf. (Maik Schmidt/psz)

www.ct.de/1321182

Anzeige

Starke unsichtbare Arme



Der eigenwillige Ubisoft-Serienheld Rayman, dessen Kopf, Hände und Füße dem Rumpf gegenüber stets große Freiheit genießen, hat 100 Jahre geschlafen. Nun wacht er auf – gerade rechtzeitig, um einer neuen bösen Bedrohung entgegenzutreten. Die Alpträume, die bereits besiegt

schiene, sind zurück und haben Dämonen von ungeahnter Stärke hervorgebracht. Nicht genug damit: Bemitleidenswerte kleine Lums sind scharenweise in Käfige eingesperrt worden. Rayman muss die Kerlchen befreien, indem er sich ihren Gefängnissen auf Schlagweite nähert und diese mit kräftigen Hieben öffnet.

Rayman Legends ist insbesondere für die stark vernachlässigten Liebhaber guter Cartoon-Jump'n'Runs auf Windows-PCs ein Fest. Es gibt fünf skurril bestückte Welten mit über 120 Levels. Man läuft auf unsichtbaren Beinen durch verzauberte Burgen und verwunschene Wälder, hüpft über Hindernisse und schwingt die schwebenden Fäuste.

Die Befreiungsaktion ist alles andere als ein Spaziergang. Manche Käfige befinden sich an Stellen, die man nur mit einer Kombination präziser Sprünge erreicht. Versteckte Fallen können den Helden verletzen. Bisweilen muss man im Rhythmus der Musik agieren. Die Hauptgegner sind weniger bere-



chenbar als zuvor, denn erstmals können sie sich räumlich orientieren. Dass der Schwierigkeitsgrad dennoch nie unfair erscheint, zeigt, wie gut die Entwickler das Spiel ausbalanciert haben.

Die wunderschöne, knallbunte Grafik unterstützt das Spielerlebnis aufs Beste. Rayman und seine putzigen Mitakteure sind gekonnt animiert.

Jeder Spielabschnitt offenbart, dass die Macher viel Liebe ins Design gesteckt haben. Der umfangreiche Multiplayer-Modus übers Internet bietet unter anderem wechselnde Wettbewerbs-

Level und unter dem Stichwort „Kung Foot“ handfesten Slapstick-Fußball. Zur Steuerung des Spiels empfiehlt sich dringend ein Gamepad; Tastatur und Maus wirken hier eher als Spaßbremse. (Nico Nowarra/ps2)



Rayman Legends

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, PS3, PS Vita, Wii U
Hardwareanforderungen	2,0-GHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Uplay
Mehrspieler	5 online
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 6 • 30 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Der Mann im Dunkeln

Sam Fisher hat in seinem Agentenleben manche Herausforderung gemeistert. Auch in seinem neuen Abenteuer wird er nicht geschont. In **Splinter Cell – Blacklist** bedrohen Terroristen militärische Einrichtungen der USA. Hinter den Tätern, die hervorragend ausgebildet und mit modernsten Waffen ausgerüstet sind, steckt eine sehr effizient funktionierende Organisation. Es liegt an Sam, sie zu stoppen und damit den Tod von Soldaten und Zivilisten zu verhindern.

Das neue Splinter Cell greift spieltechnisch auf die Wurzeln der Serie zurück, dennoch hat es visuell und vom Spielerlebnis her nichts Altmodisches an sich. In „Conviction“ und „Double Agent“ war die Kunst des Sichverbergens und des geschickten Schleichens nicht mehr so gefragt – stattdessen ging es vorrangig darum, reihenweise Gegner zu töten. Das ist nun wieder anders. Wer Feinde lautlos ausschaltet, ohne sie umzubringen, wird belohnt. Außerdem macht gerade diese Spielweise besonderen Spaß – dafür sorgt unter anderem das neue Deckungssystem. Auf Knopfdruck rutscht, sprintet oder läuft Sam von einer Deckung zur nächsten und bemüht sich dabei, nicht gesehen zu werden.

Wem das zu umständlich ist, der kann auch einfach zur Waffe greifen und Splinter Cell als gewöhnlichen



Shooter durchspielen. Er verpasst dabei allerdings die eigentliche Herausforderung.

Wie immer man vorgeht – Zusatzausrüstung erleichtert das Leben. Wer gern ballert, kauft sich einen stärker gepanzerten Anzug, Schleicher setzen stattdessen auf zusätzliche Tarnelemente. Alternativ kann Sam auch Geld in den Ausbau seines mobilen Hauptquartiers stecken. Funkgeräte

und Satellitenequipment sorgen dafür, dass er bei seinen Einsätzen zusätzliche geheime Daten findet und damit seine Kasse aufbessert. Wer möchte, kann auch die Gefängniszelle an Bord so einrichten, dass dort untergebrachte Gäste redseliger werden.

Ist der Spieler mit dem Internet verbunden, bekommt er zusätzlich zu den Einzelspielermissionen Multiplayer-Aufträge angeboten. Dort winken weitere Gelegenheiten zum virtuellen Geldverdienen. (Nico Nowarra/ps2)



Splinter Cell – Blacklist

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360, PS3, Wii U
Hardwareanforderungen	2,8-GHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Uplay
Mehrspieler	4 online
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 18 • 50 €	

Rom und der Rest der Welt

Schwertkämpfer mit metallenen Brustpanzern stapfen schweren Schrittes durch schlammiges Gelände. Hinter ihnen folgen leichtere Einheiten mit Speeren und Schleudern. Als feindliche Bogenschützen in Sichtweite kommen, beschleunigen die Fußsoldaten ihre Schritte und stürmen auf ihre Gegner zu, während kleine Reitergruppen links und rechts an ihnen vorbei zu den Flanken des feindlichen Heeres vordringen.

Mit **Total War – Rome II** geht die Strategieserie des englischen

Entwicklerstudios Creative Assembly in die mittlerweile achte Runde. Es gibt acht Fraktionen, die einander unversöhnlich auf dem Schlachtfeld gegenüberstehen. Außer den titelstiftenden Römern sind unter anderem Karthager und Ägypter dabei. Jedes Volk bringt seine eigenen Einheiten mit; insgesamt sind rund 700 Truppentypen vertreten. Diese Vielfalt prägt das Spiel auch visuell. Selbst innerhalb einer Einheit weisen die Soldaten individuelle Unterschiede auf.

Schade nur, dass das taktische Repertoire der computergesteuerten Gegner nicht ebenso vielfältig ist. Allzu leicht lassen sich ihre Aktionen vorhersehen, lediglich bei der Verteidigung befestigter Anlagen blitzt strategisches Geschick auf.

Die Kämpfe sehen spektakulär aus; der Detailreichtum überrascht. Es gibt keine strikte Trennung mehr zwischen See- und Landschlachten. Gerade bei Städtebelagerungen entstehen eindrucksvolle Szenen: Die Landein-



heiten stürmen die Mauern, während Schiffe zusätzliche Truppen im Hafen ausladen.

In für die „Total War“-Reihe typischer Weise verbindet auch „Rome II“ Echtzeit-Truppeneinsatz mit rundenorientiertem Aufbau. Die zweite Spielebene bietet eine große Übersichtskarte, auf der man versucht, in immer neue Ländereien vorzudringen. Dafür baut man Städte aus, produ-

ziert Soldaten und schiebt Truppenstapel von einer Position auf die nächste.

Das Spiel soll nicht die Militärgeschichte des römischen Reichs getreu nachzeichnen, sondern bietet Raum für fiktive Alternativgeschichte. Wer möchte, darf gern versuchen, mit den wilden Kelten ein Weltreich zu errichten oder als Gallier ganz Italien zu besetzen. (Nico Nowarra/psz)



Total War – Rome II

Vertrieb	Sega/Deep Silver, www.deepsilver.de
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Steam
Mehrspieler	2 online
Idee \oplus	Umsetzung \circ
Spaß \oplus	Dauermotivation \circ
Deutsch • USK 12 • 55 €	

Indie- und Freeware-Tipps



In **Proletarian Ninja X** zeigen sich die Schattenkämpfer richtig klassenkämpferisch. Gemäß dem Zehn-Sekunden Motto des 27. „Ludum Dare“-Wettbewerbs hat der Spieler als Ninja zehn Sekunden Zeit, um alle Kapitalisten im Raum zu töten. Allerdings darf dabei weder er noch eine der Pixelleichen entdeckt werden, bevor die Zeit abgelaufen ist. Das kostenlose Browser-Spiel von Sebastien Benard lässt sich sehr simpel nur mit der Maus steuern.

Action-Held Steven Seagal spielt die Hauptrolle in dem ebenfalls für das 27. Ludum Dare programmierte rundenbasierte Tak-

tikspiel **Steven Seagal: Hard to Swat**. Mit einem Anti-Terror-Kommando soll er Geiseln befreien und hat dazu pro Zug zehn Sekunden Zeit, in denen er von Deckung zu Deckung schleichen und auf die Entführer schießen kann. Hat er schließlich eine Geisel geschultert, kann er sich nur noch langsam bewegen. Am Ende beißt sein Team meistens ins Gras, sodass Seagal wie in seinen Filmen die restlichen Geiseln im Alleingang rettet. Entwickler Paul Greasley bietet das kurzweilige Taktikspiel als kostenlosen Download für Windows an.

Wenn man Canabalt mit Hexagon kreuzt, kommt **Boson X** heraus. Ian MacLarty und Jon



Kerney lassen den Spieler in diesem stylischen Endlos-Runner die auf einem Sechseck angeordneten Plattformen so drehen, dass die Spielfigur nicht herunterfällt. Boson kann man unter Linux, Mac OS X und Windows spielen, eine iOS-Variante soll folgen.

Locomalito schickt in **Vermian Trap** bis zu vier Spieler an einem Bildschirm in ein von außerirdischen Käfern verseuchtes Labyrinth. Die Spieler können sich überlegen, ob sie gemeinsam gegen die tödliche Brut vorgehen oder sich gegenseitig mit dem Phaser für Sekunden lähmen, sodass Mitspieler von den Rieseninsekten gefressen werden. Die Freeware ist für Win-



dows, Linux und die Ouya-Konsole erhältlich.



Mit **The Last Tango** gewann Barking Dog Interactive den diesjährigen New Mexico Game Jam. In dem Spiel müssen zwei tanzende Spione fallenden Kisten ausweichen und die sie aus verschiedenen Richtungen aufs Korn nehmenden Killer erschießen. Einfach ist das nicht, denn beim kleinsten Fehler heißt es Game Over. Die Freeware gibt es für Mac OS X und Windows, außerdem läuft sie im Browser (benötigt Unity-Plug-in).

Ein c't-Video und Links zu den Freeware-Spielen finden Sie unter www.ct.de/1321185

Nur nicht den Kopf verlieren

Der Mondbärenkönig reißt der Marionette Kutaro den Kopf ab und setzt damit die Geschichte von **Der Puppenspieler** in Gang, die der Spieler in den wechselnden Kulissen eines stilisierten Theaters erlebt. Die meiste Zeit steuert er besagten Kutaro auf Bühnen oder durch aberwitzige Sidescroller-Level, wobei der sprachlose Held über Abgründe hüpfte, einen Abwehrschild einsetzte und mit seiner riesigen Schere schwebend Spinnennetze, Ranken und Schlösser durchschneidet.

Als Ersatzköpfe erhält Kutaro unterwegs fliegende Kessel, Cheeseburger oder Sprungfedern, die ihm unterschiedliche Fähigkeiten verleihen. Bei der

Kopf-Beschaffung ist ihm unter anderem die fliegende Gespensterkatze Ying-Yang behilflich. Deren Rolle kann ein zweiter Spieler übernehmen. Mittels Move-Controller aktiviert er verborgene Zugänge, um Seelensteine und Köpfe aufzuspüren. Besonders hilfreich ist er in den kniffligen Verfolgungsjagden, wo er dem Hauptspieler vorausseilt und als Katze Hindernisse aus dem Weg räumt. Doch selbst mit dieser Hilfe benötigt man flinke Finger und gutes Timing.

In den Kämpfen gegen insgesamt 13 Level-Bosse gilt es, die Angriffsmuster der gigantischen Gegner zu entschlüsseln und gelegentliche Quick-Time-Events zu bewältigen. Die Duelle sind aufregend inszeniert. Wenn Kutaro jedoch kurz vor dem Sieg seinen letzten Kopf verliert und den ganzen Akt noch einmal starten muss, kann das ganz schön frustrierend sein. Solche Wiederholungen verlängern die Netto-Spielzeit von rund zehn Stunden beträchtlich. Erschwert wird das Vorankommen zudem



durch die ungenaue Steuerung, die etwa bei Mini-Spielen wie dem Scherenschnitt allzu leicht Patzer provoziert.

Immerhin verhindern die anspruchsvollen Action-Elemente, dass der von Sony Japan Studios entwickelte Titel zu sehr nach Little Big Planet schmeckt. Die Entwickler haben die Figuren nach dem Vorbild japanischer Puppenspiele gestaltet; die Hexe wirkt mit ihrer langen Nase und Krinoline genauso grotesk wie die See-Ungeheuer und der Bärenkönig. Die Bambuswälder, Kerker, Meereswogen und Geisterwälder wirken wie eine Komposition aus Holz, Pappmaché und anderen Baustoffen.

Der deutsche Erzähler schweift zwar ähnlich wie in Little Big Planet mitunter etwas zu weit aus, die sonstigen Haupt- und Nebenfiguren wurden jedoch hervorragend vertont. Ebenso beeindruckend begleitet der Soundtrack die schnellen Wechsel der Szenen im Zehn-Minuten-Takt. So gehört „Der Puppenspieler“ zu den spektakulärsten Geschicklichkeitsspielen. Es taucht den Spieler in ein Wechselbad der Gefühle, das er auch stereoskopisch in 3D genießen kann. Der hohe Schwierigkeitsgrad mag indes Spieler verschrecken, die Wohlfühlspiele wie Little Big Planet gewohnt sind.

(Peter Kusenberger/hag)

Der Puppenspieler

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS3
Mehrspieler	2 am selben Gerät
Idee	⊕⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch • USK 6 • 40 €	

Für eine Handvoll Dollar

Mit **Killzone: Mercenary** will Sony beweisen, dass Ego-Shooter auf Mobilkonsolen durchaus funktionieren können, wenn man etwas mehr Aufwand in die Entwicklung steckt. Der Titel soll zudem der PS Vita neuen Schwung verschaffen. Nach der schwachen Umsetzung von Resistance und dem miserablen Call of Duty hatte man es kaum noch für möglich gehalten, dass eine Mobilkonsole ein adäquater Ersatz für den Lieblings-Shooter daheim sein kann.

Die Präsentation auf dem OLED-Bildschirm erreicht zwar nicht ganz den Detailreichtum aktueller Konsolen-Shooter, ist jedoch um Längen besser als das, was man von den kleinen Geräten bislang kannte. Animationen, Lichteffekte, nahtlos einsetzende Zwischensequenzen und der Levelaufbau brauchen den Vergleich zu „großen“ Ego-Shootern nicht zu scheuen.

Speziell die KI-Gegner stellen eine echte Herausforderung dar: Sie verschanzen sich geschickt

und scheuchen den Spieler mit Handgranaten aus der Deckung. Der Spieler kann sich derweil überlegen, wie er vorgehen will: mit einem lauten Frontalangriff oder dem geräuschlosen Ausschalten von Überwachungskameras, um die Wachen von hinten zu überraschen.

Mercenary schickt den Spieler auf eine linear verlaufende Kampagne mit neun Missionen, die je nach Spielweise jeweils etwa eine halbe bis drei Viertel Stunde dauern können. Im Krieg um Planeten-Kolonien schlüpft man in die Rolle eines Söldners, der im Laufe des Spiels zwischen den

beiden Kriegsparteien der ISA-Allianz und der Hellghast wechselt. Seine Motivation zieht der Spieler hauptsächlich aus dem Kopfgeld, das er für jeden Abschuss erhält und beim Waffenhändler für immer stärkere Schießprügel eintauschen kann.

Wie von Konsolen gewohnt steuert man Killzone mit den beiden Analogsticks. Weil diese nicht so präzise arbeiten wie die der großen Gamepads, kann man das Zielkreuz bei gedrückter Zoom-Taste mit dem Bewegungssensor der Vita nachführen und die Gegner genau aufs Korn nehmen. Auf den Touchscreen muss man nur selten fassen, etwa bei einem Nahangriff. Hat man die Solokampagne be-

Killzone: Mercenary

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS Vita
Mehrspieler	8 WLAN/online
Idee	○
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕⊕
Dauermotivation	○
Deutsch • USK 18 • 40 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
○ zufriedenstellend	○ sehr schlecht

standen, kann man die Missionen jeweils dreimal mit neuen Zielen durchspielen oder auf sechs Karten gegen bis zu sieben menschliche Gegner antreten. Bots sind nicht mit dabei.

Leider braucht es etwas Geduld, bis all die Daten für diesen aufwendigen Shooter auf die Vita übertragen sind. Selbst wer sich die Kartenversion kauft, darf noch 1190 MByte für den ersten Patch nachladen. „Killzone: Mercenary“ ist ein handwerklich klasse gemachter Ego-Shooter, der nicht nur mit seiner Grafik, sondern auch den spannend inszenierten Feuergefechten glänzt und durchaus gegen die Konkurrenz auf den großen Konsolen bestehen kann.

(hag)



Zeichen und Wunder

Das im Mai 2012 veröffentlichte Action-Rollenspiel **Diablo 3** gehört zu den am meisten verkauften Spielen für Windows und Mac OS X. Fans der Serie übten jedoch reichlich Kritik. Ihr Klagegesang reichte vom ständigen Online-Zwang über die Integration eines Auktionshauses bis hin zu den unattraktiven Ausrüstungsgegenständen und Waffen, die die

Monster im Spiel fallen lassen. Das Meckern hat sich gelohnt:

Denn die nun erschiene Konsolenportierung verzichtet auf derlei Spaßbremsen: Spieler brauchen nur die Disc einzulegen und können gleich loslegen, ohne Online-Verbindung und Anmeldung am Battle.net. Auch das ungeliebte Auktionshaus wurde geschlossen. Konsolenspieler werden nicht mehr von sinnlosen Gegenständen für andere Charakterklassen überschwemmt, sondern häufiger mit attraktiven Waffen, Gürteln und Rüstungen belohnt. „Danke fürs Beta-Testen und herum-

jammern“, können da die Konsoleros den PC-Spielern nur zurufen.

Die Steuerung wurde gut auf das Gamepad angepasst. Der linke Analog-Stick steuert die Figur, der rechte lässt sie geschickt zur Seite ausweichen. Ziele erfasst das Spiel automatisch und kennzeichnet sie durch eine rote Umrandung, was meistens gut klappt. Auch das Inventar wurde entschlackt und auf den Controller angepasst. Angriffe ruft man direkt über die Gamepad-Knöpfe ab.

Im gelungenen kooperativen Modus jagen bis zu vier Spieler auf einem ungeteilten Fernsehschirm Diablo. Die Kamera hat alles gut im Blick. Entfernt sich ein Spieler zu weit, wird er kurzerhand wieder zurückgebeamt. Allerdings müssen immer alle warten, wenn ein Spieler sein Inventar öffnet. Das gesammelte Gold kommt in einen gemeinsamen Topf, sodass keine Missgunst entsteht.

Die Grafik und der Sound der Konsolenversion sind der des PC ebenbürtig. Rund 20 Spielstunden sollte man für einen kompletten Durchgang einplanen, bevor das Spiel kniffligere Schwierigkeitsgrade freischaltet. So hält die Konsolenfassung von Diablo 3 endlich alles, was die PC-Version versprach. (mfi)



Wie Pech und Schwefel

Im kniffligen Jump&Run **Ibb & Obb** leben die beiden Protagonisten auf einer geteilten Welt: Auf der oberen Hälfte wirkt die Schwerkraft nach unten, auf der unteren nach oben. Wechseln können die beiden durch spezielle Tore. Um die schwierigen Aufgaben zu lösen, müssen Sie geschickt zusammenarbeiten. So

schubsen sie sich an, katapultieren sich in die Lüfte und schweben in Seifenblasen davon.

Nach einem leichten Einstieg bereiten einem die späteren der insgesamt 15 Level Kopfzerbrechen. Alleine verzweifelt man an der Steuerung: Ibb bewegt man mit dem linken und Obb mit dem rechten Analogstick. Das für beide Daumen nötige Koordinationsvermögen und Timing dürfte viele überfordern.

Den Fokus setzt das Download-Spiel deshalb auf den kooperativen Mehrspielermodus. Wenn zwei Spieler gemeinsam vor dem Bildschirm knobeln, läuft Ibb & Obb zur Hochform auf.



Kommunikation ist dabei das A und O. Sobald eine Figur stirbt, beginnen beide umgehend wieder vom letzten Kontrollpunkt. Online können sich die Spieler nur mit Linien abstimmen, die sie auf den Bildschirm malen.

Wer ein kooperatives Jump & Run sucht, in denen beide Spieler gleichberechtigt zusammenarbeiten, ist bei dem hübsch gestalteten Ibb & Obb des niederländischen Studios Sparpweed genau richtig. (Christian Braun/hag)

Schnee von gestern

Nach dem Ausflug in den Dschungel findet Capcoms Third-Person-Shooter **Lost Planet 3** wieder zurück ins ewige Eis und konzentriert sich auf die Solokampagne, die die Vorgeschichte des ersten Teils beleuchtet. Um Frau und

Kind auf der Erde zu versorgen, reist der Ingenieur Jim Peyton zum Eisplaneten E.D.N. III. Er soll dort die Vorkommen an Thermalenergie erschließen. Doch dabei kommen ihm riesige Insekten und Reptilien in die Quere.

Die Geschichte von Jim und seiner Familie erzählen Zwischensequenzen und Video-Blogs. Al-



lerdings schaffen es die schlechten Dialoge und die flache Mimik nicht, den Spieler emotional in die Geschichte einzubinden. Viele Spieler werden noch vor dem Finale nach 15 Spielstunden das Interesse verlieren.

Capcom hat die Entwicklung erstmals an ein externes Studio übergeben. Spark Unlimited gelingt es zwar, die allzu frustrierenden Schwierigkeitsklippen der Vorgänger zu umschiffen, allerdings ermüden sie den Spieler mit gewöhnlichen Missionen und Insektenkämpfen. Die Angriffsmuster sind nur allzu durchschaubar und leicht auszukontern.

Abseits der linearen Missions-Wege bekommt man häufig nur noch mehr Schnee und Eis zu sehen. Insgesamt ist Lost Planet 3 ein durchschnittliches Action-Spiel mit wenigen Höhen und Tiefen. (Christian Braun/hag)

Diablo 3	
Vertrieb	Blizzard
Systeme	PS3, Xbox 360
Mehrspieler	4 am selben Gerät, 4 online
Idee	○ Umsetzung ⊕⊕
Spaß	⊕⊕ Dauermotivation ⊕⊕
Deutsch • USK 16 • 60 €	

Ibb & Obb	
Vertrieb	Sparpweed, PSN
System	PS3
Mehrspieler	2 am selben Gerät/online
Idee	⊕ Umsetzung ⊕⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
Ohne Text • keine Alterseinschränkung • 10 €	

Lost Planet 3	
Vertrieb	Capcom
Systeme	PS3, Xbox 360, Windows
Mehrspieler	10 online
Idee	○ Umsetzung ⊖
Spaß	○ Dauermotivation ○
Deutsch • USK 16 • 50 €	

Conni Lern- spaß Mathe

1. Klasse

Carlsen Verlag
www.carlsen.de
App für iPhone/iPod Touch, iPad
oder Smartphones und Tablets
mit Android ab 4.0
2,70 €
Empfehlung: ab 6 Jahre



In Deutschland experimentieren immer mehr Schulen mit dem Einsatz von Tablet-Computern. Deren selbsterklärende Nutzung kommt bei Schülern gut an, aber gute schulnahe Lern-Apps sind bislang Mangelware. Der Hamburger Carlsen-Verlag zeigt mit der ausgesprochen munteren und charmanten Mathematik-App, wie so etwas aussehen kann. Sie richtet sich vorrangig an Schulanfänger, die schon ein bisschen mit Zahlen umgehen können. So dürfen die jungen Anwender zunächst mal die roten

Flecken auf dem Rücken eines erkälteten Drachen zählen. In „Zahlenfolgen“ sind Schatzkisten nach der Größe der daraufstehenden Zahlen zu sortieren. Zu den weiteren Aufgaben gehören Plus- und Minusrechnungen, Zahlenvergleiche und erste Übungen mit dem Zehnerübergang.

Jede Aufgabe bringt eine kleine animierte Inszenierung mit: Beim Zahlenzerlegen ziehen die Kinder mit dem Finger eine Eisenkugel, die eine Ziffer trägt, auf eine Kanone. Daraufhin brennt zischend die Lunte; mit einem satten Knall landet das Ergebnis schließlich auf der Übersichtstafel. Die Umkehraufgaben laufen in einer Memory-Variante ab: Sobald die beiden passenden Fledermäuse gefunden werden, geht es ans Rechnen. Wenn die Aufgabe richtig gelöst ist, spendet das Programm Lob und präsentiert die nächste Herausforderung. Bei einem Fehler erfolgt erst ein sanfter Hinweis, später gibt es auch Hilfe. Über das Fragezeichen lässt sich die jeweilige Aufgabenstellung noch einmal erklären; das Ausrufe-



zeichen führt zur Erläuterung des grundsätzlichen Rechenprinzips.

Als Moderatorin lässt Carlsen erneut die bekannte Kinderbuchfigur Conni Klawitter auftreten. Der Mathe-„Lernspaß“ ist wesentlich ambitionierter ausgefallen als die bisher erschienenen Conni-Apps und zeigt deutlich mehr Tiefe. Mithilfe des Zahnrads lässt sich der Schwierigkeitsgrad

verändern. So werden auch ältere Geschwister nicht unterfordert, wenn sie diese App nutzen. Für die Langzeitmotivation haben sich die Macher noch drei zu erringende Plaketten ausgedacht, die dazu beitragen sollen, dass die Kinder gern wieder zur App zurückkehren. Die Eule gibt es bei einem fehlerfrei absolvierten Aufgabenblock. Die Biene erhalten diejenigen, die nach drei Tagen weiterüben. Und wer dann richtig schnell ist, erhält das Hasenabzeichen. Unter dem Strich: eine rundum gut gemachte App.
(Thomas Feibel/psz)



Pferd & Pony: Mein Westernpferd 3D

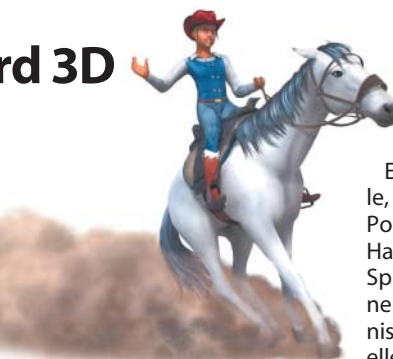
Flashpoint/Treva
www.treva-entertainment.com
Nintendo 3DS
40 €
USK 0

Auf einer richtigen Ranch den ganzen Tag mit dem Pferd zusammen sein – das ist für Westernreitfans der Traum schlechthin. Die Hintergrundgeschichte des 3DS-Spiels für Simulationseinsteiger könnte aus einem typischen Pferderoman stammen: Karla wird, da sie ohnehin nur Pferde im Kopf hat, auf die Ranch ihrer Tante Polly geschickt. Dort sorgt Mike für Ordnung. Er passt auf, dass der vorgegebene Tagesablauf mit Pferdepflege und Reitktionen genau eingehalten wird.

In jedem der drei Teilspele, aus denen „Mein Westernpferd 3D“ besteht, darf Karla sich ein anderes Pferd aussuchen. Sie putzt, füttert und streichelt ihr Tier, außerdem mistet sie seine Box aus. All das tut ihm gut, was sich an den jederzeit aufrufen- den Wohlfühlwerten erkennen

lässt. Die typischen Western-Reitktionen wie Barrel Race oder Sliding-Stoppes aus vollem Galopp steigern die Fitnesswerte des Reitpferds. Darüber freut sich wiederum Tante Polly, die nach einer Weile immer freundlicher wird. Irgendwann erlaubt sie Karla, sich im Ankleidezimmer neue Westernstyles auszuschuchen.

Die Stallarbeiten werden mit dem Touchpen erledigt. Fürs Reiten muss die Mobilkonsole entsprechend den Angaben auf



dem Display geneigt werden, was Übung erfordert. Außerdem gilt es, zum richtigen Zeitpunkt die L- und R-Taste zu drücken.

Wenn Pferd und Reiterin durch Pflege und Training zu-

nehmend fitter werden, können sie an immer mehr und schwierigeren Turnieren teilnehmen. Am Ende winken funkelnde Pokale, die das lange leer gebliebene Pokalzimmer in Tante Pollys Haus schmücken. Im Verlauf des Spiels verbessert Karla ihr Können und damit auch das Verhältnis zu Pferd und Tante. Ein visuelles und spieltechnisches Highlight sind die Ausritte, bei denen sich die erlernten Kommandos anwenden lassen. Die beiliegende AR-Karte erlaubt es, das Pferd eingebettet in die reale Umgebung zu betrachten.

Die elektronische Anleitung ist leicht zu verstehen. Die schriftlichen Dialoge im Spiel erfordern jedoch Leseroutine. Die grafische Gestaltung ist insgesamt ansprechend, obwohl den Gesichtern mehr Detailreichtum gut getan hätte. Der 3D-Effekt ist größtenteils überzeugend – nur wenn man die Konsole fürs Reiten neigt, erübrigt er sich. Pferdefans finden hier seit Langem mal wieder ein Spiel, das diese spezielle Art des Reitens zum Thema macht.
(Beate Barrein/psz)



Anzeige

arche

michael rapp
teil 1



Die Empfindung eines warmen Blinkens riss Kommissar Claude Baston aus der Konzentration. Er unterbrach das juristische Fortbildungsprogramm. Ein Gedanke leitete das eingehende Gespräch über sein Emo-Link-Implantat.

„Baston, wir haben noch einen ungeklärten Todesfall in der Arche.“ Der Erste Hauptkommissar Ernst Schelling war entschlossen, es diesmal zu Ende zu bringen, Baston fühlte die Emotion des Behördenleiters mit aller Deutlichkeit. „Das Umwelt- und Verbraucherschutzministerium musste klein beigeben und unsere Zuständigkeit bestätigen. Sie bekommen die Freigabe für den Effekteinsatz in diesem Moment überspielt. Beeilen Sie sich, übernehmen Sie den Tatort, bevor diese Möchtegern-Polizisten die Beweise ruinieren.“

„Nicht dieses Mal.“ Baston unterlegte die Worte mit einem Gefühl selbstbewusster Zuvorsicht.

Schelling ließ ihn vertrauensvolle Erwartung spüren. „Ich will jeden Fehler und jedes

Versäumnis der Ranger in Ihrem Bericht sehen. Wenn Sie es richtig anstellen, haben wir nie wieder Probleme mit diesen Leuten.“

Den Null-Zonen-Status der Arche aufheben? Das hatten schon einige versucht. Baston gelang es, seine Zweifel als Ernsthaftigkeit zu verschleiern. Solche Tricks lernte man nach einigen Jahren Emo-Kommunikation.

Während der Dienstwagen selbstlenkend über die Landstraße fuhr, rief Baston die Daten der Arche-Ranger ab: einfache Digitalfotos und kleine Videosequenzen, aufgenommen an den Leichenfundorten, sowie den ausgestellten Totenschein im Fall des Agraringenieurs Lars Hähnlein, dem ersten Opfer: Tod durch Ersticken, festgestellt durch einen Dr. Karim Rami, ein 72-jähriger Landarzt, der seit weiß Gott wie vielen Jahren ohne nanotechnische Effekte arbeitete. Kaum vertrauenerweckend. Baston verknüpfte die Bilder mit seiner Karte der Arche. Die ermittelnden Ranger kannte er

bereits aus der Akte, allesamt ehrenamtliche Stümpfer, die eher Hindernis als Hilfe sein würden.

Hinter Energiefarmen mit ihren weitläufigen Raps- und Maisfeldern tauchte der blau leuchtende Nano-Sperrzaun der Arche auf. Baston parkte auf dem Besucherparkplatz. Beim Eintritt ins Schleusengebäude wurden seine implantierten Effekte entladen, Taubheit breitete sich in seinem Kopf aus, gefolgt von einer Kakophonie unkonzentrierter Gedanken. Durchblutungsstörung und Sauerstoffmangel waren Begriffe, die ihm durch den Kopf schossen, obwohl das natürlich Unsinn war. Konnte man Phantomschmerzen bekommen, wenn Effekte im Gehirn deaktiviert wurden? Er meinte, so etwas einmal gelesen zu haben, aber ohne Netzzugang blieb der Wahrheitsgehalt des Gedankens ungewiss.

Die Besatzung der Schleuse bestand aus Mitgliedern der Rangertruppe, die allesamt das Rentenalter erreicht hatten. Am Schalter, den eine Unruheständlerin mit schütterem



Haar verwaltete, entledigte sich Baston seines Defender-Mantels, des Coms und der Datenbrille. Dafür erhielt er passive Kleidung (reine Bio-Baumwolle) und zonenregistrierte Technologie: ein Smartphone mit Kamera, natürlich ohne aktive Effekte. Lästig, aber immerhin: Den Koffer mit dem kriminaltechnischen Steuergerät und zwei Dutzend mit Nanozellen gefüllte Effektkapseln durfte er nach Vorlage der Genehmigung behalten.

Ohne die Emo-Unterstützung fühlte sich Baston seltsam, ein bisschen, als unterhielte er sich durch eine Wand, ohne sicher zu sein, ob der andere ein Mensch oder eine Maschine ist.

„Das hier ist eine absolute Ausnahme“, ermahnte ihn der grauhaarige Ranger an der Schleuse. „Es darf keine Nanomaschine in der Arche zurückbleiben. Und halten Sie sich mit dem Filmen zurück. Die Leute hier sehen das nicht gern.“

„Ich werde Ihre Archetypen nicht belästigen.“ Es kam aggressiver heraus, als Baston es beabsichtigt hatte. Das Denken fiel ihm

immer noch schwer. Sofern man den unorganisierten Gefühls- und Ideensalat in seinem Kopf überhaupt so nennen konnte.

Der Ranger plusterte sich auf. „Sparen Sie sich die Scherze. Die Arche ist kein Freizeitpark. Wir sind Aktivisten für ein Leben ohne Nano- und Cyborg-Technologie.“

„Zwei Tote in 48 Stunden. Das ist genau einer mehr, als es hätte geben müssen, wenn ihr gleich moderne Ermittlungsmethoden zugelassen hättet. Denken Sie, das ist es wert?“

„So kann man immer argumentieren.“

„Das sollte man auch.“

Die Mimik des Rangers überzeugte ihn, dass jede Chance auf Freundschaft vertan war. Eilig ließ er die Schleuse hinter sich.

Sein Kontaktmann lehnte an einem runden Elektroauto, es war als rotorangefarbener Apfel lackiert, mit dem Stiel auf der Motorhaube. Der Blondschof stellte sich als Michel Adam vor. Sein Haar war lang, der Vollbart üppig, das Rangerabzeichen trug er

lässig am Norwegerpulli. Baston wettete, wenn er den Begriff Waldschrat in eine Suchmaschine eingegeben hätte, ein Bild des Burschen befände sich unter den Top 100 der Ergebnisse. Er verstaute seinen Koffer auf der Rückbank, dann nahm er auf dem Beifahrersitz Platz. Während der Fahrt lauschte er angestrengt Michels Erklärungen über die Gesetze und Verhaltensregeln zum Schutz der Arche:

„Die Leute sind vorsichtig, sie vertrauen nicht einmal den Entladern und Detektoren der Schleuse. Zuziehende müssen sich deshalb neben der offiziellen Untersuchung auch einer inoffiziellen bei unseren beiden Ärzten unterziehen. Erst wenn der Rat feststellt, dass der Neuzugang wirklich keine Nanoimplantate trägt, gehört er dazu. Aber dann sind die Menschen herzlich.“

Baston rieb sich die rechte Schläfenregion mit dem Zeigefinger, aber mit wenig Erfolg.

Wie soll ich arbeiten, wenn mein Kopf nicht funktioniert?, fragte er sich und schau-

te aus dem Fenster auf die Waldränder, Weiden und Felder, die anders waren, weniger hochgewachsen, als sei er in einer fremden Klimazone gelandet. Auch gab es kaum Energiepflanzen. Natürlich, erinnerte er sich, die Arche war ein Hort alter Sorten und Anbautechniken, ebenso wie eines Menschenschlags, der andernorts schon ausgestorben war oder mangels Anpassungsbereitschaft noch aussterben würde. Das Rückzugsgebiet der Technikverweigerer, Ideal konservativer Umweltfanatiker. Größte weniger als zwanzig Quadratkilometer, Einwohnerzahl 4700.

An den Straßen fehlten die Baken des Leit- und Überwachungssystems, keine landwirtschaftlichen Drohnen maßen die Bodenfeuchtigkeit und den Reifegrad der Feldfrüchte oder bekämpften Unkräuter mit ihren Lasern und Effekten, obwohl die niedrigen Roggenfelder es bitter nötig gehabt hätten.

Nach wenigen Minuten erreichten sie den Tatort. Die Forsthütte trug ein moosbewachsenes Ziegeldach, Holzgestelle von der letzten Jagd standen an einem ungepflegten Feuerplatz. Dort warteten zwei Ranger, die sich an echten Porzellan-Kaffeetassen festhielten und ihn ernst musterten – Statisten in einer Krimiserie von anno dazumal. Als er ausstieg, nickte Baston ihnen zu. Nur der Jüngere erwiderte den Gruß, der ergraute Uniformträger, in dem Baston den Chefänger Arnd Nolte erkannte, zeigte keine Regung.

„Hier entlang“, sagte Michel eilig.

Die Tote lag neben der Hütte vor dem Holzfenster, das mit einem eisernen Gitter gesichert war. Eine an der Hüttenwand aufgehängte Zeltplane schirmte den Körper notdürftig gegen Umwelteinflüsse ab. Das bleiche Gesicht der 22-Jährigen war etwas zu mager, sie hatte blaue Augen und Henna-gefärbtes Haar, das im Ansatz brünett nachwuchs. Sie trug einen Jogginganzug. Die Tote im Laub wirkte beängstigend, so ganz ohne die technische Ausleuchtung, die Schutzfolien und Effekte, die sonst am Tatort die Beweise sicherten. Der Gefühlssirup in Bastons Kopf verkleisterte seine Wahrnehmung. Einen Augenblick lang fühlte er sich geradezu hilflos überfordert.

Michel unterbrach das Schweigen. „Margarete Heidmann, sie nannte sich Maggie, eine Zugezogene, vor zwei Monaten hat sie die Probemitgliedschaft ihrer Erhaltungsgemeinschaft bekommen.“

„Erhaltungsgemeinschaft?“ Baston zwang sich, den Blick von der Leiche abzuwenden.

„Eine besondere Organisationsform unserer Höfe“, erklärte der junge Ranger. „Die meisten hier leben von EU-Zuschüssen für den Erhaltungsanbau historischer Sorten und die Zucht alter Nutztierassen. Sie sind gemeinschaftlich organisiert. Die Warteliste für Neuzugänge sind lang, aber wer ausgewählt wird, bekommt auch einen Daueraufenthaltsstatus für die Arche. Maggie sollte ihren demnächst vor dem Rat erhalten, ihre Hofgenossen haben ihr ein gutes Zeugnis ausgestellt ... Werden Sie den Täter schnappen?“

„Das kann ich versprechen.“ Baston versuchte Zuversicht zu senden, bevor ihm klar wurde, dass er gar nichts senden konnte. Er öffnete den Koffer, nahm das kriminaltechnische Steuergerät heraus und lud Tox- und Anatomie-Effekte. „Nanospuren sind das Rückgrat der modernen Tatortermittlung“, zitierte er einen alten Lehrbuchsatz. „Mit den Effekten weiß ich in weniger als zwei Minuten, was ihr zugestoßen ist, und bekomme die Täter-DNA.“

„Ich persönlich bin froh, dass Sie hier sind, auch wenn der Rat mehrheitlich dagegen ist. Das sollten Sie wissen.“

Der Satz machte Baston wütend. Sicher lag es daran, dass Michel ihn so leise gesprochen hatte, dass der etwas abseitsstehende Nolte ihn nicht hören konnte. „Was würden eure Ratsleute sagen, wenn als Nächstes einer ihrer Angehörigen stirbt? Eine Tochter oder ein Ehemann. ‚Freiheit kostet manchmal Opfer?‘, nein, stattdessen würden sie sagen: ‚Das hätte nicht passieren dürfen.‘ Und sie würden sich fragen, warum die Behörden und die Politik sie nicht geschützt haben.“

„Nicht jeder ist so, viele glauben an Hingabe“, behauptete Michel.

Baston richtete das Steuergerät auf das Opfer. „Maggie hier hat nichts hingegeben, ihr wurde das Leben genommen.“ Er feuerte die Effekte ab. Ein Schwarm Lichtpunkte hüllte den Körper ein, blaue bewegten sich in geometrischer Formation vom Scheitel zu den Turnschuhen, rote und orangefarbene schwirrten scheinbar wild durcheinander. Mehrere Lichter drangen durch den leicht geöffneten Mund und die Nase ein. Auf dem Bildschirm entstand ausgehend vom Kopf und den Atemwegen ein 3D-Modell des Körpers, medizinische Datenreihen liefen ab, DNA, Tox-Bericht, eingespielt über Satellit vom Forensic-Services-Zentralrechner in London.

Michel war einige Schritte zurückgewichen. Er hatte die Hände in den Taschen vergraben und betrachtete den Tanz der Effekte.

Schau nur, so sieht richtige Polizeiarbeit aus. Baston hätte zu gern Michels Gefühle empfangen.

Natürlich hatten die Ranger überall ihre DNA hinterlassen, außerdem sorgte die naturnahe Umgebung für Gigabytes an Ausschussdaten. Endlich stand die Todesursache fest: Ersticken durch multiple innere Blutungen. Das Forensic-System nannte nur ein Szenario, das zu den Verletzungen passte.

„Lufttröhre und Lunge sind mehrfach punktiert ...“ Baston stockte und las noch einmal die Schlussfolgerung: Einwirkung eines Effektes.

„Genau wie bei den anderen“, sagte Michel.

Baston unterdrückte die Woge des Zorns und der Besorgnis. Er war leichtfertig gewesen, hatte es unterlassen, die Umgebung zu sichern. „Mit diesem Dr. Rami unterhalte ich mich noch über die Ausführlichkeit seiner Gutachten.“ Er erweiterte den Suchradius auf achthundert Meter und feuerte einen Schwarm Effekte ab, die sich lautlos verteil-

ten und nach Spuren von Nanotechnologie fahndeten. Dann lud er eine Gegenmaßnahme-Kapsel und eine weitere Kapsel forensischer Effekte in das Gerät, zur Sicherheit.

„Ja, versuchen Sie nur alles mit Ihren Maschinen.“ Auch ohne Emo-Link war Noltes Wut greifbar. „Das wird Ihre Vorgesetzten freuen. Im Bericht heißt es dann, der Einsatz sei notwendig gewesen und dass die Arche ohnehin schon kontaminiert war.“

„Was faseln Sie da?“ Baston warf dem Mann einen kühlen Blick zu. „Ich ermittle den Verantwortlichen in zwei Todesfällen, was ihr offensichtlich nicht könnt oder nicht wollt.“

„Sie wissen, dass der hier nicht zu finden ist!“, blaffte Nolte zurück.

„Was meinst du, Arnd?“, fragte Michel verunsichert.

Noltes Gesicht hatte eine ungesunde rote Farbe angenommen. „Frag den Agenten des Innenministeriums, frag ihn, was die Leute umgebracht hat. Es war eine Maschine.“

„Sie wussten es?“ Baston konnte es nicht fassen.

„Wir sind keine Idioten. Wenn gesunde junge Leute an ihrem Blut ersticken und Kratzspuren in den Kehlen haben, zählen wir zwei und zwei zusammen.“

„Dann hätten Sie Hilfe suchen müssen! Falls hier eine defekte Maschine eingedrungen ist, muss sie fachgerecht gesichert werden ...“

Mit einer wütenden Geste unterbrach Nolte den Kommissar. „Eine defekte Maschine, die allen Sicherheitsmaßnahmen widersteht und ausschließlich unsere Neuzugänge tötet? Wem wollen Sie das weismachen? Das ist ein Angriff auf die Arche. Unsere Störsender behindern den Drohnen-Einsatz im Grenzgebiet, die Energiekosten des Nano-Zauns sind horrend und den Sicherheitsbehörden gelten wir als Lücke im Überwachungsnetz. Da wäre es doch gut, wenn die Arche als Null-Zone nicht zu halten wäre.“

„Das Mädchen musste den Preis für Ihre Paranoia zahlen.“ In diesem Moment schlug ein Effekt Alarm, er hatte eine Spur aufgenommen. „Es wird Zeit, dass jemand Ihre Arbeit macht.“ Baston wartete nicht, ob Nolte noch etwas zu sagen hatte, er lief los und folgte der Richtungsangabe auf dem Bildschirm.

Nolte rief dem Ranger an der Feuerstelle zu, er solle bei Maggies Leiche bleiben, dann schloss er zu Baston auf. Michel stapfte unglücklich hinter ihnen her. Nachdem sie einige Minuten durch den Wald gelaufen waren, lag in der Luft ein leises Summen. Hinter einer Pflanzung junger Eichen leuchtete es blau. Der Zaun war zwanzig Meter hoch, seine breiten Masten und die dazwischengespannten Stahlseile trugen LED-Lichter und Sensoren, die jede Bewegung und elektrische Ladung registrierten. Nanomaschinen stiegen wie Glühwürmchen in den Abendhimmel auf und schwirrten bis außerhalb der Sichtweite.

„Wenn der Effekt sich dem Zaun auf einen Meter genähert hat, ist er jetzt hinüber“, erklärte Michel.

Baston ignorierte ihn, er loggte sich mit seinem Polizeicode in das Zaunsystem ein.

„Einen Zwischenfall hätte der Zaun gemeldet, hier gab es aber nur eine Reparatur am lokalen Abschnitt. Ein Zaun-Effekt ist verschmutzt in das Netz zurückgekommen.“ Er rief den Bericht auf: „Eisenhaltige Verschmutzung, hm.“

„Blut“, sagte Nolte. „Perfekt, einfach perfekt.“ Bevor Baston etwas entgegnen konnte, machte der Ranger kehrt und lief in den Wald zurück. Klar, dass er seinen Verdacht bestätigt sah.

„Was machen Sie jetzt?“, fragte Michel, seine Begeisterung für die Hilfe von außerhalb war merklich abgekühlt.

„Ich benötige eine Genehmigung, um das Tatwerkzeug aus dem Netz zu entfernen“, antwortete Baston, der nicht so recht wusste, was er von der Sache halten sollte.

Mit dem Smartphone brauchte er zehntausende Minuten, um sich ohne Videobild und Emo-Link mit Schelling zu verständigen. Nervös versprach er sich mehrfach, während er die Lage erklärte und seine Bitte vortrug. Der Erste Hauptkommissar reagierte defensiv, dabei hatten sie immer gut zusammengearbeitet. Baston fühlte sich wie ein Lügner, der versuchte, einmal die Wahrheit zu sagen. Er fragte sich, ob er ebenso auf die Ranger gewirkt hatte.

Endlich summte ein Effekt vom Himmel herunter und setzte sich neben Baston auf den Baumstamm. Die Maschine war etwa halb so groß wie das erste Glied seines kleinen Fingers, flach, käferförmig. Dieser Effektyp trug den Spitznamen Raubwanze, weil er häufig zur Demontage und dem Recycling elektronischer Bauteile eingesetzt wurde. Baston loggte sich in das System der Wanze ein. Sie war eindeutig das Tatwerkzeug. Vor achtundzwanzig Tagen war sie mit unbekannten Mitteln aus dem Zaun gestohlen und mit zusätzlicher Software ausgestattet worden. Eine automatische Systemrücksetzung hatte diese Programme vor elf Stunden gelöscht. Unwiederbringlich, wie Baston bedauernd feststellte. Vergeblich versuchte er das Positionssystem des Effekts mit der Karte auf seiner Steuereinheit zu synchronisieren.

„Können wir sie nicht auf dem gleichen Weg zurückschicken?“, schlug Michel vor, nachdem Baston das Problem erklärt hatte. „Dann folgen wir dem Ding und sehen, zu wem es fliegt.“

Baston seufzte. „Einen Versuch ist es wert.“ Erst telefonieren und jetzt auch noch eine Verfolgung zu Fuß, dieses einfache Leben konnte anstrengend sein.

Sie folgten der Wanze durch den Wald. Vom Leichenfundort flog sie auf dem Weg zurück zur Straße. Michel verabschiedete sich kurz, um das Apfel-Mobil zu holen. Baston lief derweil am Fahrbahnrand entlang, den Koffer unter den Arm geklemmt, vor sich das eilige Positionslicht der Maschine. Sein Atem ging schwer. Erschreckend, wie leicht er ins Schwitzen kam.

Er überlegte gerade, sich nach Abschluss der Ermittlungen die Blutgefäße von Effekten reinigen zu lassen, als ein Schuss krachte,

ganz traditionell wie in Kinofilmen. Baston sah in die Richtung des Knalls, als seine Lunge dichtmachte. Er fasste sich an die Seite in den nassen Baumwollstoff, der gerade keine andere Funktion erfüllte, als sich mit Blut vollzusaugen. Seine Beine gaben nach. In dem Koffer war ein Wundversorgungseffekt, aber er sah den Koffer nicht, vielleicht lag er davor. Das Ding hätte ebenso gut bei seinen Sachen in der Rangerstation weggeschlossen sein können. Baston fühlte den rauen Asphalt im Gesicht und stürzte in eine luftlose Finsternis.

Er hörte Schritte, die sich schnell näherten, das Kratzen von Kunststoff und wie die Schritte sich wieder entfernten. Allmählich konnte er leichter atmen. Er drückte mit der Hand auf die Wunde, trotz der Schmerzen gelang es ihm, sich langsam aufzurichten und umzusehen. Keine Spur vom Schützen. Es schien eine Ewigkeit zu dauern, bis Michels Elektroauto in Sicht kam.

Dr. Karim Rami war ein 72-jähriger Deutsch-Ägypter. Seine Praxis wirkte klassisch modern mit ihren weißen Wänden und den fugenlos in Naturstein gefliesten Böden, ausgestattet war sie mit Medizintechnik aus den späten dreißiger Jahren des 21. Jahrhunderts. Der Anblick der Enhanced-Reality-Liegen, des Röntgenapparates und des Computertomografen hatte etwas Beruhigendes – Technologie zum Anfassen.

Baston hatte während der Fahrt im Elektroauto verlangt, sofort in ein richtiges Krankenhaus außerhalb der Arche gebracht zu werden. Seine Ängste hatten sich als unbegründet erwiesen. Rami wusste, was er tat. Baston drehte sich auf seiner Liege und strich über die bioverschweißte Wunde. Die Kugel hatte eine Rippe gestreift, sonst aber kaum Schaden angerichtet. Eine andere Mitteilung des Doktors bereitete ihm mehr Sorgen.

„Nolte hat also niemanden informiert? Nicht mal meine Vorgesetzten?“

„Ihre Verletzung war nicht so schlimm“, sagte Rami, als sei das eine Entschuldigung, und deaktivierte die Projektion des CT-Bildes.

„Der Schütze hat meine Tasche mit den Effekten! Und die Raubwanze! Er könnte jederzeit wieder zuschlagen.“ Während sich Baston aufsetzte, fühlte er, wie sich das genetisch individualisierte Zellgel im Wundkanal bewegte.

Rami streifte die Handschuhe ab und warf sie in den Mülleimer. „Nolte hat den Rat in einer Videomitteilung informiert, dass die mordenden Effekte aus dem Zaun stammen. Die Mehrheit ist seiner Meinung, dass dies ein Beweis für Sabotage ist. Laut Beschluss hat er 12 Stunden, um den Täter zu fassen und an Sie auszuliefern. Notfalls durchsuchen die Ranger jeden Hof und jedes Haus.“

Baston stützte sich auf dem Rand der Liege ab und ließ sich auf die Füße gleiten. „Nolte ermittelt nicht, er führt Krieg. Und mich hält er für einen feindlichen Agenten.“

„Vor dem Angriff dachte er das sicher. Er glaubt, alles, was er mit aufgebaut hat, geht vor die Hunde. Vielleicht hat er recht. Die

Stimmung hier hat sich geändert, seit den Leuten bewusst wurde, dass wir permanent auf das Wohlwollen unserer Umwelt angewiesen sind. Als 2043 der Staatsvertrag über die Arche geschlossen wurde und sie den Zaun bauten, dachten wir, jetzt sei die große Unabhängigkeit geschafft, aber die Technik macht nicht halt. Heute gibt es Effekte, die mikroskopisch klein sind und hoch fliegen, andere besitzen Abschirmungen oder sind aggressiv und schnell genug, um den Zaun zu durchbrechen. Die Maschinerie, die uns schützen soll, veraltet, während die Welt draußen ihre Angst vor der Technik verloren hat. Ich glaube nicht, dass die Arche noch länger als einige Jahre zu halten ist.“

Baston war überrascht. „Gehören Sie nicht auch zum Rat?“

„Seit sechzehn Jahren, junger Mann, meine Wiederwahl ist allerdings fraglich.“ Rami verzog den Mund zu einem Lächeln. „Ich fürchte, ich brenne nicht mehr genug für das Projekt. Mein Nachfolger, Dr. Klimt, steht schon bereit, um die Praxis zu übernehmen. Hans kommt frisch von der Uni. Er hat den Enthusiasmus und das Herzblut. Sobald er alles im Griff hat, besuche ich vielleicht mal meine Kinder, unten in Hamburg.“

Rami lud Baston für die Nacht zu sich ein. Das Haus des Arztes war ein historisches Fachwerkgebäude im Ortskern, Bücherregale verstellten die Wände. Hier sind also all die gedruckten Bücher zum Sterben hingegangen, dachte Baston. Es gab Gemüsesuppe und dicke Scheiben Bauernbrot zum Abendessen.

Nach dem Essen erklärte Rami, nun seine „Studienzeit“ einlegen zu müssen. Der Arzt bildete sich fort mit Hilfe einfacher digitaler Behandlungsdokumentationen und Medikamentenstudien. Er nutzte weder Gedächtnisstimulanzen noch neurooptischen Wissenstransfer, bei dem der Lernstoff ohne den störenden Anhang von Sinneseindrücken ins Gedächtnis geprägt wird. Seine Disziplin war beeindruckend und zugleich lächerlich. Nach Bastons Erfahrung konnte ein Abend am NO-Schreiber leicht eine Woche klassischen Lernens ersetzen.

Baston war erschöpft und zog sich ins Gästezimmer zurück, wo ihn, umgeben von weiteren Bücherwänden, ein weiches Bett erwartete. Die Nacht in der Arche zog mit ungewohnter Stille und Dunkelheit herauf. Baston fand keinen Schlaf, der Fall ließ ihn nicht los und die Frage, wer hinter den Angriffen steckte. Um auf andere Gedanken zu kommen, las er in einer Erstausgabe der Arche-Verfassung (In einer Zeit des Fortschrittsterors gegen natürliche Formen menschlicher Existenz und Kommunikation ...), als von der Straße Lärm kam. Mehrere Elektrofahrzeuge hielten vor dem Haus, Stimmen wurden laut. Baston zog sich vorsichtig aus dem Bett, er hatte das geliehene Hemd noch nicht zugeknöpft, da klopfte es an der Tür.

Zweiter und letzter Teil folgt im nächsten Heft

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Impressum

Redaktion

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

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

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

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

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegeleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Jo Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Olaf Gollner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgert (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Hövelkröger (roh), Jan-Keno Janssen (kji), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurrann (niji), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akx), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Portek (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Jan Schülßer (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

Software-Entwicklung: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbach (kaw)

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

Korrespondenten:

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

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

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/22 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolow, #706, 1055 Lucknow St, Halifax, NS, B3H 2T3, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engel, Monika Ernst, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wanner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 2013 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:

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

PLZ 2: Simon Tiebel (-890)

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jahnke (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 7: Bastian Laudien (-359)

PLZ 8: Werner Ceeh (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. 30 vom 1. Januar 2013

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke: Bianca Nagel (-456)

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

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

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXX, 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 € 5,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 4,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes 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 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUG, bdvb e.V., BdDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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 dreibuchstabilen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

In der nächsten **ct**

Heft 22/2013 erscheint am 7. Oktober 2013

www.ct.de



AMD-Notebooks

Intels Haswell dominiert zwar den Notebook-Markt, doch auch AMD hat dicke Vierkern-CPU's im Angebot: Die aktuelle Richland-Generation will mit günstigen Preisen punkten und verspricht noch dazu mehr Grafikleistung für Spiele.

Satelliten-TV übers LAN

Für jeden Satelliten-Receiver ein eigenes Koax-Kabel ziehen? Das ist Schnee von gestern. „Sat to IP“ setzt das empfangene Signal auf IP um und speist es ins lokale Netz ein. Wir durchleuchten das Protokoll und geben einen Überblick über kompatible Geräte.

Fernwartungs-Apps für Android

Mit einem Notebook lassen sich PCs oder Server auch von unterwegs aus bequem fernsteuern, hat es doch eine Tastatur und das Trackpad als Mausersatz. Ein reise-taschenfreundlicheres Android-Tablet kann das ebenso gut, wenn man die richtige App erwischt.



E-Mail privat

Trotz allgegenwärtiger Überwachung kann man bei seiner digitalen Post die Privatsphäre wahren – muss sich aber aktiv darum bemühen. Das fängt mit der Auswahl des Mail-Providers an und geht weiter über das richtige Einrichten bis hin zum cleveren Einsatz von Verschlüsselung.

NAS mit TV-Funktionen

Mit DVB-T- oder DVB-S-Stick verwandeln sich bessere Netzwerkspeicher in einen Video-recorder für digitales Fernsehen. Geräte mit Intels neuem Multimediaprozessor Atom CE dienen nicht nur als zentrales Videoarchiv, sondern geben die Inhalte auch direkt per HDMI an den Fernseher aus.

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online – www.heise.de](http://www.heise.de)

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

TechStage: Im Gadget-Blog auf www.techstage.de finden Sie News und Tests rund um Smartphones und Tablets, einen Ratgeber und nicht zuletzt eine engagierte Community. In unserer Produktdatenbank können Sie gezielt nach Smartphones suchen oder einfach nur stöbern.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Heft 9/2013 jetzt am Kiosk



Heft 9/2013 jetzt am Kiosk



Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad oder Android-Tablet – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten