

# ct magazin für computer technik

www.ct.de

€ 3,90

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

24

5. 11. 2012

Videobrillen, Google Glasses & Co.

## Display in der Brille

3D-Kino perfekt, Augmented Reality, Eintauchen in Spiele

Die Neuen von Apple  
Monitore mit MHL, WLAN & Co.

Boards für AMD Trinity

Dual-SIM-Handys

Microsoft Office 2013

Ubuntu 12.10

Blackburner

Mac-Klon im Eigenbau

IT bei der Bundeswehr

Nagios out of the box

Videos bearbeiten per Skript

Wie sicher ist Windows 8?

Geld und guter Ruf in Gefahr

## Risiko Identitätsklau

Account-Diebstahl verhindern, Kontrolle zurückgewinnen



ANZEIGE





### Wann ist ein Buch ein Buch?

E-Book-Leser haben derzeit keinen leichten Stand. Das Tote-Bäume-Establishment sieht sie als Hand am Dolch in der Brust des Buchhandels und der Bibliotheken. Ist doch das Buch bekanntermaßen ein Hort der Kultur, das letzte Refugium für intellektuelle Lichtgestalten wie Heinrich von Kleist, E. L. James und Johann Wolfgang von Goethe.

Und jetzt setzen sich Leute frech mit einer elektronischen Schiefertafel mit Knöpfchen auf die Parkbank, lesen drauf Rowling und Kerkeling und wagen zu behaupten, diesen albernem Dingen gehöre die Zukunft. Ein Graus!

Ende Oktober wurden mal wieder die Bedenken derjenigen gefüttert, die E-Books mit demselben langgezogenen Iiuh aussprechen wie Igitt. Ohne Vorwarnung verlor eine norwegische Kindle-Besitzerin den Zugang zu ihrer gesamten E-Book-Bibliothek! Amazon reagierte auf Rückfragen zunächst stur mit patzigen Textbausteinen. Erst ein anprangernder Blog-Eintrag brachte den Giganten zur Räson und schloss die Bibliothek wieder auf. Fortschrittsverweigerer erzählen diese Geschichte ihren Kindern abends auf der Bettkante, mit einer Taschenlampe unter dem Kinn.

Tags drauf stoßen sie dann im Wohnzimmer gegen eine Ecke des Bücherregals, woraufhin Kästners gesammelte Werke Band für Band herunterpurzeln, um zum Schluss von einer staubigen Thomas-Mann-Werksausgabe plattgedrückt zu werden. Mit einem E-Book-Reader wär das nicht passiert, ätscht dann die digital progressive Fraktion.

Und schon geht der Streit los. Die E-Book-Leser heben hervor, wie viel Platz sie in der Wohnung sparen und wie viel leichter ihre Rucksäcke sind, wenn sie mit Literatur beladen auf Reisen gehen. Die analogen Leser weisen mit Nachdruck darauf hin, dass sich E-Books nicht vernünftig weitergeben oder verleihen lassen und dass ein

Buch ein Ding in sich ist, das ohne Ladegerät und Netzanbindung auskommt.

Derzeit bleiben die besten Argumente gegen E-Books die Distributionswege und das DRM. Amazon steht jetzt schon zum zweiten Mal damit in den Schlagzeilen, dass der Konzern den lokalen Zugriff auf elektronische Bücher aus der Ferne abgeknipst hat.

Wenige Kunden sind sich darüber im Klaren, wie extrem E-Books von den Gnaden des Anbieters abhängig sind. Eigentlich müsste der Knopf "Jetzt kaufen" im Online-Shop "Jetzt Lizenz für eine kundenkontogebundene Erlaubnis zum Lesen erwerben" heißen. Natürlich weiß das jeder Mensch, der vor der Inbetriebnahme seines E-Book-Readers gewissenhaft das Lizenzabkommen durchgelesen hat. Der eine, der's tatsächlich getan hat, möge aufstehen.

Findige E-Book-Enthusiasten wissen ihre Bücherschätze vor dem Radiergummi aus der Ferne zu schützen und befreien sie vorsichtshalber von allen künstlichen Beschränkungen. Das ist ähnlich umständlich, wie wenn er sein Lieblingsbuch Seite für Seite zu Sicherungszwecken fotokopiert.

Tritt man zwei Schritte zurück, sind Bücher und E-Books auf unterschiedliche Art gleichermaßen gefährdete Kulturgüter. Wenn eins bei der Lektüre in der Badewanne durch die Finger glitscht, ist erst mal egal, obs ein Buch oder ein Irbuch war. Die große offene Frage lautet erst einmal: Was könnte auf der nächsten Seite gestanden haben? Echte Lektüre war beides.

Gerald Himmelein

Gerald Himmelein

ANZEIGE



ANZEIGE

## aktuell

Energieverbrauch: EU plant Regelung für Computer	20
MS Office 2013: Auch Privatanwender sollen mieten	21
Smartphones und Tablets: Windows Phone 8 am Start	22
Android 4.2, High-End-Tablet und Musikdienst von Google	24
Apple: Neue iPads und Macs, Quartalszahlen	26
Peripherie: Beamer, Monitore, Druckaufkommen	29
Anwendungen: Foto, PDF, Kassensoftware	32
Technische Anwendungen: Elektronik, CAD, Analyse	34
Musikproduktion: Ableton Live 9 plus Controller	38
Audio/Video: Xbox Music, Viewster-App	40
Windows 8: Upgrade mit Tücken	42
Hardware: Low-Profile-Kühler, Grafikbeschleuniger	44
Embedded: Mini-ITX-Boards, 3D-Kamera	45
Apps: Skype für Windows 8, Xbox-Fernbedienung	46
Prozessorgeflüster: Neues vom kleinsten x86-Entwickler	48
Server & Storage: Supercomputer, AMD Piledriver	49
Internet: IP-Adressauskunft, Facebook-Beiträge	50
Netze: WLAN-Repeater, Akku-Router, Skype	52
Linux: Wayland 1.0, Grafiktreiber für Raspberry Pi	53
Sicherheit: PS3-Hack, SSL-Pannen, Google Drive	54
Forschung: Schwarmverhalten, NXP Innovation Day	56

## Magazin

Vorsicht, Kunde: Google übt „Versandhandel“	84
Bundeswehr: Die neue IT-Infrastruktur Herkules	88
Drucker: Kompatibilität von Verbrauchsmaterial gefordert	94
Fernsehen: 4K-Auflösung und Full HD im Vergleich	95
Display in der Brille: Erweiterte und virtuelle Realität	96
HiFi-Telefon: Wideband-Audio startet durch	156
Recht: Mail, Chat und das Fernmeldegeheimnis	172
Bücher: Social Media, Gimp, künstliche Intelligenz	202
Story: Unter Puppen von Arno Endler	212

## Internet

Risiko Identitätsklau: Geld und guter Ruf in Gefahr	132
Surf-Tipps: Git-Einstieg, USB-Gadgets, Diagramme	200

## Software

Bildverwalter und Raw-Entwickler: ACDSee Pro 6	64
Mixing-Tool: Alloy 2 mit sechs virtuellen Effekten	64
Virtuelle Effektgeräte: Premium Tube Series	65
Software-Piano mit Kompositionshilfe	65
Web-Browser: iCab 5 bringt Privatmodus	66
Nachrichten-App: Jetzt speichern, später lesen	66
Einsteiger-Bildbearbeitung: Photoshop Elements 11	72
PDF-Editor: Adobe Acrobat XI	74
Linux: Ubuntu 12.10 Quantal Quetzal	78
Firefox OS: Mozilla greift bei Smartphones an	80
Windows 8: Die neuen Schutzfunktionen	158
Kopierschutz für Android- und iOS-Apps	168

Filmbild: © Copyright Blender Foundation, www.blender.org

96

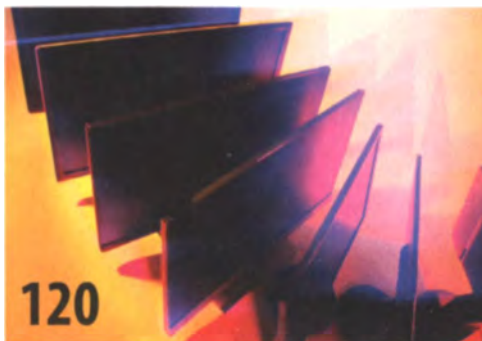
# Display in der Brille

Während Google im Project Glass daran arbeitet, Infos ins Blickfeld einzublenden, beeindrucken blickdicht abgeschirmte Videobrillen als Privatkinos mit toller Bildqualität. Mit angestecktem Headtracker kann man damit Spielwelten erleben, als wäre man mittendrin.

Brillen für erweiterte und virtuelle Realität	96
Fünf Videobrillen im Test	102
Headtracking und Bewegungssteuerung für Computerspiele	110

Microsoft Office 2013	21	Dual-SIM-Handys	114
Die Neuen von Apple	26	Boards für AMD Trinity	148
Ubuntu 12.10	78	Videos bearbeiten per Skript	186
IT bei der Bundeswehr	88	Nagios out of the box	190

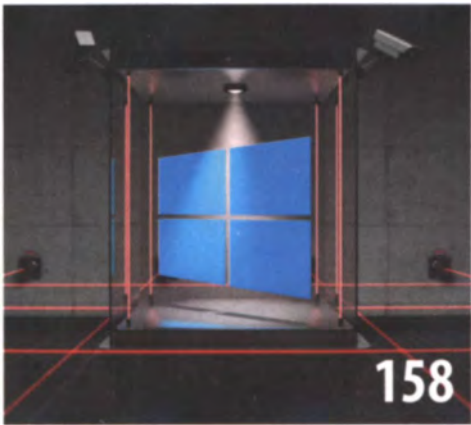
## Monitore mit MHL, WLAN & Co.



Viele Wege führen zum Monitor – neuerdings auch drahtlos: PCs schließt man per DVI oder HDMI an, MHL-fähige Smartphones über ihren USB-Stecker und das Bild vom Notebook hüpf bei Annäherung automatisch per Funk auf den Schirm. Monitore mit besonderen Signaleingängen im Test.

# Wie sicher ist Windows 8?

Windows 8 will seine Nutzer noch besser vor Angriffen aus dem Internet schützen: Ein Virenwächter ist vorinstalliert, Downloads werden online überprüft und Backups erledigen sich fast von selbst. Was die neuen Sicherheitsfunktionen versprechen – und was sie halten.



Neue Schutzfunktionen gegen Schadsoftware	158
Der Dateiversionsverlauf als automatisches Backup	162



# Mac-Klon im Eigenbau

Einen Mac aus PC-Komponenten selber bauen: Im Netz finden sich dazu schon lange Anleitungen. Aktuelle Hardware reduziert den Frickel-Faktor nun deutlich. Aber was taugt so ein „Hackintosh“ in der Praxis und kann er einen Mac Pro ersetzen?



# Risiko Identitätsklau

E-Mail-Postfach, Facebook-Zugang, Cloud-Speicher, PayPal-Konto – hat man diese Facetten seiner digitalen Identität ungeschickt verkettet, droht immenser Schaden, wenn auch nur ein Passwort in falsche Hände gerät oder ein Zugang gesperrt wird.

Geld und guter Ruf in Gefahr	132
Passwortklau verhindern, Accounts retten	136

Spiele: Holy Avatar vs. Maidens of the Dead	204
Endless Space – Emperor Special Edition	204
Of Orcs and Men, Trauma – Special Edition	206
The Unfinished Swan, Retro City Rampage	208
Fable: The Journey, Doom 3 BFG, Mark of the Ninja	209
Kinder: Harvest Moon für NDS, sprechendes Brettspiel	210

## Hardware

Smartphones: Sony Xperia Ion, HTC Desire X	58
Android-Tablet: Vier Kerne für wenig Geld	59
Multifunktionsdrucker mit WLAN und Cloud-Diensten	59
DVB-T auf Android: EyeTV micro und Tivizen pico	60
Mini-Mainboard: Lüfterlos und erweiterbar	61
Grafikkarte: Flinke DirectX-11-Karte für Mini-PCs	62
Netzwerkspeicher mit Dropbox und HDMI	62
Schnelles WLAN: Cisco EA6500 und WUMC710	63
Prozessoren: AMDs Achtkerner gegen Core i	67
Büro-PC: Lenovo ThinkCentre M72e Tiny	68
Netzwerkspeicher mit OpenSolaris und Archivierung	70
iPods: Nano und Touch im Test	76
Videobrillen: Privates Kino auf der Nase	102
Dual-SIM-Smartphones mit Android	114
Monitore mit MHL, WLAN & Co.	120
Profi-Grafikkarten: AMD FirePro W5000 und W7000	130
Workstations mit 16 CPU-Kernen	144
Mainboards für AMDs Trinity-Prozessoren	148
Mac-Klon im Eigenbau: Die Hackintosh-Community	164

## Know-how

WLAN: Client Steering für bessere Lastverteilung	196
--	-----

## Praxis

Virtual-Reality-System mit Headtracker im Eigenbau	110
Digitale Identität: Einbruch verhindern, Accounts retten	136
Windows 8: Dateiversionsverlauf sichert automatisch	162
Hotline: Tipps und Tricks	174
FAQ: c't Helper 2.0	178
Windows: Mehrere Dropboxen gleichzeitig	180
Privater Online-Speicher mit Sparkleshare	182
Videobearbeitung automatisieren mit AviSynth	186
Netzwerk-Monitoring: Nagios out of the box	190

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Stellenmarkt	229
Inserentenverzeichnis	237
Vorschau	238



ANZEIGE

ANZEIGE

## Humbug

Editorial „Touch me, Baby“, André Kramer über das neue Windows zum Anfassen, c't 23/12

Sehr schön! Und jetzt bitte die ganze Übung noch einmal an einem Desktop-PC – unter Einhaltung der Bildschirmarbeitsplatzverordnung (üblicher Sehabstand zum Bildschirm größer als 50 cm.) IMHO ist Windows 8 für Schreibtischtäter der größte Humbug seit Erfindung des Schuhnotrufs.

Knut Beese

## Verkehrte Welt

Ich habe zur Verbindung Ihres Erlebnisses mit der Szene aus „2001 – Odyssee im Welt-raum“ wirklich schmunzeln müssen; ja, genauso stelle ich mir das vor, so ähnlich muss es gewesen sein. Mit geht es jeweils umgekehrt, wenn ich mal wieder Google Maps auf einem normalen PC benutze und vorher dasjenige auf meinem Android-Tablet.

Rolf Wilhelm

## An Touch gewöhnt

Nachdem ich Windows 8 im Unternehmens-einsatz zunächst sehr kritisch gegenüber stand, spricht mir das Editorial von Herrn Kramer inzwischen aus dem Herzen. Durch diverse Smartphones längst an alternative Ordnungsprinzipien und Interaktionsmethoden gewöhnt, ertappe ich mich in letzter Zeit immer wieder dabei, unwillkürlich mit den Fingern auf den Screen meines Laptops zu tippen – um mich dann amüsiert daran zu erinnern, dass dieses ja leider noch gar keinen Touchscreen hat. An vielen Stellen erscheinen mir die vom Smartphone bekannten Steuerungsmethoden intuitiver, logischer, einfacher oder sinnvoller – je nach Situation. Gerade auch das Startmenü ist davon nicht ausgenommen: Wie viel einfacher, direkter und schneller fühlt es sich doch an, mit einer Wischgeste zu einer bestimmten Anwendungsgruppe zu wechseln und die gewünschte Anwendung dann mit einem Antippen ganz direkt zu starten.

Andererseits möchte ich oft auch die Präzision und knackige Kürze der Maus- und Tastatursteuerung nicht missen. Am liebsten wäre mir eine Mischung aus beidem, so dass ich nach eigenem Wunsch jeweils die mir am

besten geeignet erscheinende Methode wählen kann. Genau das ist meiner Meinung nach der erste von drei großen Fortschritten und Chancen, die Windows 8 mit sich bringt. Angst vor abfallenden und verkrampften Armen braucht m. E. niemand zu haben, im Gegenteil: Wenn man die starre und unbewegliche Körperhaltung betrachtet, die die herkömmlichen Eingabemethoden erzwingen, kann man über ein wenig Auflockerung durch hin und wieder etwas größere Armbewegungen eigentlich nur froh sein.

Dieses Hybridkonzept ist meiner Ansicht nach sinnvoll, allerdings noch so neu, dass es im Laufe der nächsten Zeit auch auf der Basis von Erfahrung hier und da noch Modifikationen erfahren muss. Man erinnere sich an die Veränderungen von Windows 95 bis Windows 7. Windows 9 wird dann wohl so ausgereift sein, dass es – entsprechende Hardware vorausgesetzt – auch tatsächlich Spaß macht.

Frank Fleury

## Nervende Tendenz

Titelthema „Umstieg auf Windows 8“, c't 23/12

Interessante und gute Artikel! Machen tatsächlich Lust, Windows 8 mal zu testen, jedoch nicht auch die Metro-Oberfläche. Was mich an Windows wirklich nervt im Laufe der Entwicklung, ist die aus meiner Sicht sichtbare Tendenz zur Zwangsbeglückung. Wieso muss ich ein Tool wie ClassicShell erst einmal finden, installieren und einstellen, nur um meine gewohnte Umgebung zu bekommen? Es könnte, meinetwegen ein wenig versteckt, doch problemlos diese Funktion in Windows selbst angeboten werden? Was würde Microsoft dadurch verlieren? In meinen Augen nichts – eher im Gegenteil. Es wäre ein Gewinn an Wahlmöglichkeit ...

Olaf Schilgen

## Eigenschaften, die man vermisst

Die Zukunft spricht VoIP, Paketvermittlung verdrängt das klassische Telefonnetz, c't 23/12, S. 124

Es gibt Eigenschaften der analogen Telefonie, die man durchaus vermissen kann, abgesehen davon, dass sie auch ein Fallback für die kommunikative Monokultur des Internet darstellt. Patienten mit vital bedrohlichen Krankheiten habe ich immer empfohlen, bei einem kabelgebundenen Analogtelefon zu bleiben, da dies in der Regel auch bei Stromausfall funktioniert, egal ob das Problem in Gewitterwolken oder im Sicherungskasten beheimatet ist. Für uns Ärzte und wohl auch die Industrie war das Fax immer eine gute Möglichkeit, schnell und umstandslos vertrauliche Informationen auszutauschen. Befunde und Diagnosen von Patienten sollte man wirklich nicht per E-Mail versenden. Wird das Fax als E-Mail mit Anhang weitergeleitet, ist's damit leider Essig.

Die Verlagerung der Technik in die Wohnung des Telefonkunden, deren vernünftig angepasste Nutzung einen ganzen Geräte-

park inklusive PC erfordert, mit Stromverbrauch und allen Fehleranfälligkeiten, ist auch nicht unbedingt jedermanns Sache. Und wenn was nicht funktioniert, dann liegt der Fehler erstmal beim Kunden, selbstverständlich ...

Alexander Feidel

## Zweiklassengesellschaft

Hier scheint sich mal wieder eine Zweiklassengesellschaft abzuzeichnen. Im Gegenteil zu Ihren Erfahrungen im VoIP-Bereich können wir hier als Firma im IT-Support nur von schlechten Beispielen berichten. Wir leben hier auf dem Land, und die Versorgung mit schnellen Internetzugängen ist immer noch sehr schlecht. Gibt es schnelle Internetzugänge, sind diese nicht immer stabil im Gegensatz zu Analog- und ISDN-Anschlüssen. Wir haben auch schon mit verschiedenen Herstellern versucht, eine Fehlerursache zu finden, aber ohne Erfolg. Egal, welche Verbindungsart (Kabel, Telefonleitung, Funk – LTE ist noch immer nicht überall verfügbar), die Verbindung ist nicht stabil und damit VoIP nicht richtig nutzbar.

Die von Ihnen als nicht mehr existent angesehenen Probleme wie Hall und Verbindungsabbrüche und andere Schwierigkeiten – ja sogar Verbindungen zu falschen Notrufstellen – sind hier an der Tagesordnung. Bei Unwettern fällt sogar das Handnetz für einige Stunden aus. Der Kunde auf dem Land, und insbesondere die Firmen, die zwingend drauf angewiesen sind, sind hier wieder mal hinten an. Wenn es irgendwann in naher Zukunft keine ISDN-Anschlüsse mehr gibt, sehe ich für unser Gebiet schwarz.

André Scholz

## Zirpfrei gestützt

Stromstütze, Unterbrechungssichere Stromversorgung fürs Heimbüro, c't 23/12, S. 116

Bei meinen Recherchen bin ich immer wieder auf das Thema „Lautstärke“ gestoßen. In verschiedenen Testberichten wird ab und zu mal erwähnt, dass manche USVs einen unangenehmen Brummtönen von sich geben und von Zeit zu Zeit auch „laut zirpen“. Haben Sie bei Ihrem Test eventuell ähnliche Beobachtungen gemacht?

Hermann Sammer

*Bei unseren Mustern haben wir im regulären Betrieb keine störenden Geräusche festgestellt. Im Einsatzfall gaben alle Geräte regelmäßig einen Warnton ab, sodass dann eventuelles Brummen oder Zirpen des Spannungswandlers nebensächlich wird.*

## Zweifel an der Diagnose

Vorsicht, Kunde! Abkassiert trotz Garantie, Lange Odyssee eines Lenovo-Notebooks, c't 23/12, S. 74

Ich habe Ähnliches mit einem Sony-Notebook erlebt. Auch Sony nutzt Teleplan in Tschechien als Servicepartner. Bei meinem

### 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](http://www.ct.de/hotline) oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

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

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



ANZEIGE

Notebook wurde ebenfalls ein Akkudefekt diagnostiziert, mit der Folge, dass die kostenlose Reparatur abgelehnt wurde. Da bei dem Notebook bereits vorher schon zweimal die Ladeschaltung vom Sony-Partner in Hannover als Garantiefall repariert wurde, traue ich der Teleplan-Schnelldiagnose nicht.

Stefan Seckmeyer

## Abhilfe durch Rooting

Nutzlose SD, Die ungeschickte Anbindung von microSD-Slots bei manchen Android-Geräten, c't 23/12, S. 170

Da ich privat öfters verschiedene Handys mit Custom Firmware versehe, ist mir die Speicherproblematik schon aufgefallen. Um dieses zu umgehen, nutze ich eine geniale App „Link2SD“. Ich erstelle auf der SD-Karte eine zweite Partition. Mit der App kann ich dann ein Mount-Skript erstellen, welches die Partition in das Android-System einbindet. Mit Link2SD kann ich dann alle Daten der installierten Apps auf die zweite Partition verschieben. Im Verzeichnis /data wird danach einfach ein symbolischer Link erstellt. Somit lässt sich jede App (auch Widgets) verschieben, die Apps selbst „denken“, dass sie noch in /data liegen. Ein weiterer Vorteil daran ist auch: Wenn das Telefon am PC angeschlossen und der USB-Modus gewählt wird, wird nur die erste Partition im Android-System unmountet – das heißt, die Apps auf der zweiten Partition laufen weiterhin.

Steve Landisch

*Link2SD ist tatsächlich eine Lösung des Speicher-Problems, funktioniert aber nur auf gerooteten Smartphones.*

## Weitere Gemeinheiten

Ich bin selbst Entwickler einer Dateiverschlüsselungs-App für Android (Encryption Manager) und habe lange bei jedem Launch eines neuen Top-Gerätes gebangt, wo der Hersteller nun wieder mal seine externe SD-Karte hinmountet. Insbesondere Samsung- und Motorola-Ingenieure sind da sehr kreativ! Das Auslesen von /system/etc/vold.fstab kannte ich noch nicht. Ich habe irgendwann begonnen, /proc/mounts auszulesen, um zu erkennen, welche Dateisysteme gemountet sind.

Neben dem Mount-Point gibt es aber noch zwei andere Gemeinheiten bzgl. SD-Karten: Es gibt sehr viele Hersteller, bei denen File.setLastModified() nicht funktioniert. Das Problem ist seit eineinhalb Jahren bekannt, aber niemand bei Google oder bei den Herstellern hat ein Interesse, das Problem zu fixen. „Richtig nutzlos.“ Es gibt nun Geräte, die den Schreibzugriff auf SD-Karten für Nicht-System-Apps generell verhindern. Eines dieser Geräte ist das Galaxy Tab 7.7. Das scheint auch „politisch“ gewollt: man will keine Daten auf SD-Karten haben – die Daten sollen ja in die Cloud!

Hans Schüll

## Größere Population

Evo Cubist, Genetische Algorithmen erzeugen Vektorgrafiken aus Pixelbildern, c't 22/12, S. 190

Dem Artikel und dem visuellen Ergebnis entnehme ich, dass die Populationsgröße stets 1 beträgt. Möglicherweise könnte das Ergebnis mit einer größeren Population besser werden. In diesem Fall könnten wenige Hundert angemessen sein. Das Bemerkenswerte an Ihrem Ansatz ist die Variabilität der Gene. Ich habe bisher nur Gene fixer Breite programmiert. Wir haben zwar andere Ansätze in den Vorlesungen diskutiert, aber nie selber angewendet. Der Grund ist die von Ihnen angesprochene Schwierigkeit der „Kopulation“ zwischen den Individuen.

Hierfür hätte ich allerdings einen Vorschlag: Man könnte die Gene etwas grobgranular betrachten und eine Vermischung der Gene dadurch erreichen, indem man von zwei Individuen eine zufällige Anzahl an Pölygonen übernimmt und den Rest verwirft oder zu einem weiteren Nachkommen kombiniert. Weitere Verbesserungen ließen sich dadurch erreichen, einige der Parameter über die Zeit oder gar in Abhängigkeit der durchschnittlichen Fitnessverbesserung der letzten n Generationen automatisch anzupassen. Das ist eine Technik, die in unseren Vorlesungen auch diskutiert und angewendet wurde.

Sascha Strauß

## Mutationsparameter als Gene

Mit großem Interesse habe ich den Artikel über Evo Cubist gelesen, mir das Programm heruntergeladen und es ausprobiert. Große Klasse! Anmerken möchte ich, dass sich bereits – nicht als einziger – Professor Ingo Rechenberg von der TU Berlin zu Beginn der siebziger Jahre mit dem Thema beschäftigt hat und seine Erkenntnisse und Ideen 1973 und 1994 in zwei Büchern mit dem Titel „Evolutionstrategie“ veröffentlichte. Ein bemerkenswerter Ansatz ist darunter, dass sich auch die Parameter der Schrittweite der Evolution von Generation zu Generation als Gene einbinden lassen, die Mutation und Selektion unterworfen sind.

Der Basisgedanke ist dabei, dass sich die Geschwindigkeit der Evolution selbst reguliert: Ist das Ziel des Optimums noch weit entfernt, so kann die Schrittweite vergrößert werden. Je näher man dem Optimum aber kommt, desto kleiner müssen die Schritte werden, um nicht über das Ziel hinausschießen. Nur noch Nachkommen mit kleiner Mutationsschrittweite werden überhaupt noch Verbesserungen bringen können.

Ich schlage daher vor, Evo Cubist dahingehend zu ergänzen, dass die Wahrscheinlichkeiten für Mutationen und die Delta-Werte für die Farben und Eckpunktverschiebungen zu speziellen Genen gemacht werden. Nach meiner Einschätzung müsste sich die Evolution dann selbst regulieren.

Eckhard Flor

## Geht auch ohne Basteln

Hotline-Tipp „Windows-7-Desktop anzeigen“, c't 23/12, S. 148

Man kann den Desktop unter Windows 7 auch anzeigen, indem man die kleine, unbeschriftete Schaltfläche am rechten Rand der Taskleiste (rechts neben der Uhrzeit) klickt. Dazu sind keinerlei Basteleien notwendig.

Marcus Stelck

## Ergänzungen und Berichtigungen

### Klangriegel

Externe Audiolisten für den Fernseher, c't 23/12, S. 100

Die Soundbar mit Subwoofer von Samsung heißt korrekt HW-E551 und nicht wie im Artikel genannt D551.

### Mobile Bastelstube

Rezension von „Little Big Planet Vita“, c't 22/12, S. 202

In der Besprechung des PSP-Vita-Ablegers von „Little Big Planet“ wird die Erzählerrolle dem Synchronsprecher Christian Brückner zugeschrieben. Tatsächlich ist dort aber Gordon Piesack (www.piesack.de) zu hören.

## Windows XP und Internet Explorer bei Angreifern hoch im Kurs

Kurzmeldung, c't 23/12, S. 53

Der Text meldet Zweifel an Microsofts Malware-Statistiken an, weil diese auch „Keylogger“ enthalten, die man nicht ohne Weiteres als Schadsoftware einsortieren könne. Keylogger sind jedoch durchaus Schadsoftware; gemeint waren vielmehr die sogenannten Key-Generatoren, die zwar moralisch und rechtlich fragwürdig, aber eben nicht eindeutig als Schad-Software zu klassifizieren sind.

## Mehr OLEDs, Plasmas rückläufig, LCDs dominieren

Kurzmeldung, c't 23/12, S. 44

Die in der Meldung zur Displayindustrie genannten Umsatzzahlen liegen im mehrstelligen Milliarden-Bereich und nicht wie angegeben bei einigen Millionen US-Dollar.

## Für Ihre Notizen

Samsungs zweite Version des stiftbedienbaren Android-Smartphones Galaxy Note II, c't 23/12, S. 28

Unterdessen konnten wir weitere Laufzeitmessungen durchführen: Mit 200 cd/m² Helligkeit hielt das Note II beim Spielen 5,6 Stunden, beim WLAN-Test 8,4 Stunden. Damit gehört es zu den am längsten laufenden Smartphones, was gerade unter Berücksichtigung seines großen Displays beeindruckt.

ANZEIGE



# Impressum

## Redaktion

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

**Chefredakteure:** Christian Persson (cp) (verantwortlich für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)  
**Stellv. Chefredakteure:** Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

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

**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chn), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Juran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (akn), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Gilles Lopez (gil), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wolbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzi)

**Koordination:** Martin Triadan (mat)  
**Redaktionsassistent:** Susanne Collé (suc), Christopher Tränkmann (cht)

**Programmierteam:** Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbach (kaw)

**Technische Assistenz:** 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 51/26 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

**Nordamerika:** Daniel AJ Sokolov, #706, 1055 Lucknow St, Halifax, NS, B3H 2T3, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de

**Ständige Mitarbeiter:** Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermet, 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, Peter-Michael Böhm, Martina Bruns, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Astrid Seifert, Edith Stötsche, Dieter Wahnner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

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

**Illustrationen:** Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

## Verlag

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

**Herausgeber:** Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

**Geschäftsführer:** Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schröder

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

**Stellv. Anzeigenleitung:** Simon Tiebel (-890)

**Head of International Ad Business:** Babette Lahn (-240)

**Mediaberatung:**  
PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)  
PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)  
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)  
PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)  
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)  
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

**Markenartikel:** Stefanie Busche (-895)

**Stellenmarkt:** Erika Hajmassy (-266)

**Anzeigenendisposition:**  
PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)  
PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

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

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

**Leiter Vertrieb und Marketing:** André Lux (-299)

**Werbeleitung:** Julia Conrades (-156)

**Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke:**  
Bianca Nagel (-456)

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

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

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

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

**Vertrieb Einzelverkauf:**  
VU Verlagsgesellschaft  
Am Klingenbergweg 10, 65396 Walluf  
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332  
E-Mail: info@verlagsgesellschaft.de

**c't erscheint 14-tägig**

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

**Abonnement-Preise:** Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 89,70 €, Österreich 94,90 €, Europa 110,50 €, restl. Ausland 115,70 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,60 €, Österreich 71,50 €, Europa 83,20 €, restl. Ausland 87,10 € (Schweiz 129 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie iPhone- und iPad-Inhalte) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUG, bdvb e.V., BdVw e.V., /ch/open, Gi, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

## c't im Internet

**c't-Homepage:** www.ct.de

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

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

**Anonymous ftp:** auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ct.de/ftp

**Software-Verzeichnis:** www.ct.de/software

**Treiber-Service:** www.ct.de/treiber

## Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

## Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

**Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG**  
**Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg**  
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525  
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525  
E-Mail: leserservice@heise.de

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

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

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

## c't-Recherche

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

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

## c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

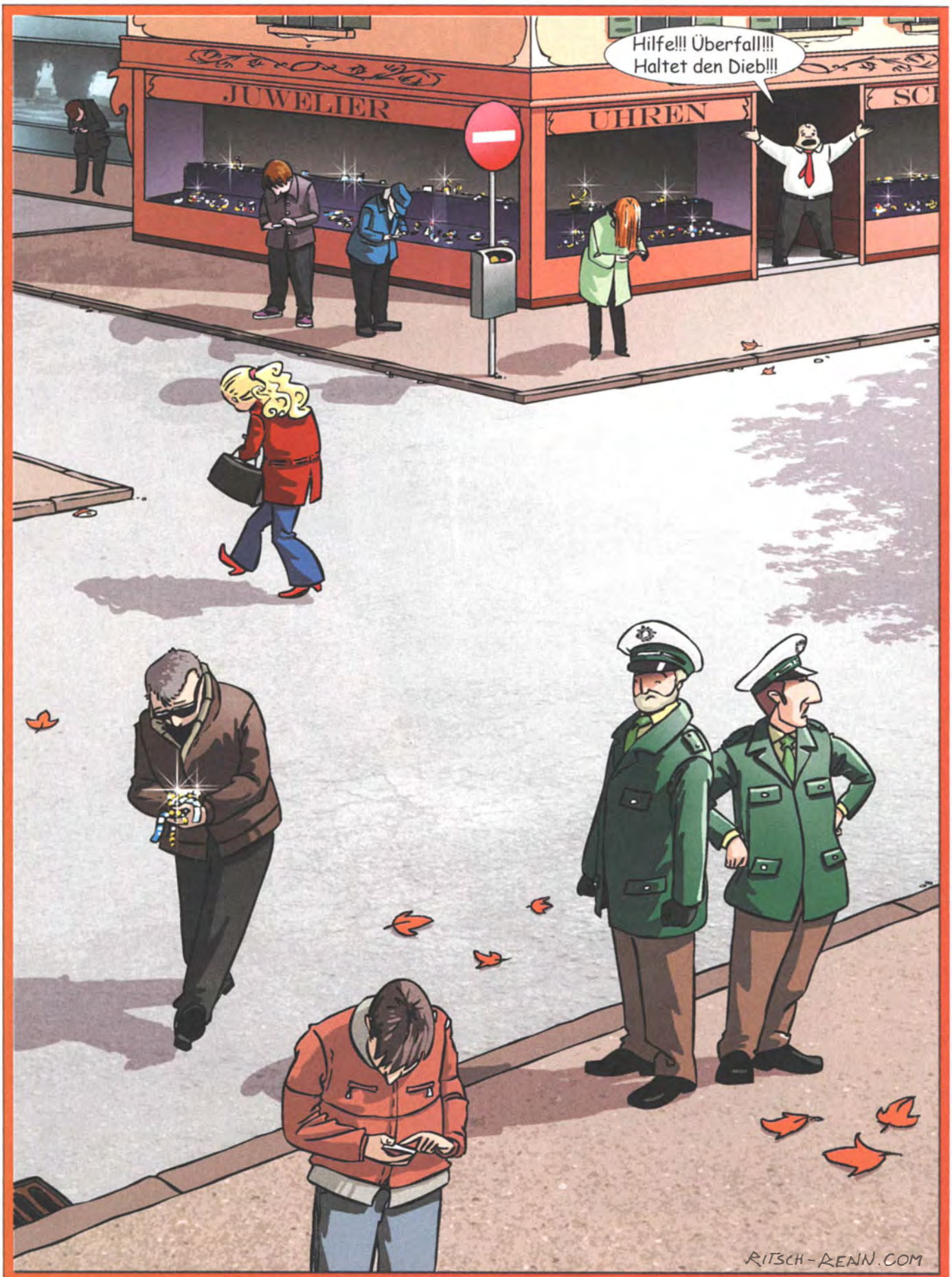
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

AWA ACTA LAG/2011

ANZEIGE

ANZEIGE





ANZEIGE

ANZEIGE



Christof Windeck

# EU-Strombegrenzer

## Geplante Ökodesign-Richtlinie deckelt PC-Leistungsaufnahme

Um den Energiebedarf von Desktop-Rechnern, Notebooks und Servern einzudämmen, will eine Arbeitsgruppe der EU die Vorgaben des Öko-Labels Energy Star zur Verpflichtung machen. Das könnte den Verkauf einiger extrem stromdurstiger Gaming-Rechner künftig unterbinden.

Die EU hat sich in internationalen Verträgen dazu verpflichtet, das Klima zu schonen. Dazu soll vor allem der Ausstoß von Kohlendioxid sinken, also der Energieverbrauch. Um dieses Ziel zu erreichen, setzt die EU zahlreiche Maßnahmen um. Gesetzeswirkung in Deutschland hat die sogenannte Ökodesign-Richtlinie (aktuell 2009/125/EG) in Form des Wortungetüms „Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz“. Dieses EVPG macht Vorgaben der EU auch für Deutschland verpflichtend, eine berühmte Auswirkung ist das sogenannte Glühlampenverbot. Auf ähnliche Weise plant eine Arbeitsgruppe nun, die Leerlauf-Leistungsaufnahme von Computern zu be-



Leistungshungrige Grafikkarten bleiben erlaubt, wenn sie sich im Leerlauf drosseln.

schränken. Wird die Richtlinie wie geplant verabschiedet, könnte in einigen Jahren der Vertrieb besonders stromdurstiger Computer verboten werden. Allerdings gibt es schon heute kaum noch Rechner, welche die zurzeit diskutierten Grenzwerte überschreiten.

Das Regelwerk (siehe c't-Link unten) orientiert sich an der kommenden, sechsten Version des US-amerikanischen Ökolabels Energy Star. Der seit 2009 gültige Energy Star 5 ist beispielsweise Bestandteil des Blauen Engels, des EU-Ecolabel oder der Zertifizierungen von TCO und EPEAT. Solche Vorgaben haben aber keine Gesetzeskraft, sondern wir-

ken nur in bestimmten Märkten: Große Unternehmen und Behörden verlangen Energy-Star-Kriterien in ihren jeweiligen Ausschreibungen zur Beschaffung von Computern. Das hat bisher dazu geführt, dass zwar viele Computer aus den teureren Baureihen für gewerbliche Anwender bestimmte Öko-Kriterien erfüllen, aber kaum welche für Privatleute. Die geplanten EU-Vorgaben sollen für alle in Europa verkauften Rechner gelten.

### Kein Hexenwerk

Die Vorgaben des Energy Star 5 und der zurzeit diskutierten Fassung 6 sind auf den ersten Blick sehr verwirrend, weil sie einer Fülle unterschiedlicher Geräte gerecht werden sollen. Dazu teilen sie Desktop-Rechner und Notebooks in jeweils vier Kategorien der Leistungsfähigkeit ein: A bis D. Die mit der dicksten Ausstattung (D) dürfen auch am meisten Energie verbraten – und zwar im Leerlauf. Für besonders viel RAM, mehrere Festplatten oder Zusatzkarten sind Aufschläge vorgesehen. Grafikkarten werden in sieben Kategorien unterteilt, die sich in Bezug auf die theoretische Datentransferrate zwischen GPU und lokalem Grafikspeicher unterscheiden. Das ist ein cleverer Trick, weil es den Grafikchip-Herstellern die Idee verleidet, bei billigeren GPUs vorsätzlich das Speicher-Interface zu kastrieren – bei gleicher Leistungsaufnahme leisten sie dann weniger.

Den Volllast-Leistungsbedarf deckeln weder Energy Star noch die geplante EU-Richtlinie, und zwar aus drei Gründen: Erstens ist der Leerlauf bei typischem PC-Einsatz der bedeutendste Betriebsmodus für den absoluten Energiebedarf. Zweitens arbei-



ten die allermeisten Rechner stets nur kurzzeitig mit Volllast und drosseln im Leerlauf ihre Leistungsaufnahme erheblich. Drittens hat man sich bis heute anscheinend nicht auf ein standardisiertes Messverfahren einigen können, welches einen aussagekräftigen Wert für den Energiebedarf unter Last liefert.

Auch für die Leistungsaufnahme im vermeintlich ausgeschalteten Soft-off-Zustand (ACPI S5, Netzteil liefert 5 Volt Standby) und im Schlafmodus – der unter Windows „Energie sparen“ heißt – setzt die geplante Regelung Grenzwerte. Im Soft-off ohne Wake-on-LAN-Funktion darf es, wie schon seit Jahren vorgegeben, höchstens 1 Watt sein. Im Suspend-to-RAM- oder Suspend-to-Disk-Modus sind 5 Watt erlaubt; die meisten heutigen Rechner begnügen sich mit jeweils weniger als 3 Watt.

Etwas schwer zu verstehen ist die Berechnungsweise für die maximal zulässige Leistungsaufnahme. Die Regelung definiert nämlich absolute Energie-Grenzwerte für den Betrieb während eines Jahres, die sogenannte Typical Energy Consumption (TEC) in Kilowattstunden (kWh). Dabei gilt für Desktop-Rechner die Formel, dass sie an jedem Tag rund

9,6 Stunden laufen, also 40 Prozent der Zeit eines Jahres. 55 Prozent verbringen sie „heruntergefahren“ im Soft-off-Modus ACPI S5. Weitere 5 Prozent der Zeit schlafen sie je nach Konfiguration im Modus Suspend-to-RAM (ACPI S3) oder Suspend-to-Disk (ACPI S4, Ruhezustand). So berücksichtigt der Energy Star auch die Leistungsaufnahme in diesen Betriebsmodi. Die Tabelle zeigt einige Konfigurationsbeispiele.

Wer Daten aktueller Computer kennt, sieht beim Blick auf die Tabelle: Die Grenzwerte sind eigentlich zu lasch. Viele Bürocomputer bleiben unter 30 Watt, selbst mit Quad-Core-CPU. Mit ausgeklügelte Technik und einer SSD sind weniger als 10 Watt möglich. Weil moderne Grafikkarten genau wie Prozessoren ihre Taktfrequenz und Betriebsspannung drosseln, wenn sie nichts zu tun haben, bleiben selbst High-End-Karten unter 20 Watt – jedenfalls im Leerlauf und mit nur einem angeschlossenen Display. Einzig die Hersteller werksseitig übertakter Komplettrechner könnten bei bestimmten Konfigurationen an die Grenzen der Spezifikation stoßen: Wenn sie zwecks höherer Übertaktung alle Stromsparfunktionen abschalten. Solche Rechner wären dann wohl nicht mehr erlaubt.

Die Regelungen sollen 12 Monate nach Inkrafttreten der Verordnung gelten. Nach 30 Monaten ist eine Verschärfung geplant, die aber nur Systeme mit Grafikkarten betrifft. Wann und in welcher Fassung die Regelung kommt, ist unklar. Klappt es beispielsweise zum Sommer 2014, könnten die Grenzwerte ab Sommer 2015 gelten und die verschärften Werte ab Anfang 2017.

(ciw)

[www.ct.de/1224020](http://www.ct.de/1224020)

### Geplante EU-Grenzwerte für Desktop-PC-Leistungsaufnahme

Geräte-Kategorie <sup>1</sup>	TEC (jährlich) [kWh]	max. Leerlaufleistung <sup>2</sup> [Watt]
A (fällt nicht unter B, C oder D)	148	40
B (Dual-Core-CPU, Onboard-GPU)	175	48
C (mehr als Dual-Core oder Grafikkarte)	209	58
D (min. vier CPU-Kerne und Grafikkarte)	234	65
C mit GPU-Klasse G7	434	122
D mit GPU-Klasse G7	459	129
D mit G7-GPU und 2 Festplatten	484	136
D mit GPU-Klasse G7 nach 30 Monaten	370	104

<sup>1</sup> Konfigurationsbeispiele, die Kategorien sind komplizierter definiert

<sup>2</sup> unter der Annahme, dass der PC im Soft-off-Modus 1 Watt und im Sleep-Modus 2,5 Watt braucht  
berechnet nach der Formel 55 % Soft-off + 5 % Sleep + 40 % On/Idle TEC = Typical Energy Consumption



# Office 365 bedeutet Miete

Microsoft drängt auch Privatanwender zum Abo

Zum ersten Quartal 2013 soll Office 2013 in den Handel kommen. MSDN- und TechNet-Abonnenten können die fertige Bürosuite bereits jetzt herunterladen. Sie bringt nicht nur Touch-Fähigkeiten in die Oberfläche, sondern bietet eine Reihe Neuerungen, von denen auch Besitzer herkömmlicher PCs profitieren. Dazu gehören etwa ein Konverter in Word, der PDFs inklusive aller Layout-Merkmale in Word-Dokumente überführt, oder ein Echtzeitlayout, das den Text neu anordnet, sobald man Fotos, Videos oder andere Elemente im Dokument verschiebt. Ein Assistent schafft ganz neue Möglichkeiten für jene, die bisher um Pivot-Tabellen einen Bogen gemacht haben. Apps ersetzen in Zukunft die herkömmlichen Add-ins. Über den neuen Office Store können Nutzer sie

aus den Anwendungen heraus installieren.

Mit Office 2013 krempelt Microsoft aber auch das Lizenzmodell kräftig um. Das Paket wird zwar wie bisher als normale Kaufsoftware erhältlich sein. Doch Microsoft möchte neuerdings alle Anwender zum Abonnement der Software bewegen. Dazu wird das bisher auf Firmen ausgerichtete Office 365 beim offiziellen Start von Office 2013 um Mietangebote speziell für Endanwender erweitert. Darin enthalten ist ein komplettes Office-Paket, das sich wie die Kaufversion lokal auf dem PC installieren lässt, nach Abende aber nur noch Dokumente anzeigt. Um möglichst viele Anwender zum Abschluss eines Abonnements zu motivieren, macht Microsoft ein preisgünstiges und umfangreiches Angebot. So erhalten Käufer von Office



Word 2013 zeigt schon beim Verschieben von Bildern das Layout in Echtzeit an.

2013 Home & Student Word, Excel, PowerPoint und OneNote, Abonnenten der Mietvariante Office 365 Home Premium für jährlich 100 US-Dollar zusätzlich noch Outlook, Access und Publisher. Für diese Jahresmiete darf die Software auf fünf PCs eines Haushalts installiert werden, die Home & Student-Variante für 140 US-Dollar darf man auf maximal drei PCs nutzen.

Die Programme von Office 365 werden wie gewohnt lokal auf dem PC installiert. Anders als beim Kaufpaket verzichtet Microsoft hier auf eine Versionsangabe; die Software soll alle paar Monate

aktualisiert und um neue Funktionen erweitert werden. Jede Aktualisierung wird dann automatisch auf den Desktop-PC heruntergeladen. So sollen Abonnenten stets auf dem neuesten Stand bleiben. Mit Office on Demand erhalten Abonnenten eine zusätzliche Option, um auch auf fremden Rechnern mit ihrer gewohnten Umgebung zu arbeiten. Dabei wird das Office-Paket mit den in der Cloud gespeicherten persönlichen Einstellungen heruntergeladen. Schon nach 90 Sekunden soll man damit arbeiten können. Nach Beenden wird das Paket vom Rechner entfernt. (db)

ANZEIGE

## Verkaufsstart für Smartphones mit Windows Phone 8

Microsoft hat den Startschuss für die neueste Version seines Mobilbetriebssystems Windows Phone gegeben. Mit Windows Phone 8 will der Konzern wieder Fuß auf dem heiß umkämpften Markt um Smartphones fassen – zuletzt musste Microsoft sich mit unter fünf Prozentpunkten Marktanteil zufriedengeben. Zum Launch präsentierte Microsoft insgesamt fünf unterschiedliche Modelle von drei Smartphone-Herstellern, die im Herbst mit Windows Phone 8 auf den Markt kommen sollen.

Alle fünf Geräte hatten deren Hersteller bereits vorab gezeigt: Das Nokia Lumia 920 (4,5-Zoll-LCD, 1280 × 768 Pixel) beispielsweise soll sich durch eine besonders gute 8-Megapixel-Kamera und LTE auszeichnen, das Lumia 820 ist der etwas schwächer ausgestattete kleine Bruder. Das Samsung Ativ S hat dagegen ein besonders farbkraftiges AMOLED-Display (4,8 Zoll, 1280 × 720 Pixel). Wie Nokia das Lumia 920 will HTC sein Spitzenmodell 8X (4,3-Zoll-LCD, 1280 × 720 Pixel) in bunten Gehäusefarben anbieten und eine eigenen Angaben zufolge gute 8-Megapixel-Kamera einbauen, auch hier gibt es ein günstigeres Mittelklasse-Modell, das HTC 8S. Sie alle sollen im November in Deutschland in den Handel kommen.

Windows Phone 8 bekommt eine ganze Palette neuer Funktionen, mit denen es an vielen Stellen zur Konkurrenz iOS und Android aufholt. So steckt im neuen Mobilbrowser die leistungsfähige Engine vom Internet Explorer 10 – gerade beim Rendering und dem Funktionsumfang des Browsers hinkt Windows Phone bisher ein ganzes Stück hinterher. Microsoft hat das Multitasking überarbeitet, sodass Apps wie Navigation, Messenger oder VoIP-Dienste endlich vernünftig im Hintergrund laufen können. Backups von Einstellungen, Textnachrichten und Medien sind via Microsofts Online-Spei-

cher Skydrive möglich, und auch die Synchronisation von Daten wie Fotos, Videos und Office-Dokumenten erfolgt darüber, die Nutzung für bis zu 7 GByte ist kostenlos.

Anwender können „Räume“ anlegen, in denen man mit einer eingeschränkten Gruppe, zum Beispiel seiner Familie, kommuniziert. Darüber lassen sich nicht nur Textnachrichten, sondern auch Fotos, Notizen und Termine austauschen. In der „Kinderecke“ kann man eine Oberfläche mit eingeschränktem Zugriff auf Funktionen, Medien und Apps erstellen, wenn man seinen Kindern nicht den kompletten Smartphone-Inhalt in die Hand geben möchte. Über „Data Sense“ überwacht Windows Phone das Datenvolumen für WLAN und Mobilfunk und warnt, wenn eine selbst festgelegte Grenze erreicht wird. Auch wird ähnlich wie bei den Browsern Amazon Silk und Opera Mini optional eine Datenkomprimierung vor der Mobilfunkübertragung durchgeführt.

Im Startbildschirm mit Kacheloptik skalieren Kacheln nun per Touch in einem engeren Raster – bis zu vier Kacheln in der Breite sind möglich. Außerdem können Entwickler besser definieren, welche Inhalte die Kacheln zeigen sollen und sich in den Sperrbildschirm einklinken. Die Facebook-App zeigt dort beispielsweise Fotos und Nachrichten aus dem Netzwerk.

Viel aufzuholen hat Microsoft beim App-Angebot: Inzwischen soll ein Großteil der auf anderen Plattformen beliebten Anwendungen verfügbar sein. Insgesamt kommt der US-amerikanische Marketplace auf 120 000 Apps, immer noch deutlich weniger als bei Android oder iOS. Ältere Geräte wie das Lumia 900 bekommen kein Upgrade auf Windows Phone 8, einige Funktionen will Microsoft aber per Feature-Update nachrüsten. Wann dieses ausgeliefert wird, gab das Unternehmen bisher nicht bekannt. (acb)



In der „Kinderecke“ können Anwender einen eingeschränkten Zugriff auf Apps und Funktionen einrichten.

Der Startbildschirm von Windows Phone 8 lässt sich vielseitiger anpassen als beim Vorgänger.



## Chromebook mit Cortex-A15

Ein weiterer (indirekter) Sieg für ARM im Wettstreit mit Intel: Statt eines Ultrabook-Celeron oder Atom steckt im jüngsten Chromebook ein System-on-Chip (SoC) mit zwei ARM-Kernen der jüngsten Generation Cortex-A15, und zwar ein Exynos 5 mit 1,7 GHz von Samsung. Es ist somit eines der ersten Serienprodukte mit Cortex-A15 und bestätigt damit auch die von ARM selbst getragene Einschätzung, dass diese vermutlich besonders leistungsfähigen Rechenkerne zumindest in den ersten (32/28-Nanometer-) Inkarnationen eher in größeren Mobilgeräten auftauchen.

Das ebenfalls von Samsung gefertigte Chromebook hat ein 11,6-Zoll-Display mit 1366 × 768 Punkten, wiegt 1,1 Kilogramm und ist 2 cm dick. Einen Lüfter hat es nicht, eine Akkulation soll über sechs Stunden halten. Eingebaut sind 2 GByte Hauptspeicher, 16 GByte Flash, 11n-WLAN, USB 3.0 und optional Mobilfunk. In den USA soll es für 249 US-Dollar zu haben sein, ein Deutschland-Vertrieb ist derzeit nicht geplant.

Installiert ist Googles Cloud-Betriebssysteme Chrome OS auf Linux-Basis mit automatischen Updates. Apps und Daten liegen im Internet, der lokale Speicher dient nur als Puffer. Bisher hatte Google die Chromebooks vor allem Firmen empfohlen. Unternehmen mit Sitz in der EU dürfen allerdings bestimmte Daten nicht auf Servern außerhalb der EU lagern und können Chromebooks folglich kaum sinnvoll nutzen. (ciw)

## Preise für RT-Tablets

Asus und Dell haben die Preise für ihre ARM-Tablets mit Windows RT bekanntgegeben. Das Asus VivoTab RT wird es mit 64 GByte ab 600 Euro geben, das Dell XPS 10 mit 32 GByte ab 480 Euro, mit ebenfalls 64 GByte ab 580 Euro. Damit kosten sie ähnlich viel wie das vergleichbar ausgestattete Microsoft Surface. Asus verlangt 100 Euro Aufpreis für UMTS/HSPA+, für Dell und Microsoft gibt es keine Mobilfunkoption.

Alle drei Tablets haben ein 10-Zoll-Display mit 1366 × 768 Pixeln Auflösung, 2 GByte Arbeitsspeicher, microSD-Kartenleser, 11n-WLAN, Bluetooth sowie zwei Kameras. Das Asus-Tablet läuft mit Nvidias Tegra 3 (vier Kerne, 1,3 GHz), das von Dell mit einem Zweikern-Prozessor von Qualcomm mit 1,5 GHz. Optional gibt es für beide eine ansteckbare Tastatur mit Zusatzakku. Sie kostet bei Asus 130 Euro, bei Dell happige 170 Euro. Zum Vergleich: Microsoft will für seine Gummিতastatur Touch Cover 120 Euro haben, für das Keyboard mit richtigen Tasten (aber ohne Akku) 130 Euro. Auf allen Geräten ist Office Home & Student 2013 RT installiert. Laut Asus sollen die VivoTab RT ab sofort erhältlich sein, waren Ende Oktober aber noch bei keinem Händler als lieferbar gekennzeichnet. Das XPS 10 will Dell im Dezember ausliefern. (asp)

ANZEIGE



## Nexus-Baureihe wächst um drei Android-Geräte

Google hat die Nexus-Baureihe um ein 10-Zoll-Tablet mit High-End-Ausstattung, ein günstiges Vierkern-Smartphone und zwei Varianten des 7-Zoll-Tablets erweitert. Das Nexus 10 zeigt 2560 x 1600 Punkte, mehr als jedes andere Tablet. Auf 10 Zoll Diagonale gibt das feine 300 dpi – klar ein Angriff auf Apples iPad, das bisher mit 2048 x 1536 (264 dpi) die Pixelkrone trägt. Hinzu kommen ein 1,7 GHz schneller Zweikern-Prozessor mit ARM Cortex-A15, ein Grafikchip mit vier Kernen, 2 GByte RAM und ein mit 9000 mAh ungewöhnlich kräftiger Akku. Micro-HDMI und 11n-WLAN sind eingebaut, eine Mobilfunk-Variante soll es nicht geben. Die Fertigung übernimmt Samsung, die Verarbeitung ist nach ersten Eindrücken hochwertiger als beim Galaxy Tab 10.1, beispielsweise die Rückseite griffiger.

Das Smartphone Nexus 4 ähnelt mit seiner schwarz spiegelnden Front dem Vorgänger Galaxy Nexus, stammt aber nicht wie dieses von Samsung, sondern von LG. Der Vierkern-Prozessor (Snapdragon S4 Pro, 1,5 GHz) und das IPS-Display mit 4,7 Zoll und 1280 x 768 Punkten (320 dpi) erinnern dann auch ans hierzulande noch nicht erhältliche LG Optimus G. Auch dank 2 GByte Hauptspeicher dürfte es zu den schnellsten

Smartphones gehören. HSPA+ ist eingebaut, LTE dagegen nicht.

Google will die Geräte zu Kampfpreisen anbieten: Das Nexus 4 gibt es mit 8 GByte für 300 Euro, mit 16 für 350 – das ist weniger als der Vorgänger jetzt noch bei einigen Händlern kostet. Das Nexus 10 geht mit 16 GByte für 400 Euro in den Handel, mit 32 für 500, was deutlich unter iPad-4-Preisen liegt.

Das schon erhältliche Nexus 7 mit 16 GByte verbilligt Google von 250 auf 200 Euro und führt zwei Versionen mit 32 GByte ein: eine mit UMTS für 300 Euro und eine nur mit WLAN für 250 Euro. Wer nach dem 14. Oktober ein Nexus 7 mit 16 GByte gekauft hat, bekommt die 50 Euro Differenz erstattet. Ein SD-Slot fehlt allen Nexus-Modellen. Die Auslieferung beginnt am 13. November. (hcz)



Das Nexus 4 mit 4,7 Zoll großem HD-Display und Vierkern-Prozessor gibt es ab 300 Euro.

Das Nexus 10 ist das Tablet mit der höchsten Auflösung und dank Android 4.2 mehrbenutzerfähig.

## Android 4.2 bringt Video-Streaming und Nutzerkonten

Die Version 4.2 des Mobilbetriebssystems Android für Tablets und Smartphones bringt Video-Streaming, eine Wischtastatur – und Mehrbenutzerfunktionen. Nun lassen sich „mehrere“ Nutzerkonten einrichten (eine maximale Anzahl nennt Google nicht), wobei jeder Nutzer einen eigenen Homescreen, seine eigene App-Sammlung, Spielstände und Medien hat. Einstellungen wie die Mail- und Social-Media-Konten nennt Google zwar nicht explizit, sie dürften aber ebenfalls getrennt sein. Das funktioniert laut Google allerdings nur auf Tablets, nicht auf Smartphones.

Videos und Fotos kann man über WLAN per Miracast an entsprechend ausgerüstete Empfänger senden. Das ist ein Standard der

Wi-Fi Alliance, der allerdings noch von keinem Gerät unterstützt wird. Die Empfänger sollen unter 100 US-Dollar kosten, einige TV-Hersteller wie LG wollen sie direkt in ihre Fernseher einbauen. Reine Audio-Empfänger sind (anders als bei Apples ähnlich aufgebautes AirPlay) nicht vorgesehen.

Renoviert hat Google die virtuelle Tastatur, sie unterstützt nun direkt eine Swype-beziehungsweise Swiftkey-ähnliche Wischtechnik, bei der man Buchstaben nicht einzeln tippt, sondern ganze Wörter auf die Tastatur malt, ohne den Finger anzuheben. Einige Android-Geräte beispielsweise von Samsung haben das schon eingebaut.

Die neue Panorama-Funktion geht über das einfache Stitching von Fotos hinaus:

„Spheres“ erlaubt es, beim Betrachten der Panoramen auch nach oben und unten zu schauen – wie man das von StreetView kennt. Diese Spheres kann man per Google+ teilen und auch auf Google Maps einstellen. Weitere Neuerungen sind verbesserte Notifications mit direkten Reaktionsmöglichkeiten für Anwender sowie ein optionsreicherer Bildschirmschoner.

Android 4.2 wird auf den neuen Nexus-Modellen 4, 7 und 10 ausgeliefert werden, doch Update-Termine für ältere Nexus-Modelle nennt Google noch nicht. Auch haben sich noch keine anderen Hersteller geäußert – nach bisherigen Erfahrungen dürften nur wenige schon verkaufte Geräte ein Update bekommen. (jow)

## Googles Musik-Streaming startet in Deutschland

Google Music soll am 13. November in Europa starten. Damit kann man MP3-Musik dann auch in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und Spanien bei Google kaufen. Darüber hinaus lässt sich eigene und gekaufte Musik aus der Google Cloud herunterladen oder streamen. Das funktioniert sowohl auf Android-Geräten als auch über den Web-Browser. Google hat das Angebot weiter ausgebaut, als letztes großes Musiklabel wird auch Warner Music seine Titel im Play Store anbieten.

Wie gehabt lassen sich 20 000 Titel speichern, wobei die bei Google gekauften nicht dazu zählen. Statt wie bisher die eigene Musiksammlung komplett auf die Google-Server laden zu müssen, gleicht Google die Songs zunächst mit der eigenen Datenbank ab. Nur darin nicht vorhandene Titel muss der Anwender noch hochladen, ähnlich wie es Amazon und Apple bei ihren kostenpflichtigen Angeboten machen. Der Unterschied: Statt 25 Euro im Jahr kostet der Google-Dienst nichts. (asp)



## Mobil-Notizen

HTC stellt in Japan das J Butterfly vor, ein Smartphone mit **Full-HD-Auflösung auf 5 Zoll Diagonale** (443 dpi). Ob es nach Europa kommt, steht noch nicht fest.

Das Update auf Android 4.1.1 mitsamt HTCs Bedienoberfläche Sense 4.5 soll in den nächsten Wochen für das **HTC One X kommen, für das One S und One XL** etwa einen Monat später.



ANZEIGE

## Neue iPads: ein renoviertes und ein kleines

Am 23. Oktober hat Apple in San José zwei neue iPads vorgestellt. Das iPad mini ist mit einer Höhe von 20 cm, einer Breite von 13,5 cm und einer Dicke von 7,2 mm etwa so groß wie ein Taschenbuch und deutlich kleiner als die bisherigen Modelle. Es wiegt mit 308 bis 312 Gramm weniger als die Hälfte eines iPad 3 (650 Gramm). Auch Nexus 7 (340 Gramm) und Kindle Fire HD (395 Gramm) sind schwerer. Die Mini-Ausgabe des iPads besitzt ein 7,9 Zoll großes Display mit derselben Auflösung (1024 x 786) wie das iPad 2. Durch den kleineren Bildschirm steigt die Pixeldichte von 132 auf 163 ppi an. Das kommt allerdings nicht an den Wert von 326 ppi beim iPhone (5/4S/4) oder von 264 ppi beim iPad mit Retina Display heran. Auch die Konkurrenzprodukte Nexus 7 und Kindle Fire HD zeigen mit je 216 ppi bei 1280 x 800 Bildpunkten auf einem 7 Zoll großen Display eine höhere Pixeldichte.

Als Prozessor setzt Apple beim Mini wie beim iPad 2 auf einen Dual-Core-A5, die Spei-

cherausrüstung beträgt wie üblich 16, 32 oder 64 GByte. Als Schnittstellen fungieren der neue Lightning-Port und ein Kopfhöreranschluss. Eine FaceTime-Kamera auf der Vorderseite nimmt Bilder mit 1,2 Megapixeln auf und unterstützt 720p-Video, die iSight-Kamera auf der Rückseite kann 5-Megapixel-Fotos schießen und filmt 1080p-Videos. Der integrierte Akku soll bis zu 10 Stunden durchhalten.

Beim iPad mini kann man zwischen den Farben Schwarz/Graphit und Weiß/Silber wählen. Als Zubehör bietet Apple außerdem Smartcover in sechs Farben an. Ansonsten gibt es Modelle nur mit WLAN und Bluetooth 4.0 und solche, die zusätzlich über Mobilfunkchip und GPS verfügen. Neben UMTS und EDGE beherrscht der Funkchip auch LTE, Nutzen kann man hierzulande nur das von der Telekom verwendete LTE-Band mit 1800 MHz. Wie beim iPhone 5 kommt eine Nano-SIM zum Einsatz.

Zusammen mit dem iPad mini hat Apple auch die vierte iPad-



Das iPad mini ist etwa so groß wie ein Taschenbuch.

Generation eingeführt. Neu ist der schnellere A6X-Prozessor, der laut Apple doppelt so viel CPU- und GPU-Leistung bringen soll wie der A5X-Prozessor im iPad 3. Auch hier findet man jetzt den Lightning-Port und LTE mit 1800 MHz. Es bleibt bei der Micro-SIM. Ebenfalls verbessert wurde die FaceTime-Kamera, die jetzt Fotos mit 1,2-Megapixel schießt und 720p-HD-Video aufnimmt. Die rückseitige iSight-Kamera mit 5-Megapixeln unterstützt nun Gesichtserkennung

bei der Videoaufzeichnung. Zudem legt Apple ein Netzteil mit 12 statt 10 Watt Leistung bei.

Alle neuen iPads sollen noch im November in den Handel kommen und sind seit dem 26. Oktober vorbestellbar. Der Preis für die WLAN-Modelle beginnt bei 329 Euro (iPad mini) respektive 499 Euro (iPad 4) und der Einstieg mit Mobilfunkchip beginnt bei 459 Euro respektive 629 Euro. Die Verdopplung des Speichers schlägt jeweils mit 100 Euro zu Buche. (ohu)

## Scrollende Bücher

In der neuen iOS-Reader-App iBooks 3 kann man durch Buchseiten nicht nur blättern, sondern nun alternativ von oben nach unten scrollen. Zitate, Anmerkungen und eine Buchemp-

fehlung lassen sich unter anderem auf Twitter oder Facebook teilen. Alle im iBooks-Store gekauften Bücher listet die App dank iCloud nun auf allen Geräten desselben Accounts auf.



iBooks Author 2 für das Layout von Schul- und Multimediabüchern beherrscht jetzt mathematische Formeln, die in LaTeX oder MathML-Notation verfasst wurden. Fonts lassen sich für ein individuelles Schriftbild wie im PDF einbetten, zusätzliche Widgets sorgen für mehr Interaktivität. Außerdem hat Apple iBooks Author weitere Designvorlagen spendiert. Die Software ist kostenlos im Mac App Store zu haben. (thk)

iBooks versieht Bücher im Scroll-Modus an den Rändern mit Seitennummern.

## Enttäuschte Erwartungen nach guten Zahlen

Vermutlich, weil viele Konsumenten auf neue Produkte warteten, fiel Apples Gewinn niedriger aus, als von den Anlegern erhofft. Zwar stieg der Umsatz mit 36 Milliarden US-Dollar im Vergleich zum Vorjahresquartal um knapp 7,7 Mrd. US-Dollar und auch der Gewinn legte nach 6,6 Milliarden US-Dollar im Vorjahr auf 8,2 Milliarden Dollar zu, verfehlte aber die Erwartungen der Wall Street knapp. Was dann auch mit Aktienverkäufen quitiert wurde.

Gut 17 Milliarden US-Dollar steuerte die iPhone-Sparte zum Konzernumsatz bei. Vom iPhone 5 gingen fünf Millionen Geräte allein am ersten Verkaufswochenende Mitte September über die Ladentheke. So setzte Apple insgesamt 26,9 Millionen iPhones ab, im Unterschied zu 17,1 Millionen im Vorjahresquartal.

Auch die Gerüchte um neue iPads ließen viele Kunden offenbar abwarten. Mit 14 Millionen Tablets verkaufte Apple zwar 26 Prozent mehr als im Vorjahr, aber 18 Prozent weniger als im dritten Geschäftsquartal. Analysten hatten zwei Millionen iPads mehr erwartet. Der Umsatz mit

Laptops stieg um 9 Prozent auf 3,9 Millionen Stück. Der Absatz von Desktop-Rechnern brach hingegen um 24 Prozent auf unter 1 Million Geräte ein. Auch die iPod-Verkaufszahlen gingen weiter zurück. Im vierten Quartal konnte Apple 5,3 Millionen Musikplayer absetzen, im Vierteljahr zuvor waren es noch 6,8 Millionen. Apple wird für das Quartal am 15. November eine Bardividende von 2,65 US-Dollar pro Stammaktie ausschütten. (jra)

[www.ct.de/1224026](http://www.ct.de/1224026)



ANZEIGE

## Neue Macs: 13"-Retina-MacBook, dünner iMac, Mini mit USB 3.0

Auf der iPad-Mini-Veranstaltung stellte Apple auch neue Macs vor, die allesamt dank Ivy-Bridge-Architektur mit USB 3.0 ausgestattet sind. Zu einem ganz neuen Gerätetyp zählt das MacBook Pro 13-Zoll mit Retina-Display, dessen Bildschirm viermal so viele Pixel wie der des normalen MacBook Pro 13" aufweist, nämlich 2560 x 1600. Damit sei es das Notebook mit den zweitmeisten Bildpunkten weltweit – nach dem 15-Zoll-Retina-Book. Außerdem soll das IPS-Panel um 75 Prozent besser entspiegelt sein. Das Gehäuse ist mit 1,9 Zentimetern 5 Millimeter dünner geworden, das Gewicht sank von 2,06 auf 1,62 Kilogramm.

Wie beim MacBook Pro 15" Retina gibt es kein DVD-Laufwerk und keine herkömmliche Festplatte mehr, sondern steckbare SSD-Module mit 128 oder 256 GByte Kapazität. Der Hauptspeicher ist aufgelötet und fasst 8 GByte. Der Core-Prozessor vom Typ i5 hat nur zwei Kerne und ist mit 2,5 GHz getaktet. Mit Turbo Boost erreicht er 3,1 GHz. Einen dedizierten Grafikchip wie beim 15-Zöller gibt es nicht, Intels integrierte HD-4000-Grafik muss die Arbeit allein verrichten. Statt FireWire und Gigabit-Ethernet wartet das Notebook mit je zwei Thunderbolt- und USB-3.0-Ports auf, daneben mit HDMI, MagSafe 2, Audio-Out und einem SD-Card-Slot. Zur Ausstattung zählen außerdem Bluetooth 4.0, 802.11n-WLAN (3 Antennen), Stereo-Lautsprecher, zwei Mikrofone, ein großes Glas-Trackpad für Gestenerkennung, eine beleuchtete Tastatur und eine 720p-Videokamera. Der nur in Teilen verklebte Akku hält laut Apple bis zu sieben Stunden. Das Notebook beherrscht auch die Power-Nap-Funktion, bei der es im Ruhezustand Updates und Nachrichten lädt.

Das Basis-Modell mit 128 GByte Flash-Speicher kostet 1750 Euro, für 2050 Euro bekommt man das mit 256 GByte. Den 2,9-GHz-Core-i7 gibts gegen 200 Euro Aufpreis. Wer 768 statt 256 GByte Flash-Speicher haben möchte, zahlt 1000 Euro mehr.

### iMacs

Die iMacs hat Apple deutlich verschlankt, zumindest an den Seiten sind Alu-Gehäuse und Glas

zusammen nur 5 Millimeter dick. Dieser Diät ist der DVD-Brenner zum Opfer gefallen, während der SD-Card-Slot nach hinten gewandert ist. Die Frontscheibe der neuen iMacs reicht immer noch an drei Seiten bis an den Rand, ist aber auf das Panel aufklammert und soll laut Apple um 75 Prozent weniger spiegeln. Es bleibt bei den Display-Diagonalen von 21,5 und 27 Zoll und den Auflösungen von 1920 x 1080 respektive 2560 x 1440 Punkten. Im Inneren arbeiten i5-Ivy-Bridge-Prozessoren mit vier Kernen. Neu beim iMac sind außerdem die USB-3.0-Ports und die Mobil-Grafikchips der Serien GeForce GT und GTX von Nvidia.

Optional erhältlich ist das neue „Fusion Drive“, das aus 128 GByte Flash und einer magnetischen Festplatte mit 1 oder 3 TByte ein gemeinsames Volume bildet. Darauf werden automatisch oft benutzte Daten in den Flash-Teil geschoben, ohne dass der Anwender dies steuern müsste oder könnte. Es soll fast so schnell sein wie eine reine SSD. Alle vier Basis-Konfigurationen sind mit 8 GByte RAM und einer 1-TByte-Platte ausgestattet, in den 21,5-Zöllern dreht sie mit 5400 statt 7200 U/min. FireWire-Buchsen gibt es nicht mehr, aber durchgängig

**Die renovierten iMacs sind an der Seite nur noch 5 Millimeter dick und haben keinen Luftspalt mehr zwischen Scheibe und Display.**



Das neue Retina-Modell bringt viermal so viele Pixel wie das normale MacBook Pro 13" unter.

zwei Thunderbolt-Ports. Bluetooth-Tastatur und Magic Mouse bleiben im Lieferumfang.

Der günstigste iMac mit 21,5-Zoll-Bildschirm, 2,7-GHz-Core-i5 (Turbo 3,2 GHz) und GeForce GT 640M kostet 1350 Euro. Mit GeForce GT 650M und 2,9 GHz (Turbo 3,6 GHz) werden 1550 Euro fällig. Das 27-Zoll-Modell mit gleichem Prozessor und GeForce-GTX-660M-Grafik schlägt mit 1880 Euro zu Buche. Für das Flaggschiff mit 3,2 GHz (Turbo Boost auch 3,6 GHz), und Nvidia GeForce GTX 675MX, die 1024 statt 512 MByte Bildspeicher zur Verfügung hat, verlangt Apple 2050 Euro. Die Vorgänger waren

noch 100 bis 200 Euro günstiger. Hyper Threading beherrschen nur die optionalen i7-Quadcores. Die Preise für die Sonderausstattungen waren bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt. Die 21,5-Zoll-iMacs sollen noch im November ausgeliefert werden, die 27-Zöller erst im Dezember.

### Mac mini

Dem zuletzt im Juli 2011 aufgefrischten Mac mini spendierte Apple nun auch USB 3.0 und schnellere Prozessoren mit der integrierten Grafik Intel HD 4000 statt HD 3000. Außerdem entzog sie der teureren Version den dedizierten Grafikchip und setzt nun dort eine Quadcore-CPU ein. Der günstigste Mac mini kostet jetzt 630 Euro. Er bringt einen Core-i5-Zweikernprozessor (2,5 GHz, Turbo Boost 3,1 GHz), 4 GByte RAM, Intels HD 4000 Graphics und eine 500er-Festplatte mit. Das Modell für 830 Euro besitzt einen Vierkern-i7-Prozessor mit 2,3 GHz Takt rate (Turbo 3,3 GHz) und eine Festplatte mit 1000 GByte Kapazität. Für das größere Modell gibt es gegen 100 Euro Aufpreis den Core-i7-Prozessor mit 2,6 GHz sowie eine 256-GByte-SSD statt der Festplatte für 300 Euro. Das mit den iMacs vorgestellte Fusion-Drive mit 1-TByte-Festplatte schlägt mit 250 Euro zu Buche.

Ebenfalls überarbeitet wurde der Mac mini Server mit Quad-Core-CPU: Neu sind 2,3 statt 2,0 GHz Taktrate und zwei 2,5-Zoll-Festplatten mit je 1 TByte Fassungsvermögen (vorher je 500 GByte). Alle Minis kosten 30 Euro mehr als die Vorgänger und sind bereits lieferbar. (jes)





## Kontraststarker Office-Monitor

Als einer der wenigen Monitor-Hersteller setzt BenQ bei blickwinkelstabilen Monitoren statt auf IPS- auf kontraststarke VA-Panels. Damit soll der BL2410PT ein besonders sattes Schwarz und dementsprechend einen sehr hohen Kontrast von 5000:1 bieten – ein Wert, den TN- oder IPS-

Monitore nur per dynamischer Backlight-Steuerung zwischen aufeinanderfolgenden Frames erreichen. Das LED-Backlight des 24-Zöllers sorgt für eine maximale Helligkeit von 250 cd/m<sup>2</sup>.

Digital wird der 16:9-Schirm mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel) über DisplayPort oder DVI an den PC angeschlossen. Der BL2410PT soll für einen Bildwechsel (grey-to-grey) lediglich vier Millisekunden benötigen, was auf eine Overdrive-Funktion hinweist und ihn auch für Spieler interessant macht.

Auf seinem flexiblen Standfuß lässt sich das Display seitlich und ins Hochformat drehen und um 15 Zentimeter in der Höhe verstellen. Für den Anschluss von Speichermedien oder Peripherie steht ein USB-Hub mit 2 Ports bereit. Lautsprecher und ein Kopfhörerausgang sorgen für die Soundausgabe, ein automatischer Helligkeitssensor rundet die Ausstattung ab. Der BL2410PT ist ab sofort für 290 Euro erhältlich. (spo)



Dank VA-Panel soll BenQs 24"-Monitor einen Kontrast von 5000:1 erreichen.

## 16:10-Monitore mit IPS

Mittlerweile haben preiswerte 24"-Monitore mit Full-HD-Auflösung (16:9) die 16:10-Modelle fast vom Markt verdrängt. Nun bringt liyama gleich zwei günstige 16:10-Modelle auf den Markt und spart trotzdem nicht an deren Ausstattung: Der XB2485WSU und der X2485WS nutzen beide ein blickwinkelstabiles IPS-Panel mit LED-Backlight. Damit sollen sie eine maximale Helligkeit von 300 cd/m<sup>2</sup> und einen Kontrast von 1000:1 erreichen.

Digitale Bildsignale nehmen sie per DVI und DisplayPort

entgegen. Alternativ zu den eingebauten 1,5-Watt-Lautsprechern lassen sich Kopfhörer anschließen. Der Büromonitor XB2485WSU lässt sich anders als der X2485WS auf seinem Standfuß nicht nur neigen, sondern auch seitlich und ins Hochformat drehen sowie um 11 Zentimeter in der Höhe verstellen. Außerdem hat er einen USB-Hub mit vier Ports an Bord. Beide 24-Zöller sind ab sofort erhältlich: der X2485WS für 290 Euro, der XB2485WSU soll 330 Euro kosten.

Für Digital-Signage-Anwendungen hat liyama zwei 55"-Zoll-Displays vorgestellt. Die Modelle LH5563S und TH5563MTS setzen ebenfalls auf IPS-Technik und lösen mit 1920 × 1080 Bildpunkten auf. Beide Schirme kommen im robusten Gehäuse und eignen sich zum Aufbau einer Videowand. Der TH5563MTS ist zudem Multitouch-fähig. (spo)



liyamas blickwinkelstabiler 24-Zöller X2485WS hat 1920 × 1200 Bildpunkte, also 16:10-Format.

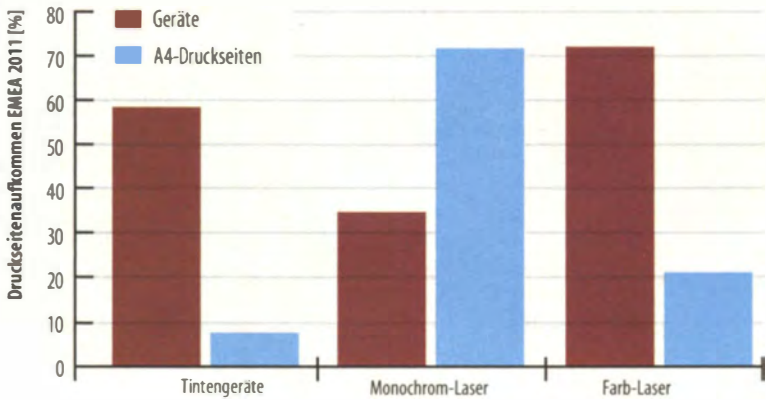
IDC: weltweit 5,9 Millionen Druckseiten pro Minute

Weltweit wurden 2011 rund 3,09 Billionen Seiten von Druckern in Haushalten und Büros bedruckt – rund 5,9 Millionen Seiten in jeder Minute. Das meldet das Marktforschungsunternehmen IDC. Die Gesamtmenge an Druckseiten schrumpfte damit im Vergleich zu 2010 um ein Prozent. Den leichten Rückgang beobachteten die IDC-Statistiker auch für Europa, den Mittleren Osten und Afrika (EMEA). Während das Druckaufkommen in Westeuropa sogar um 3 Prozent 2011 sank, stieg es in den Entwicklungsmärkten in Osteuropa und Afrika um 2 Prozent. Allerdings ist Westeuropa für 63 Prozent des Gesamtdruckaufkommens verantwortlich – immerhin 2 Millionen Seiten pro Minute. IDC-Forschungsdirektorin Ilona Stankeova errechnete, für den Transport aller 2011 in den EMEA-Märkten gedruckten Seiten bräuchte man 200 000 28-Tonner.

Die IDC-Zahlen berücksichtigen dabei nur Drucker und Multifunktionsgeräte bis zu Druckleistungen von 70 Seiten (Mono-Laser) respektive 45 Seiten pro Minute (Farb-Laser) sowie Tintengeräte für Arbeitsgruppen und Heimanwender. Den mit über 92 Prozent größten Anteil an den im vergan-

genen Jahr gedruckten Seiten haben die Laserdrucker und Multifunktionsgeräte: Die Schwarzweiß-Laser stellen hier mit fast 83 Prozent den Löwenanteil, sie haben allein 780 Milliarden Druckseiten (EMEA) produziert. Zumindest in Westeuropa steigt die Anzahl von mit Farb-Lasern bedruckten Seiten

aber jährlich um etwa 5 Prozent. Tintendrucker stellen zwar fast 60 Prozent der in Haushalten und Büros installierten Geräte, tragen aber nur gut 7 Prozent zu den 2011 bedruckten Seiten bei. Der überwiegende Teil steht hier in Haushalten und Kleinbüros mit geringem Druckaufkommen. (rop)



Trotz ihrer großen Verbreitung tragen Tinten-drucker nur 7,4 Prozent zum gesamten Druck-aufkommen bei, den Löwenanteil liefern die Schwarzweiß-Laser.

ANZEIGE

## Helle Full-HD-Businessbeamer

Die volle HD-Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln ist langsam auch bei den Business-Projektoren en vogue. Bislang ging es in dieser Geräteklasse nur um reine Lichtpower, die Auflösung war Nebensache – viele Geräte zeigen nach wie vor nur XGA (1024 x 768 Bildpunkte). Eine der neuen Full-HD-Lichtkanonen ist

und ein Kontrastverhältnis von 3000:1 erreichen. Das Gerät ist bereits für 3450 Euro im Handel erhältlich.

Viviteks neuer Full-HD-Präsentationsbeamer D7180HD ist laut Hersteller der bislang erste Beamer mit Ultra-Kurzdistanzobjektiv am Markt. Aus nur 38 Zentimetern Abstand soll er ein zwei

**Viviteks Full-HD-Kurzdistanzprojektor D7180HD erzeugt aus nur 38 Zentimetern Abstand ein zwei Meter breites Bild.**



Mitsubishis FD730U: Er soll mit 28 dB im Helligkeitsreduzierten Eco-Modus besonders leise sein, seine Lampe hält im Eco-Modus laut Mitsubishi ordentliche 5000 Stunden durch. Außer einem 10-Watt-Soundsystem ist ein vertikaler Lens-Shift eingebaut, mit dem man die Projektion ohne Qualitätseinbußen nach oben und unten verschieben kann, um sie an die Leinwand anzupassen. Der FD730U soll 4100 Lumen

meter breites Bild erzeugen können. Vivitek gibt den Lichtstrom mit 3400 Lumen und den Maximalkontrast mit 2500:1 an. Die 280-Watt-Lampe soll im Helligkeitsreduzierten Modus 4000 Stunden lang halten, in der hellsten Betriebsart immer noch 3000 Stunden. Für die Zuschauerbeschallung sorgt ein 10-Watt-Soundsystem. Laut Vivitek soll der D7180HD in Kürze für rund 4000 Euro erhältlich sein. (jkj)



**Leise und hell: Der Full-HD-Projektor Mitsubishi FD730U soll 4100 Lumen an die Wand bringen.**

## Vorerst keine biegsamen OLEDs

Samsung legt die Produktion von biegsamen organischen Displays auf Eis. Es gab offenbar Probleme bei der Verkapselung der OLEDs und eine zu geringe Ausbeute. Stattdessen sollen auf der Pilotanlage nun OLEDs auf Glassubstraten produziert werden: Nach Brancheninformationen kann Samsung in seiner Fabrik der Generation 5.5 derzeit monatlich 56 000 Glassubstrate der Größe 1,30 m x 1,50 m verarbeiten. Durch die Umwandlung der Anlage könnte sich die Stückzahl auf 64 000 Substrate monatlich erhöhen. Damit wären erheblich mehr AMOLEDs für Smartphones verfügbar.

Bei AUO verzögert sich die Massenproduktion von AMOLEDs erneut. Der Displayspezialist wird erst im kommenden Jahr mit OLEDs durchstarten. In der AUO-Fabrik sollen 4,3-zöllige OLED-Panels für Smartphones von HTC und Sony vom Band laufen, berichtet Digitimes. Bessere Nachrichten kommen von AUO aus dem LCD-Bereich: Hier stellte das Unternehmen einen 4,46-zölligen Smartphone-Touchscreen vor, der 720p-Auflösung besitzt und von einem nur ein Millimeter schmalen Rand eingefasst wird. Neben LG gilt AUO als Panellieferant für das 7,9-zöllige iPad Mini. (uk)

## Gedruckte OLEDs

Der Chemieriese Merck ist als Lieferant von Flüssigkristallen für die Displayindustrie eine der Top-Adressen. Künftig wollen die Darmstädter auch bei den OLEDs an der Weltspitze mitspielen. Einen wichtigen Schritt dahin machte Merck durch die Partnerschaft mit Druckerspezialist Epson: Die beiden Unternehmen unterzeichneten kürzlich eine Kooperations- und Lizenzvereinbarung. Durch sie kann Merck die Mikro-Piezo-Inkjet-Technik von Epson nutzen, um organische Materialien so aufzulösen, dass sie sich aufdrucken lassen.

Gedruckte OLEDs sind ein großes – und auch ehrgeiziges – Ziel der Displayindustrie. Bislang muss das organische Material im Vakuum aufwendig auf die Substrate abgeschieden werden, um homogene und farbstabile Leuchtschichten zu erzeugen. Die Drucktechnik ver-



**Merck und Epson wollen organisches Material für Druck-OLEDs entwickeln.**

spricht hier deutlich verkürzte, viel einfachere Produktionsprozesse und damit deutlich geringere Kosten. Allerdings wird es noch eine Weile dauern, bis große OLEDs im kostengünstigen Rollendruck-Verfahren produziert werden. In den kommenden fünf Jahren wird die OLED-Technik nach Einschätzung von Marktforschern bei Fernsehdisplays deutlich unter zehn Prozent bleiben. (uk)

## Laserprojektoren: Durchbruch bei grünen Laserdioden

Grüne Laser gibt es schon länger, die meisten nutzen allerdings Frequenzverdoppler, um aus infrarotem Laserlicht grünes Licht zu erzeugen. Osram stellt nun seine ersten grünen Diodenlaser vor, die direkt Licht der Wellenlänge von 510 bis 530 nm erzeugen. Die PL 520 erzielt eine Ausgangsleistung von 50 mW, die Diodenvariante PL 515 immer noch 30 mW, als Wirkungsgrad nennt Osram fünf bis sechs Prozent.

Die Diodengehäuse haben jeweils einen Durchmesser von 3,8 mm. Hier liegt einer der Vorteile von direkten gegenüber gepumpten Laserdioden: Die Frequenzverdopplung braucht mit Phasenkoppler und Konverter zusätzliche Bauelemente und damit mehr Platz im Diodengehäuse. Wünschenswert sind aber möglichst kompakte Abmessungen, wenn die Laserdioden in Mobilgeräte eingebaut werden sollen. Ein wesentlicher Vorteil

gegenüber Mobilprojektoren mit herkömmlichem LED-Licht: Die Projektion mit Laserlicht ist stets im Focus, auch auf gekrümmten Flächen.

Die direkt emittierenden Laser sollen sich zudem besser modulieren lassen als solche mit Frequenzverdoppler. Dies ist wich-



**Osram: erste Laserdioden ohne Frequenzverdoppler in Serie**

tig für Projektoren mit DLP-Chips, weil sich bei diesen der Farbanteil pro Pixel aus der Leuchtdauer ergibt. Weil sich der Laserstrahl auch auf große Entfernung kaum aufweitet, lassen sich die grünen Laserdioden beispielsweise auch zur Abstandsmessung am Bau verwenden. Weiterer Vorteil hier: Bei gleicher Strahlintensität nimmt der Mensch grünes Licht besser wahr als das üblicherweise verwendete rote Licht. (uk)



HDR für Einsteiger und Profis

Der Franzis-Verlag nimmt eine weitere High-Dynamic-Range-Photo-Software in sein Sortiment auf. Zu HDR Darkroom und HDR Photo Pro gesellt sich HDR Projects Platin. Es soll höheren Ansprüchen genügen, bietet aber auch einen Einsteigermodus und zahlreiche Voreinstellungen. Für den ersten Schritt – die Erzeugung des HDR – hält die 150 Euro teure Software sieben Berechnungsverfahren sowie eine automatische und maskengesteuerte Geisterbildentfernung bereit. Zur anschließenden Kompression der

Tonwerte stehen fünf lokale Tone-mapping-Algorithmen zur Wahl, die unterschiedlichen Kontrastverhältnissen gerecht werden sollen. Multithreading und GPU-Beschleunigung sollen ebenso für einen zügigen Arbeitsablauf sorgen wie die Stapelverarbeitung, die selbstständig Belichtungsreihen erkennen soll. Die HDR-Arbeiten lassen sich als Projektdateien speichern. Die Software läuft unter Windows von XP bis 8 sowie unter Mac OS X ab 10.6. (atr)

[www.ct.de/1224032](http://www.ct.de/1224032)



HDR Projects Platin stellt fünf Varianten für die Tonwert-Komprimierung bereit, die für unterschiedliche Aufnahme-situationen passen sollen.

Webdienst statt Registrierkasse

Die Buchhaltungs-Webdienste von Collmex.de spielen ab sofort mit der Kassensoftware Virtual-Cash-Point des Anbieters ES-Hamburg zusammen. Das Dienst-Sortiment Collmex pro für Finanzbuchhaltung, Auftragsbearbeitung, Umsatzauswertungen

und Geschäftspartner-Verwaltung tauscht Buchungen, Artikelbeschreibungen und aktuelle Preisangaben mit dem Registrierkassendienst aus.

So kann ein Verkäufer auf dem PC direkt am Ladentisch im Artikelbestand blättern und eine

Rechnung zusammenstellen. Zusätzlich zur Monatsgebühr von 35 Euro an Collmex werden täglich 1,18 Euro für Virtual-Cash-Point oder 59 Cent für die Mini-Version fällig, die maximal 1000 Buchungen pro Monat zulässt. (hps)



Die Funktionen hinter den groß-flächigen Buttons von Virtual-Cash-Point erleichtern Verkäufe am Tresen.

PDF-Text bearbeiten

Mit Foxit Advanced PDF Editor schlägt eine weitere Software den Weg zum ernsthaften PDF-Bearbeiter ein: Version 3.0 soll Text unter Beibehaltung des Textflusses absatzweise ändern können. Per Auto-Fit-Funktion lassen sich die Inhalte an die Größe des Textkastens anpassen – auch spalten- und seitenübergreifend. Eine Rechtschreibprüfung hilft, die Ergänzungen korrekt zu verfassen. Die Suchfunktion durchforstet auf Wunsch mehrere PDFs oder ganze Verzeichnisse. „Suchen und Ersetzen“ lässt sich auf Passagen eingrenzen, die mit einer bestimmten Schriftart, -größe oder -farbe gesetzt wurden. Gescannte Dokumente erfasst der Advanced PDF Editor per Texterkennung (OCR). Die Software läuft auf Windows-Systemen ab XP und kostet knapp 84 US-Dollar. (atr)

[www.ct.de/1224032](http://www.ct.de/1224032)



## Ein-Klick-Entwickler

DxO Optics Pro 8 korrigiert Farbsäume, Vignettierung, Rauschen und Belichtung anhand von etwa 10 000 Profilen für Kamera-Objektiv-Kombinationen. Die Funktion DxO Smart Lighting analysiert den Bildinhalt und passt Tiefen und Lichter so an, dass die Detailzeichnung erhalten bleibt. Vorherige Bildanalyse soll auch die Korrektur von Farbsäumen verbessern.

Das Werkzeug „Selektive Tonwerte“ behandelt Lichter, Mitten und Tiefen separat und stellt Details in Schatten, Spitzlichtern und übersättigten Farben wieder her. Das Werkzeug „Lens Softness“ soll bis zum Rand für mehr Bildschärfe sorgen. Ein Druckmodul schickt Bilder seitenfüllend oder als Kontaktabzug an den Drucker. Die wichtigsten Korrekturfunktionen hat DxO im selben



Bei DxO Optics Pro 8 ist ein einziger Regler für die Anpassung von Tiefen und Lichtern zuständig.

Arbeitsbereich zusammengefasst und die Mac-Version an Retina-Displays angepasst. Die Standardfassung des Programms für

Windows und Mac OS X kostet 99 Euro, die Elite Edition mit Unterstützung für Profi-Kameras 199 Euro. (akr)

## Skalier-Werkzeug

PhotoZoom Pro skaliert Fotos und arbeitet in Version 5 laut Hersteller BenVista mit verbessertem S-Spline-Algorithmus. GPU- und Mehrkern-Unterstützung sollen die Berechnung beschleunigen. Eine neue Technik hilft, JPEG-Ar-

tefakte und Bildrauschen zu reduzieren. Bildausschnitte lassen sich dank einer Beschnittfunktion separat vergrößern. Nach dem Skalieren kann künstlich hinzugefügtes Filmkorn für einen natürlichen Look sorgen. PhotoZoom 5

ist für Windows bis 8 und Mac OS X ab 10.5 erhältlich und läuft als Photoshop-Plug-in oder als Stand-alone-Programm. Es kostet 170 Euro (Upgrade 70 Euro). (akr)

[www.ct.de/1224032](http://www.ct.de/1224032)

## Raw-Konverter

Der Raw-Konverter Capture One 7 hat eine neue Processing-Engine erhalten und nutzt zur Bildverwaltung nun Funktionen des Programms Media Pro, aus dem die Filterleiste übernommen wurde. Wer die volle Bildverwaltung nutzen möchte, muss das Programm allerdings für 139 Euro separat zukaufen. Media Pro kann mehrere Kataloge verwalten und erleichtert damit den Austausch mit anderen Geräten und die Zusammenarbeit im Team.

Hersteller Phase One nennt als Neuerung die verbesserte Reduzierung von Bildrauschen, die bei hohen ISO-Werten für hohe Bildqualität sorgen soll. Das HDR-Werkzeug soll mehr Details aus Tiefen und Lichtern hervorholen können. Die Funktion „Klarheit“ verstärkt lokale Kontraste, passt die Sättigung an und verleiht Fotos damit mehr Tiefe. Eine Stärke von Capture One ist das Tethering, also der



Capture One 7 verhilft Fotos mit den Funktionen HDR und „Klarheit“ zu mehr Details und höherer Bildschärfe.

direkte Bildtransfer von der Kamera in die Software im Studio – die Software unterstützt hierbei jetzt neue Spiegelreflexkameras der Oberklasse. Das Programm ist für Windows und Mac OS X zu

einem Preis von 230 Euro (Upgrade 70 Euro) erhältlich. Eine 60-Tage-Testversion steht zum Download bereit. (akr)

[www.ct.de/1224032](http://www.ct.de/1224032)

## Günstig Platinen entwerfen

Mit der US-amerikanischen Platinenlayout-Software DipTrace entwirft man Leiterplatten mit maximal 300 Pins und zwei Signalebenen kostenlos, sofern es sich nicht um ein kommerzielles Projekt handelt. Im Unterschied zu den freien Einstiegsversionen anderer Hersteller sind hier weder die Platinengröße noch die Zahl der Versorgungslayer beschränkt – damit ist auch der Entwurf vierlagiger Leiterplatten möglich.

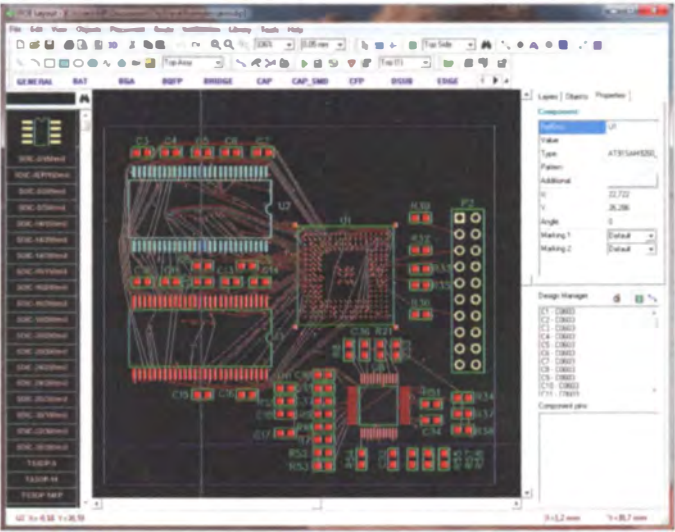
Version 2.3 wurde in vielen Details überarbeitet, was vor allem dem Bedienkomfort zugute kommt. Manuelles Routing kann man jetzt per Tastendruck starten. Der Design Rule Check prüft jede Änderung im Layout dynamisch. Komponentengruppen arrangiert man hierarchisch in Blöcken und überträgt Bauteilpositionen und geroutete Leiterbahnen leicht von einem Block

auf einen gleichartigen. Außenkanten und Konturen exportiert DipTrace im Gerber- oder DXF-Format; die 3D-Ansicht der be-

stückten Leiterplatte kann über VRML-2.0-Export auch als Vorlage für einen plastischen Prototypen verwendet werden. Ver-

sion 2.3 ist zu ihren Vorgängern abwärtskompatibel. Die integrierte Symbol- und Bauteilbibliothek wurde um 8000 neue Elemente aufgestockt. Für Besitzer einer Vorversion ab 1.50 aufwärts ist das Upgrade kostenlos. Die regulären Preise für die kommerziell einsetzbare Version liegen zwischen 77 Euro für die Starter Edition (bis 300 Pins und zwei Signallagen) und 696 Euro für die uneingeschränkte Full Edition. (Mathias Poets/pek)

[www.ct.de/1224034](http://www.ct.de/1224034)



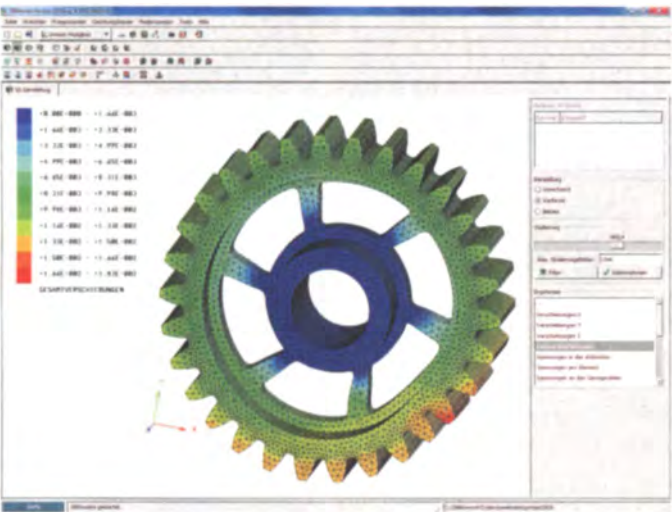
Mit professionellen Werkzeugen wie Autorouter und 3D-Ansicht macht der günstige Platinenlayouter DipTrace anderen Programmen der PCB-Design-Mittelklasse Konkurrenz.

## FE-Analyse gratis

Programme zur Finite-Elemente-Analyse (FEA) simulieren Verformungen und Spannungen durch Krafteinfluss auf virtuelle Bauteile, deren Geometrie aus CAD-Daten eingelesen werden. Z88Aurora ist ein FEA-Programm, das am Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD der Universität Bayreuth unter der Leitung von Professor Frank Rieg entwickelt wird und kostenlos zum Download bereitsteht. Version V2 umfasst einen Präprozessor, der gängige CAD-Formate wie DXF, STL und STEP sowie FE-Strukturdaten importiert und Werkzeuge zum Anle-

gen von Strukturelementen und zur Vernetzung bietet. Neben zwei iterativen Solvern steht auch ein mehrkernfähiger Gleichungslöser zur Verfügung. Damit sind unter anderem lineare und nicht-lineare Festigkeitsrechnungen, Eigenschwingungsanalysen und thermische Simulationen möglich. Der Postprozessor filtert und visualisiert die Ergebnisse. Z88Aurora gibt es mit deutscher und englischer Bedienoberfläche. Die Software läuft unter Windows, Mac OS X und Linux. (pek)

[www.ct.de/1224034](http://www.ct.de/1224034)



Das kostenlose Z88Aurora simuliert Verformungen in Bauteilen.

## Notizen

Der **Polygonreduzierer** für 3D-Oberflächennetze Vizup soll in Version 4.7.3 mit komplexen Texturen klarkommen und sich mit seiner Bedienoberfläche für die Stapelverarbeitung besser in Windows 7 einfügen. Die Software kostet je nach Lizenz pro Einzelplatz zwischen 177 und 1780 US-Dollar.

Die kostenlose **Statistiksoftware** SOFA importiert in Version 1.2.2 Excel-Tabellen im Dateiformat XLSX. Analysen der Normalverteilung lassen sich in Reports einbetten oder separat speichern. Ferner bindet die Software die Open-Source-Datenbank Cubrid ein.

Tulip ist auf die **Visualisierung** großer Datenmengen spezialisiert. Für Version 4 haben die Entwickler die Bedienoberfläche der kostenlosen Software für Windows und Mac OS X von Grund auf neu gestaltet, das API dokumentiert und das Plug-in-System überholt.

Die Software für **3D-Scanner** David 3.5 erfasst bunte Texturen beim Betrieb im Structured-Light-Modus. Das Lichtmuster wird für mehrere Scandurchgänge in wechselnden

Farben erzeugt, wodurch sich die bunte Oberfläche selbst mit monochrom aufzeichnenden Kameras erfassen lassen soll. Für Besitzer einer Vorversion 3.x ist das Upgrade kostenlos. Die Vollversion kostet 329 Euro, 129 Euro das Upgrade von 2.x.

Neue Werkzeuge bietet der kostenlose **3D-Modellierer** Meshmixer 08: Ein Stempel fügt Polygone ins Oberflächennetz ein und ein Spezialpinsel bürstet ein Stück Oberfläche in Richtung eines gewählten Zielobjekts. Die Werkzeuge für Zusammenfügen und Zerschneiden von Ebenen und für die boolesche Kombination von Formen sollen verbessert worden sein.

Die **Simulationsumgebung** Comsol Multiphysics lässt sich in Version 4.3a über einen sogenannten LiveLink aus der Tabellenkalkulation Excel 2010 starten, arbeitet mit dem Cloud-Angebot EC2 von Amazon zusammen und importiert Daten aus CAD-Programmen für Elektronik, um beispielsweise thermische Belastungen in Schaltelementen zu simulieren.

[www.ct.de/1224034](http://www.ct.de/1224034)

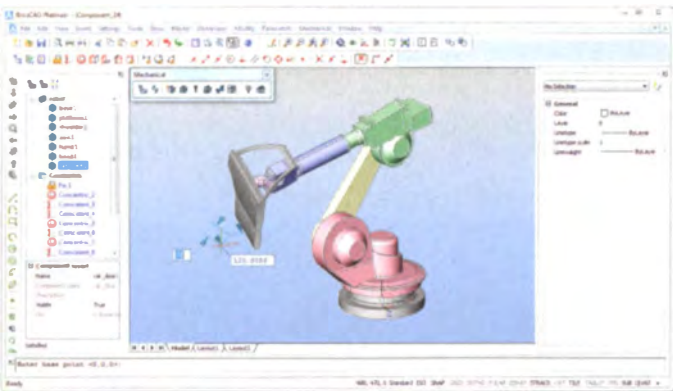


## CAD mit Kinematik

BricsCAD hat sich in der Vergangenheit vor allem als günstiges CAD-Paket einen Namen gemacht, das intern mit dem AutoCAD-Dateiformat DWG arbeitet. Durch Kombination von 3D-Direktmodellierung mit räumlichen Constraints lassen sich in Version V13 komplexe mechanische Maschinen und Anlagen hierarchisch Baugruppe für Baugruppe aufbauen und strukturiert in Stücklisten erfassen. Dabei hält die Software vorab definierte Randbedingungen ein, vermeidet beispielsweise die Überschneidung von Flächen

und Kanten, die zu unterschiedlichen Bauteilen gehören. Analysewerkzeuge für bewegte und rotierende Bauteile sollen Probleme der direkten oder inversen Kinematik in Echtzeit lösen. Weitere kleinere Verbesserungen gibt es bei den 2D-Entwurfswerkzeugen und den Druckfunktionen. BricsCAD V13 läuft unter Windows ab XP SP3 sowie unter Linux. Die Preise reichen je nach Version von 506 Euro (Classic) bis 1041 Euro (Platinum). Eine Testversion gibt es gratis. (pek)

[www.ct.de/1224034](http://www.ct.de/1224034)



Die kinematische Analyse von BricsCAD V13 klärt schnell, ob der Roboterarm diese Autotür kollisionsfrei bewegt.

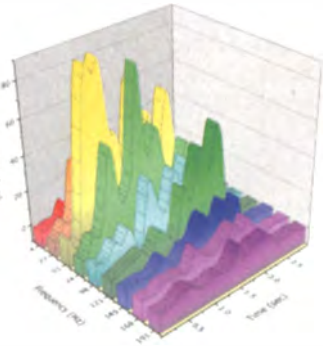
## Visualisieren in 2D und 3D

Version 9 des Visualisierungswerkzeugs Origin erzeugt 3D-Funktionsdiagramme aus parametrischen Gleichungen, deren Parameter man jederzeit über einen Dialog verändern und per Copy & Paste auf andere Abbildungen übertragen kann. Sammlungen von Grafiken exportiert die Software als animierte Clips, der Weg dahin führt wahlweise über das GUI oder automatisiert

über Skripte. Bei zweidimensionalen Diagrammen blendet man einzelne Kurven durch Klick auf die Legende ein und aus. In Tabellen verbirgt ein Filter jene Bereiche, die dem gesetzten Kriterium nicht genügen, und soll große Datenmengen handlich machen. Der Pro-Version vorbehalten bleiben Werkzeuge für die Anpassung von impliziten Funktionen mit dem Iterationsalgorithmus der orthogonalen Distanzregression sowie für den Entwurf von IIR-Filtern.

Origin läuft unter Windows von XP bis 8. Die Preise unterscheiden sich je nach Version und Nutzerkreis: Die Einzelplatzlizenz für Bildungseinrichtungen kostet beispielsweise in der Standardversion 693 Euro (Pro 1070 Euro), für die Industrie 1379 Euro (Pro 2266 Euro). Speziell für Studenten gibt es auch zeitlich befristete und deutlich günstigere Lizenzen. (pek)

[www.ct.de/1224034](http://www.ct.de/1224034)



Origin 9 stellt alle dreidimensionalen Graphen mittels OpenGL dar.

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



ANZEIGE

ANZEIGE

Nico Jurrán

# Am Drücker

## Ableton bringt Live 9 und eigenen Controller

Die Neuauflage des Audio/MIDI-Sequencers aus Berlin erscheint zusammen mit einem funktionsgewaltigen Controller namens „Push“, der auch als Instrument dienen soll.

**R**und dreieinhalb Jahre nach der Veröffentlichung von Live 8 hat Ableton endlich die lang erwartete neunte Version seines Audio/MIDI-Sequencers angekündigt. c't hatte bereits Gelegenheit, einen Blick auf das Programm zu werfen, das im 1. Quartal 2013 auf den Markt kommen soll. Aktuell wird Live nach Herstellerangaben von rund 1,7 Millionen Anwendern weltweit eingesetzt.

Zu den interessantesten Neuerungen gehören die Werkzeuge „Harmony/Melody/Drums to MIDI“, die Audioaufnahmen in MIDI-Daten umwandeln. Bei der Demonstration konvertierte Live 9 unter anderem eine Beatboxing-Aufnahme in einen MIDI-Track für ein virtuelles Drumkit, wobei die Software zwischen den einzelnen mit der Stimme „simulierten“ Schlaginstrumenten unterschied und die korrekten Steuersignale für Kickdrums, Snares und HiHats erzeugte. Ebenso wandelte Live 9 eine gesummte Melodie und eine komplexe Klaviernaufnahme problemlos um. Stark überarbeitet wurden die Bereiche Automation und Effekte. So lassen sich Automationen nun auch in der Session-Ansicht in Echtzeit aufzeichnen, weiterhin ist das Einzeichnen von Kurven möglich. Beim neuen virtuellen

Equalizer „EQ Eight“ lässt sich das Spektrum-Display in ein eigenes, größeres Fenster auslagern, was der Übersichtlichkeit sehr zuträglich ist. Einen Multi-Display-Modus gibt es weiterhin nicht, beim Audioediting konnten wir keine signifikanten Veränderungen feststellen.

Ableton verspricht, dass alle Studioeffekte in Live 9 besser klingen und mehr Funktionen bieten als zuvor. Da der Programmcode nach Entwicklerangaben stark optimiert wurde, sei die CPU-Auslastung jedoch nicht gestiegen.

Die charakteristische Bedienoberfläche von Live wurde nur moderat überarbeitet – was Kritiker vor allem in Bezug auf den Mixer bemängeln dürften. Die wichtigsten Neuerungen betreffen den Browser, der nun wesentlich aufgeräumter wirkt, schneller auf Eingaben reagiert und das Einbinden beliebiger Ordner (auch auf externen Laufwerken) erlaubt. So lassen sich etwa verschiedene Projekte leichter trennen. Eine übergreifende Suche ist ebenfalls integriert. Eine Instant-Preview-Funktion verschafft dem Anwender eine einfache Möglichkeit, Sounds aus den Ableton Packs ohne spürbare Verzögerung vorzuhören. Auch MIDI-Clips und



Push wird per USB mit dem Rechner verbunden und auch von diesem mit Strom versorgt. Schließt man ein externes Netzteil an, erhöht sich aber die Helligkeit des Displays und der LEDs.

von Ableton vertriebene Instrumente lassen sich so schnell mal anspielen, um einen ersten Eindruck zu erhalten.

Live wird neben der Standardversion für rund 350 Euro weiterhin in der abgespeckten Ausführung „Intro“ für knapp 80 Euro und in der erweiterten Fassung „Suite“ für rund 600 Euro erhältlich sein. Letztere umfasst künftig auch die bislang nur separat angebotene Erweiterung „Max for Live“ (M4L), eine grafische Entwicklungsoberfläche, mit der sich neue Instrumente, außergewöhnliche Audioeffekte und weitreichende MIDI-Kontrollfunktionen realisieren lassen [1]. Mitgeliefert werden 24 neue M4L-Patches, darunter Mono Sequencer, Buffer Shuffler (zum Neuzusammenwürfeln von Beats) und Convolution Reverbs. Die Basis für Max for Live bildet die Max-Version 6.1, die (wie bereits Live 8.4) auf 64-Bit-Betriebssystemen läuft und erstmals eine

echte DSP-Programmierung ermöglicht. Bisherige M4L-Patches sollen weiterhin laufen.

### Push it

Die eigentliche Überraschung der Ableton-Ankündigung war jedoch die Präsentation eines eigenen Controllers, der zugleich die erste Hardware des Berliner Unternehmens überhaupt ist. Das „Push“ genannte Gerät soll ebenfalls im 1. Quartal 2013 erhältlich sein. Zwar gibt es dedizierte Controller für Ableton Live von den Drittfirmen AKAI Professional (APC 20 und APC 40) und Novation (Launchpad) schon lange, Push geht bezüglich der Bedienelemente und des Funktionsumfangs jedoch weit über diese Modelle hinaus. So bietet das Gerät unter anderem 64 anschlagsdynamische, mehrfarbig beleuchtete Pads mit Aftertouch-Funktion, einen Touch-Strip-Sensor mit 24 LEDs, 11 Endlos-Drehregler mit Druckfunktion und ein vierzeiliges LC-Display. Letzteres soll dafür sorgen, dass der Benutzer bei der Bedienung des Controllers nicht mehr auf den Computer schauen muss. Am Gerät finden sich neben dem Port für ein externes Netzteil noch zwei Fußschalter-Anschlüsse. Optional ist eine stabile Metall-Abdeckung erhältlich, die Push zum Spielen in einem Winkel hält.

Obwohl Push, der von AKAI Professional nach Abletons Vorgaben gefertigt wird, selbst keine Tonerzeugung mitbringt, bezeichnet Ableton das Gerät als Instrument. Tatsächlich lassen



Live 9 lässt nun in der Session-Ansicht die Aufzeichnung von Automationen zu. Unten kann man sehen, dass sich zudem jetzt auch Kurven einzeichnen lassen. Oben links erkennt man den überarbeiteten Browser.



sich über die 64 Pads Melodien einspielen, wobei die Tastenbelegung einer eigens entwickelten Logik folgt. Auch für Keyboarder ist diese zunächst etwas gewöhnungsbedürftig. Ableton verspricht aber eine intuitive Bedienung, zumal die Pads je nach gewählter Skala die Anordnung der Noten in verschiedenen Farben darstellen. Auch eine Step-Sequencer-Funktion, die viele Anwender bei den bislang erhältlichen Live-Controllern vermisst haben, ist integriert. Alles, was mit Push erschaffen wird, hält Ableton Live 9 fest. Man kann es anschließend am Computer editieren, arrangieren und exportieren. Push selbst nutzt nur die Session View von Live, nicht die Arrangement-Ansicht. Die mit der Ableton Live 9 Suite mitgelieferten M4L-Patches sind bereits auf die Zusammenarbeit mit Push vorbereitet. Programmierer von Patches sollen auch gezielt einzelne Bereiche des Push nach eigenen Bedürfnissen anpassen können, während das Gerät ansonsten im Standardmodus weiterläuft.

Der angepeilte Listenpreis von rund 500 Euro ist für einen solchen Controller nicht übersteuert, dennoch kam nach der Präsentation Kritik an Abletons Preispolitik auf. Der Grund dafür ist, dass das Gerät wegen der starken Verzahnung mit der Musiksoftware nur mit Live in der Version 9 läuft. Diese wird zwar mitgeliefert, allerdings nur in der Intro-Ausführung. Bestandskunden mit Live 8 oder Live 8 Suite würden somit praktisch runtergestuft. Ableton erklärte auf Nachfrage zu diesem Punkt jedoch, dass es spezielle Upgrades für diese Anwender über den eigenen Online-Shop auf seiner Website (aber nicht im Handel) anbieten werde. Das noch aktuelle Live 8 ist ab sofort mit 25 Prozent Preisnachlass und einem kostenlosen Upgrade auf Live 9 verfügbar. Der Hersteller informiert auf seiner Website darüber, wieviel ein Upgrade kostet; der Preis hängt erwartungsgemäß jeweils davon ab, von welcher Live-Version aus das Upgrade erfolgt. Öffentliche Beta-versionen von Live 9 sollen in Kürze erhältlich sein. (nij)

## Literatur

- [1] Nico Juran, Sound-Puzzle – Ableton Max for Live in der Praxis, c't 21/11, S. 172

## Gratis-Update für Studio One 2

PreSonus hat für „Studio One 2“ (Test in c't 1/12) ein kostenloses Update auf Version 2.5 in Aussicht gestellt. Zu den neuen Funktionen zählt „Multitrack Transform“, das Tracks mit virtuellen Instrumenten, die mehrere Outputs haben, in die passende Zahl Audiospuren wandelt. So werden aus einem MIDI-Track mit einem Drumset etwa einzel-

ne Audiospuren für HiHat, Snare, Bassdrum und so weiter. Die „Folder Tracks“ lassen sich jetzt wiederum editieren, sodass man schnell mehrere Spuren auf einmal bearbeiten kann. Weiterhin kann man alles, was über einen Bus ausgegeben wird, nun ganz einfach auf einer neuen Spur wieder aufnehmen. Und schließlich hat PreSonus auch die Be-

dienung der „Comping“-Funktion (Zusammenführen der besonders gut gelungenen Abschnitte von mehreren Audioaufnahmen zu einem Stück mit homogenen Überblendungen) verbessert. Einen konkreten Veröffentlichungstermin gab das Unternehmen noch nicht bekannt, das Update soll aber „sehr bald“ erscheinen. (nij)

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012

## Microsofts Xbox Music in Deutschland gestartet

Der Musik-Abo-Dienst Xbox Music ist ab sofort online verfügbar. Unter Windows 8 genügt die Anmeldung mit einem Windows-Konto, um direkt auf den Katalog von 13 Millionen Titeln zuzugreifen. Auch ohne den kostenpflichtigen Music Pass (10 Euro pro Monat) kann man nach dem Vorbild von Spotify Musiktitel in voller Länge streamen. Der Music Pass ermöglicht ein unbegrenztes und werbefreies Streamen des Katalogs und erlaubt am Rechner den Download von Titeln zur späteren Offline-Nutzung.

Das Stöbern im Katalog von Xbox Music geht flott von der Hand, sofern man ein Gerät mit Touch-Monitor vor sich hat. Die Bedienung mit Maus und Tastatur ist längst nicht so komfortabel – vor allem weil man mit den Pfeiltasten im schick animierten Menü oft nicht von der Stelle kommt. Beim Hin- und Hergeschiebe direkt auf dem Bildschirm kommt dagegen Freude auf: Ansprechende Bilder und interessante Hintergrundinformationen ziehen einen tiefer in den Musikkatalog.

Die schon vom Zune-Service bekannte SmartDJ-Funktion produziert auf Knopfdruck Abspiellisten zu einem ausgewählten Künstler. Ohne Abo beginnt Microsoft nach kurzer Zeit mit dem Einblenden von Werbung zwischen den Titeln. Nicht jeder Künstler ist im Katalog vertreten – „Die Ärzte“ zum Beispiel verweigern sich komplett dem Streaming.

Manche Interpreten scheinen sich auch nur zu zieren, wenn es um das kostenfreie Streaming geht: So kann man die Alben von Pink Floyd als nicht zahlender Kunde nur 30 Sekunden anspielen – sobald man Besitzer des Music Pass ist, spielen sie in voller Länge.

Xbox Music erlaubt auch den direkten Kauf von Titeln im MP3-Format. Allerdings gibt es sich nicht als klassischer Shop mit Preisschildern zu erkennen. Microsoft zielt eher auf Spontankäufer und präsentiert die Rechnung erst, wenn man mit dem Artikel „an der Kasse“ steht.

Auch auf der Xbox 360 ist der Dienst nach einem System-Update nutzbar, allerdings

lässt er sich über den Controller der Spielkonsole weniger elegant bedienen. Die Funktionen entsprechen denen am PC. Einen Ausweg bietet die kostenlose Xbox-SmartGlass-App, die es für Windows-8-Geräte, Windows Phone und Android gibt. Sie macht Notebook, PC oder Smartphone zur Fernbedienung für die Spielekonsole.

Mit der bevorstehenden Einführung von Windows Phone 8 wird Xbox Music auch auf Smartphones verfügbar sein. Kunden mit Windows Phone 7 bleiben außen vor und müssen sich mit dem Zune-Store begnügen. Der bietet auch eine Abo-Möglichkeit – allerdings nur in den USA. (sha)



Microsoft Music streamt gratis Musik, die allerdings von Werbung (hier mit dem bekannten „Solitaire“) unterbrochen wird.

## Musikmaschine mit Touch

Musikspezialist Magix stellt zum Start von Windows 8 seine Musikproduktions-App namens Music Maker Jam vor. Mit der per Touch zu steuernden Anwendung kann man aus vorgefertigten Loops eigene Musikkreationen erstellen. Das Tempo lässt sich beliebig verändern, man kann verschiedene Instrumente einklinken oder die Harmonie-

folgen verändern. In der kostenlosen Grundausstattung bringt der Musik Maker Jam Material aus den Musikstilen Dubstep, Tech-House und Jazz mit. Andere Musikstile können in der Startphase für 2 Euro, später für 3 Euro hinzugekauft werden. Der Music Maker Jam ist über den in Windows 8 integrierten App Store erhältlich. (sha)



Mit dem Music Maker Jam lassen sich unter Windows 8 eigene Musiktitel zusammenstellen.

## PowerDVD ohne DVD-Support

CyberLink veröffentlicht seine für Android und iOS bereits erhältliche Software PowerDVD Mobile auch für Microsofts Windows 8. Sie ergänzt das Codec-Reservoir des Betriebssystems um zahlreiche Formate, die Microsoft wegrationalisiert hat – darunter MPEG-2-Video, Dolby-Digital- und DTS-Ton. Zusätzlich dient das Programm als UPNP-Client und bietet eine rudimentäre Schnittfunktion. Darüber hinaus gibt der Player Fotosammlungen als Diaschau wieder, bietet diverse Bearbeitungsfunktionen und spielt Musik. Zudem stellt PowerDVD Mobile auf Wunsch Fotos und Videos über soziale Netzwerke bereit. Die App kostet im Windows Store 12,50 Euro.

Eins kann PowerDVD Mobile allerdings nicht: DVDs wiedergeben. Die Funktion wird zwar bei einigen mit Windows 8 ausgelieferten Komplettsystemen angeboten, bei der Kaufversion fehlt sie. Man erwirbt also einen etwas unpassend benannten Videoplayer.

Wer Blu-rays und DVDs unter Windows 8 wiedergeben möchte, muss auf das Vollprodukt PowerDVD 12 Pro oder Ultra zurückgreifen. Ein Update auf Build 2118a macht den großen Player zu Windows 8 kompatibel und kann kostenlos bei CyberLink heruntergeladen werden (c't-Link). Die Ultra-Version schließt auch Lizenzen für PowerDVD Mobile ein. (ghi)

[www.ct.de/1224040](http://www.ct.de/1224040)

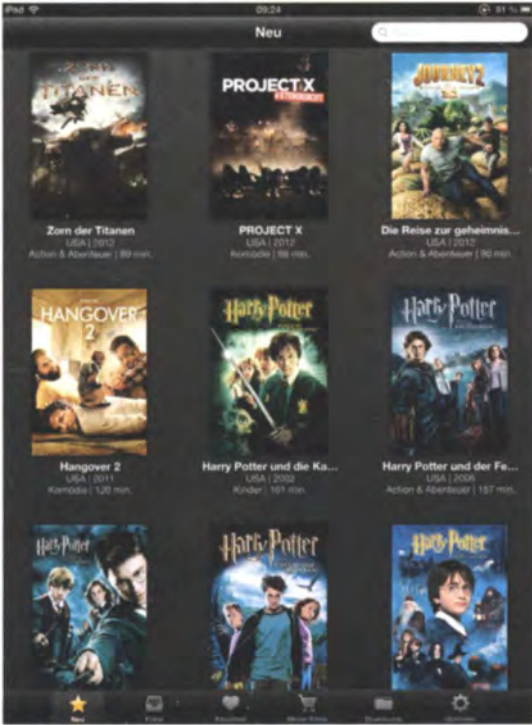


## Viewster-App für iOS und Android

Der in der Schweiz beheimatete Video-on-Demand-Dienst Viewster (siehe c't 19/12) bietet nun auch Clients für iOS- und Android-Smartphones und -Tablets an; zuvor waren bereits Apps erhältlich, mit denen man das Angebot des Unternehmens auf Geräten

nutzen konnte, die unter WebOS oder Bada laufen. Die App selbst ist kostenlos, die Filme werden aktuell zu Preisen zwischen rund 3,60 und satten 19 Euro zum Kauf angeboten. Ein Mietangebot scheint es noch nicht zu geben. Einige ältere und unbekannte Filme kann man sich kostenlos beziehungsweise werbefinanziert anschauen.

Das Filmangebot ist sehr durchgewachsen: Von den bei Redaktionsschluss aufgeführten 18 „neuen“ Filmen auf der Startseite konnte man 8 überhaupt nicht erwerben, darunter etwa die Harry-Potter-Streifen. Das übrige Angebot, das man über den Reiter Filme in verschiedenen Kategorien findet, besteht fast ausschließlich aus B- und C-Movies mit oft gruseliger Bildqualität. Mangels Jugendschutzsicherung lassen sich FSK-16- und FSK-18-Filme gratis erst ab 22 beziehungsweise 23 Uhr anschauen. Die iOS-Version ermöglicht die Wiedergabe der Filme auf einem Apple TV mittels AirPlay. (nij)



Auf der Startseite des Viewster-Shops werden über 10 Jahre alte Filme als „neu“ aufgelistet. Einige Titel lassen sich zudem überhaupt nicht erwerben.

## Rara erweitert Streaming-Dienst

Das britische Unternehmen Rara.com portiert seinen gleichnamigen Musikdienst auf weitere Plattformen. Bisher ließ sich die Musik-Flatrate nur über Android-Geräte oder über einen Browser nutzen, nun steht Rara auch auf iOS und Windows 8 bereit. Die iOS-App für iPhone, iPod touch und iPad soll

AirPlay-Streaming direkt aus der Anwendung unterstützten. Statt auf Suchfunktionen setzt Rara auf vorgefertigte Abspielisten, die für verschiedene Stimmungen abrufbar sind. (sha)

[www.ct.de/1224040](http://www.ct.de/1224040)

## Audio-Notizen

Der Video-on-Demand Dienst **Maxdome** hat die Nutzungsrechte am Katalog des Filmunternehmens Studiocanal erworben. Kunden können künftig auf aktuelle Blockbuster und über 500 Klassiker wie „Kill Bill“ oder „Pulp Fiction“ zugreifen.

Das französische Start-up Ohm Force ([www.ohmstudio.com](http://www.ohmstudio.com)) hat die Betaphase seines ganz auf die Online-Zusammenarbeit mehrerer Musiker ausgelegten **Audio/MIDI-Sequencers** „Ohm Studio“ (siehe c't 19/12) verlängert. Das unter Windows XP/Vista/7 und Mac OS lauffähige Programm, das ursprünglich Ende Oktober

fertig gestellt werden sollte, wird nach Herstellerangaben nun erst im Januar 2013 in einer finalen Fassung erhältlich sein. Entsprechend verlängert sich auch das Einstiegsangebot.

Apple hält ein Update für seine **Audio/MIDI-Sequencer** Logic Pro 9 (als Teil von Logic Studio und in der Mac-App-Version) und Logic Express 9 zum kostenlosen Download bereit. Die Fassung 9.1.8 beseitigt unter anderem Performance-Probleme und sorgt dafür, dass zusätzlicher Content unter OS X Lion und Mountain Lion nun korrekt heruntergeladen und installiert wird.



Stephan Bäcker, Florian Müssig, Axel Vahldiek

# Startschuss

## Windows 8 ist da, und mit ihm kommen neue Hardware und alte Tücken

Auf mehreren Veranstaltungen weltweit zelebrierte Microsoft rund um den 26. Oktober sein neues Betriebssystem. Dabei zeigte man nicht nur stolz das neue Windows 8, sondern auch diverse darauf abgestimmte Touch-Geräte von verschiedenen Herstellern. Lediglich das hauseigene Surface blieb hinter Glas.

Drei Monate nach der Fertigstellung von Windows 8 kann es nun jedermann kaufen. Den Startschuss feierte Microsoft am Vorabend des 26. Oktober wie üblich mit Veranstaltungen in aller Welt, in Deutschland war Berlin der Party-Standort. Gezeigt wurde dabei nicht nur das neue Betriebssystem, sondern auch neue Hardware mit Touch-Bedienung. Dazu gehörten All-In-One-PCs und Notebooks ebenso wie Tablets. Die Geräte sollen mit ihren neuen Bedienmöglichkeiten nicht nur den klassischen Markt der Desktop-PCs und Notebooks aufmischen, sondern vor allem den Tablet-Markt, den bislang die iPads und Android-Geräte dominieren. Mit dem Startschuss haben die meisten Hersteller nun auch endlich (mitunter überraschend hohe) Preise genannt, erhältlich sein werden die meisten Geräte allerdings frühestens Mitte November.

Damit der Schritt in den Tablet-Markt, den Microsoft nicht zum ersten Mal versucht, dieses Mal wirklich gelingt, verlässt man sich in Redmond nicht mehr allein auf die Hardware-Partner, sondern baut erstmals selbst Tablets, die unter dem Namen „Surface“ firmieren. Vorbestellen kann man die schon

seit einiger Zeit, und auch in Berlin hielt Microsoft stolz ein Surface in die Höhe – nur um es kurz danach in einen Glaskasten zu sperren. Warum die verblüfften Journalisten zwar die Touch-Geräte der anderen Hardware-Hersteller ausprobieren durften, aber nicht das Surface, blieb unbeantwortet.

Beim Surface scheint derzeit auch sonst nicht alles glatt zu laufen. Kurz vor Redaktionsschluss erhielten viele Vorbesteller eine Mail von Microsoft mit der Mitteilung, dass sich die eigentlich für den 26. Oktober versprochene Lieferung verschiebe. Der Grund dafür wurde genauso wenig wie ein neuer Termin genannt, dafür gab es einen Gutscheine-Code über 50 Euro, einzulösen nur in einem Rutsch und mit einigen Einschränkungen unter <http://microsoftstore.com>. Die Presse-Abteilung von Microsoft hat sich bislang ebenfalls nicht zu der Verzögerung geäußert, eine Hotline-Mitarbeiterin nannte Lieferschwierigkeiten als Ursache.

### Kauf mich!

Keine Lieferschwierigkeiten hat Microsoft bei Windows 8. Das kann man nun kaufen, wie gewohnt unter anderem als System-Builder-Lizenz. Die einfache Version (von Microsoft intern als „Core“ bezeichnet) gibt es dann für rund 90 Euro und die Pro-Version für 130 Euro.

Günstiger erhält man Windows 8 Pro momentan dank einiger Sonderangebote, unter anderem durch Microsoft selbst. So kann jeder Besitzer von Windows 7, Vista oder XP unter [www.windows.de](http://www.windows.de) eine Upgrade-Lizenz für 30 Euro erwerben, die dann als Download auf der Festplatte landet. Wer eine DVD bevorzugt, zahlt weitere 15 Euro plus 4 Euro Versandkosten.

Wer seit dem 2. Juni einen PC mit Windows 7 erworben hat, kommt unter [www.windowupgradeoffer.com](http://www.windowupgradeoffer.com) noch billiger dran, er zahlt sogar nur 15 Euro (siehe c't-Link). Wer sich bereits früher registriert und noch keine E-Mail mit dem Aktions-Code erhalten hat, kann sich den Code über „Meine Bestellung“ nach der Eingabe der Registrierungs-ID und E-Mail-Adresse anzeigen lassen.

Liebhaber bunter Verpackungen können eine Upgrade-Lizenz auch darin bestellen. Das kostet dann bei Microsoft 60 Euro, bei anderen Online-Händlern etwas weniger.

## Der Upgrade-Trick – reloaded

Der Assistent der Download-Version der Upgrade-Lizenz von Windows 8 kann Installationsmedien erzeugen. Mit denen gelingt eine saubere Neuinstallation aber nur dann problemlos, wenn das davon startende Setup-Programm auf der Festplatte eine alte Windows-Installation findet (die man aber noch während der Installation etwa durch Löschen und Neuanlegen der Partition löschen darf). Falls es keine findet, läuft die Installation ohne jede Warnung trotzdem durch, lässt sich aber später nicht aktivieren. Mit einem Trick klappt doch noch: Gaukeln Sie dem Aktivierungs-Verweigerer einfach vor, dass sich auf der Platte ein altes Windows befunden hätte.

Tippen Sie auf der Kachel-Startseite regedit zum Starten des Registry-Editors ein und hangeln sich darin zum Schlüssel HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Setup\OOBE durch. Dort finden Sie einen DWORD namens MediaBootInstall, dessen Wert Sie auf „0“ setzen. Den Registry-Editor können Sie nun wieder schließen und zur Startseite zurückkehren. Dort tippen Sie cmd ein, woraufhin „cmd.exe“ gefunden wird. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Unten erscheint nun eine Menüleiste, in der Sie „Als Admin ausführen“ anklicken. Nach einer Sind-Sie-sicher-Nachfrage erscheint eine Eingabeaufforderung, in die Sie den Befehl `slmgr -rearm` eintippen. Nachdem die Bestätigung erschienen ist, dass der Befehl umgesetzt wurde, starten Sie Windows neu. Die Aktivierung erfolgt dann üblicherweise vollautomatisch, sofern eine Internetverbindung besteht.

Bei den Download-Versionen landet ein Assistent auf der Festplatte, der nach einer Überprüfung des Systems alles Nötige herunterlädt. Man wird dabei nicht gefragt, ob man die 32- oder die 64-Bit-Variante haben möchte, sondern erhält stets die zum vorhandenen Windows passende. Anschließend erscheint die Frage, ob man das vorhandene Windows aktualisieren möchte, was aber nur von Windows 7 aus gleichbedeutend mit einer echten Upgrade-Installation ist: Von Vista aus gehen auf jeden Fall die Anwendungen mitsamt ihren Einstellungen verloren und von XP aus werden gar nur die eigenen Dateien übernommen.

Falls Sie ohnehin sauber neu installieren möchten, können Sie das auch, denn auf Wunsch erzeugt der Assistent passende Installationsmedien (USB-Stick oder ISO-Abbild). Wer das beim ersten Mal verpasst hat, kann den Assistent nachträglich erneut aufrufen über den Menüpunkt „Windows installieren“, der im Startmenü unter Programme zu finden ist.



Microsofts neuer Deutschland-Chef Christian P. Illek mit dem hauseigenen Surface-Tablet. Während der Launch-Feier für Windows 8 war es lediglich in einem Glaskasten zu bewundern.

Tablets mit Windows RT oder Windows 8

Hersteller	Modell	Bildschirm	Speicher	Gewicht	Preis ca.
Tablets mit Windows RT					
Asus	Vivo Tab RT TF600T <sup>1,2</sup>	10,1", 1366 × 768	32 GByte	520 g	600 €
Dell	XPS 10 <sup>3</sup>	10,1", 1366 × 768	16/32/64 GByte	k. A.	480 €, mit Dock 650 €
Lenovo	IdeaPad Yoga 11 <sup>1</sup>	11,6", 1366 × 768	64 GByte	1,27 kg	800 €
Microsoft	Surface <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	680 g	480 €
Samsung	Ativ Tab <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	570 g	550 £
Tablets mit AMD Z-60					
Fujitsu	Stylistic Q572 <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	64/128/256 GByte	820 g	700 €
Tablets mit Intel Atom Z2760					
Acer	Iconia Tab W510 <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	600 g	600 €
Asus	Vivo Tab TF810C <sup>4</sup>	11,6", 1366 × 768	64 GByte	700 g	800 €
Dell	Latitude 10 <sup>4</sup>	10,1", 1366 × 768	max. 128 GByte	730 g	k. A.
Fujitsu	Arrows Tab <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	32 GByte	k. A.	k. A.
HP	ElitePad 900 <sup>4</sup>	10,1", 1280 × 800	max. 64 GByte	680 g	k. A.
HP	Envvy x2	11,6", 1366 × 768	64 GByte	710 g	900 €
Lenovo	IdeaTab Lynx	11,6", 1366 × 768	32/64 GByte	640 g	550 €
Lenovo	ThinkPad Tablet 2 <sup>1,4</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	600 g	650 US-\$
Samsung	Ativ Smart PC <sup>1,4</sup>	11,6", 1366 × 768	max. 64 GByte	750 g	700 €
Tablets mit Intel Core i					
Acer	Iconia Tab W700	11,6", 1080p	32/64/128 GByte	950 g	700 €
Asus	Transformer Book	11,6", 13,3", 14", 1080p	SSD, HDD	k. A.	1100 US-\$
Fujitsu	Stylistic Q702 <sup>1,4</sup>	11,6", 1080p matt	64/128/256 GByte	850 g	1100 €
Microsoft	Surface Pro	10,1", 1080p	64/128 GByte	900 g	k. A.
Samsung	Ativ Smart PC Pro <sup>1,4</sup>	11,6", 1080p	max. 256 GByte	880 g	1300 €
<sup>1</sup> optional UMTS oder LTE <sup>2</sup> Prozessor: Nvidia Tegra 3 <sup>3</sup> Qualcomm Snapdragon S4 <sup>4</sup> (optional) mit Stift k. A. keine Angabe					

Die Installationsmedien funktionieren jedoch nur dann korrekt, wenn das davon stärke Setup-Programm auf der Platte noch das alte Windows vorfindet. Falls nicht, läuft die Installation zwar trotzdem durch, doch lässt sich Windows 8 danach nicht aktivieren. Mit einem Trick lässt sich diese Sperre aber wie schon bei Windows 7 [1] umgehen (siehe Kasten).

So schön bunt hier

Das Media Center fehlt Windows 8 grundsätzlich, egal ob Pro oder Core. Es lässt sich aber nachrüsten. Käufer der Core-Version brauchen dafür das „Pro Pack“ für 50 Euro, welches ihr Windows in eine Pro-Version mit Media-Center umwandelt.

An Käufer der Pro-Version verschenkt Microsoft eine Zeit lang das Media Center. Nach der Registrierung auf der Microsoft-Webseite (c't Link) erhält man eine E-Mail mit dem Produktschlüssel. Die Aktion läuft bis zum 31. Januar 2013 und ist auf eine Lizenz pro E-Mail-Adresse beschränkt. Den Lizenzschlüssel des Media Center muss man allerdings bis zum 31. Januar aktivieren. Dafür muss man das Media Center mit dem angeforderten Lizenzschlüssel installieren. Das gelingt, indem man unter „Windows Feature hinzufügen“ den Produktschlüssel eingibt und so die Installation startet. (axv)

Literatur

[1] Martin Fischer, Axel Vahldiek, Der Upgrade-Trick, Upgrade-Lizenzen von Windows 7 sauber neu installieren, c't 24/09, S. 32

www.ct.de/1224042

Notebooks mit Touch

Hersteller	Modell	Bildschirm	Gewicht	Preis ca.
Asus	VivoBook S200E	11,6", 1366 × 768	1,3 kg	500 €
Asus	VivoBook S400E	14", 1366 × 768	1,8 kg	750 €
Asus	Zenbook UX21A touch	11,6", 1080p	1,1 kg	1200 €
Acer	Aspire S7-191	11,6", 1080p	1,1 kg	1200 €
Acer	Aspire S7-391	13,3", 1080p	k. A.	1400 €
Acer	Aspire V5	14"	2,1 kg	k. A.
Acer	Aspire V5	15,6"	2,4 kg	k. A.
Acer	Aspire M3	15,6"	2,4 kg	k. A.
Dell	Inspiron 15z	15,6"	k. A.	700 €
HP	Envvy 14	14", 1366 × 768	2,2 kg	1000 €
HP	Spectre	15,6", 1080p	2,2 kg	1600 €
Samsung	Series 5 Ultra Touch	13,3", 1366 × 768	1,7 kg	800 US-\$
Toshiba	Satellite P845t	14", 1366 × 768	k. A.	k. A.
k. A. keine Angabe				

Hybrid-Notebooks mit Core i

Hersteller	Modell	Bildschirm	Gewicht	Preis ca.
Asus	Taichi21	11,6", 1080p	1,25 kg	1450 €
Asus	Taichi31	13,3", 1080p	1,5 kg	1560 €
Dell	XPS Duo 12	12,5", 1080p	1,5 kg	1200 €
Fujitsu	Lifebook T902	13,3", 1600 × 900	1,9 kg	1600 €
Lenovo	IdeaPad Yoga 13	13,3", 1600 × 900	1,54 kg	1300 €
Lenovo	ThinkPad Twist	12,5", 1366 × 768	1,5 kg	950 €
MSI	Slider S20	11,6", 1366 × 768	1,3 kg	800 US-\$
Samsung	Serie 5 540U3C	13,3", 1366 × 768	1,4 kg	1000 €
Sony	Vaio Duo 11	11,6", 1080p	1,2 kg	1200 €
Toshiba	Satellite U920t	12,5", 1366 × 768	1,45 kg	1100 €



## Low-Profile-Kühler für AMD- und Intel-Prozessoren

Inklusive PWM-Lüfter sind die zwei Varianten des Prozessorkühlers Noctua NH-L9 lediglich 37 mm hoch. Damit passen sie in flache Mini-ITX-Gehäuse, wo zwischen Mainboard und Gehäusedeckel meist nur wenige Zentimeter Platz ist. Möglich machen dies ein 92-mm-Ventilator mit 14 mm und ein Kühlkörper mit 23 mm Bauhöhe. Der NH-L9i passt auf Mainboards für Core-i-Prozessoren mit den CPU-Fassungen LGA1155 und LGA1156 sowie auf die kommenden Haswell-Chips mit LGA1150. Die Intel-Variante kostet wie der NH-L9a für AMD-Prozessoren mit den Fassungen AM2, AM3, FM1 und FM2 40 Euro. (chh)



Der 37 mm flache Prozessorkühler Noctua NH-L9 eignet sich für CPUs mit bis zu 65 Watt Thermal Design Power.

## Hardware-Notizen

An das **High-End-Mainboard** Asrock Z77 Extreme 11 für LGA1155-Prozessoren lassen sich bis zu acht SAS-Festplatten (Serial Attached SCSI) anschließen. Darüber hinaus bietet das 400 Euro teure Board vier PEG-Slots, 12 x USB 3.0 sowie Dual-Band-WLAN.

Zum Anschluss optischer Slimline-Laufwerke an übliche SATA-Ports bietet Silverstone das **Adapterkabel** CP10 für 5 Euro an. Der um 90 Grad abgewinkelte Stecker erleichtert den Einbau in enge Gehäuse.

## Echtzeit-Raytracing fürs Smartphone

Eine spezielle Grafikeinheit für das aufwendige Raytracing-Verfahren hat das koreanische Start-up-Unternehmen Siliconarts entwickelt. Der RayCore 1000 ist zur Integration auf SoC-Kombiprozessoren von Smartphones, Tablets oder auch Smart-TVs gedacht und unterstützt Auflösungen von 300 x 240 bis zu 2048 x 2048 Bildpunkten. Er soll neben Kantenglättung auch die stereoskopische Ausgabe beherrschen. Pro Sekunde und Kern berechnet der RayCore 1000 laut Siliconarts theoretisch

bis zu 36 Millionen Lichtstrahlen; in typischen 3D-Szenen seien bis zu 24 Millionen möglich. Zum Vergleich: Schnelle, noch nicht einmal auf Raytracing optimierte Grafikkarten leisten mehr als das Zehnfache und sind trotzdem zu langsam, um Raytracing-Szenen in Echtzeit zu berechnen. Die Firma Siliconarts will die GPUs laut eigener Roadmap zwischen 2013 und 2015 in Geräte bringen, ab 2016 soll es die RayCores auch in der Profigrafik-Sparte geben. (mfi)



Aufwendige Raytracing-Grafik auf Smartphones und Tablets will Siliconarts durch Spezial-GPUs ruckelfrei darstellen.

## Grafiktreiber für Windows 8

Zum Verkaufsstart des neuen Microsoft-Betriebssystems haben die Grafichip-Hersteller AMD und Nvidia ihre finalen Treiber vorgelegt. Sie unterstützen das neue Treibermodell WDDM 1.2 mit APIs für die stereoskopische 3D-Darstellung sowie für Video in DirectX-11-Anwendungen und nutzen den Grafikspeicher effizienter als bisher. Die sogenannten Unified-Treiber vereinen in einem Paket die Treiber für Windows Vista, 7 und 8.

Für GeForce-Karten hat Nvidia Version 306.97 des gleichnamigen Grafiktreibers zum Download bereitgestellt. Er kennt die kürzlich vorgestellte GeForce GTX 650 Ti und enthält ein aktualisiertes Profil für den Taktik-Shooter Tom Clancy's Ghost Recon: Future Soldier. Der Chiphersteller kündigte zugleich an, dass dies das letzte Treiber-Update für Grafikkarten der Serie GeForce 6000 und 7000 sei.

Die AMD-Entwickler konzentrierten sich beim Catalyst 12.10 hauptsächlich auf mobile GPUs. Der Treiber aktiviert die Energiesparfunktion Enduro bei Notebook-GPUs vom Typ Radeon HD 7000M. Diese schaltet die Grafikkarte im 2D-Betrieb ab, dann übernimmt die im Prozessor integrierte GPU. (chh)

[www.ct.de/1224044](http://www.ct.de/1224044)

## Grafikbeschleuniger für 3D-Virtualisierung

Nvidia hat die ersten DirectX-11-Grafikkarten für die Desktop-Virtualisierung VGX präsentiert. Während die VGX K1 eine grundlegende Grafik- und Videobeschleunigung (Microsoft Office, Bildbearbeitung, Windows UI) für bis zu 100 Nutzer bieten soll, legt Nvidia die K2 auf besonders anspruchsvolle Visualisierungen im Design-, Architektur- und Medizinbereich aus.

VGX überträgt mit Hilfe spezieller Software 3D-Grafik oder Videos an entfernte Rechner, indem die VGX-Karten ihre Framebuffer-Daten direkt an virtuelle Maschinen (VM) ausgeben. Ruckelnde Grafik und stockende Videos sollen damit in VMs der Vergangenheit angehören. Anfang kommenden Jahres sind die Karten laut Nvidia verfügbar.

Auf der K1 rechnen vier Kepler-GPUs mit je 192 Rechenkernen, die auf jeweils 4 der insgesamt 16 GByte DDR3-Videospeicher zugreifen. Maximal schluckt die Karte laut Nvidia 150 Watt – das entspräche nur 1,5 Watt pro Nutzer. Die K2 bedient bis zu 64 Clients und ist wesentlich leistungsfähiger. Auf ihr sitzen zwei High-End-GPUs (GK104) mit insgesamt 3072 Rechenkernen. Auch denen spendiert Nvidia jeweils 4 GByte RAM – im Unterschied zur K1 allerdings schnelle

Die passiv gekühlten VGX-Karten sind auf den Luftstrom eines Serversystems angewiesen und haben keinen Bildschirmausgang.

GDDR5-Bausteine. Ihre Datentransferrate ist bei gleichem Takt doppelt so hoch wie jene von DDR3-Speicher, was die 3D-Performance weiter steigert. Die maximale Leistungsaufnahme der VGX K2 beträgt 225 Watt (3,5 Watt pro Nutzer), wodurch sie einen acht- statt sechspoligen Stromanschluss mitbringt. (mfi)





## 3D-Kamera

Die Kamera Ensensio N10 erstellt dreidimensionale Abbildungen. Dazu wirft der eingebaute Projektor ein zufälliges Punktmuster auf das Objekt, das dann von zwei Shutter-CMOS-Sensoren aufgenommen wird. Anhand der Positionen von Projektor und Kamera sowie dem Wissen über das projizierte Muster kann die Software auch bei Objekten ohne markante Texturen die Entfernung jedes einzelnen Bildpunktes errechnen.

Das Ganze klappt laut dem Hersteller IDS (Imaging Development Systems) bei Arbeitsabständen zwischen 0,3 und 1,4 Metern sowohl mit stehenden als auch bewegten Gegenständen. Die Framerate beträgt 30 Bilder pro Sekunde. Weil das System mit gepulstem Licht im Infrarotbereich arbeitet, soll es zu-



**Eine stereoskopische Kamera und ein Beamer erfassen in der Ensensio N10 Objekte dreidimensional.**

dem relativ unabhängig vom Umgebungslicht sein. An den PC liefert die Ensensio N10 ihre Daten per USB-Schnittstelle. Wem die mitgelieferte Software nicht reicht, der kann die Kamera auch über ein C++-API ansteuern. Den Preis für eine Ensensio N10 veröffentlichte der Hersteller bislang nicht. (bbe)

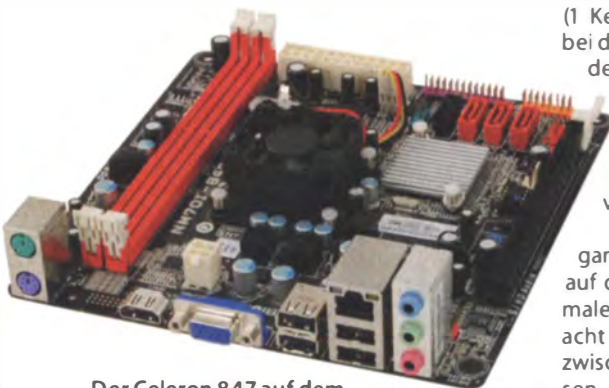
## Anti-Atom

Die Performance-Lücke zwischen den Atom- und den kleinsten Pentium- respektive Core-i-Prozessoren schließt Intel mit den 800er-Celerons aus der Mobilfamilie. Sie sind ungefähr doppelt so schnell wie die Atom-CPU's. Obwohl der Name des zugehörigen NM70-Chipsatzes an den für den Atom (NM10) erinnert, gehören die Celerons zur Sandy-Bridge-Familie (32 nm Strukturen) und der Chipsatz sogar schon zur aktuellen Serie 7. Das „N“ steht für Netbook-/top und das „M“

für Mobile. Es geht also um Systeme mit fest eingelöteter CPU und 17 Watt Thermal Design Power (TDP).

ECS Elitegroup baut rund um diese Chips eine kleine Mainboard-Familie im Mini-ITX-Format. Während auf das NM70-I nur ein Slot für SO-DIMMs passt und der PEG-Slot nur mit acht PCIe-2.0-Lanes versorgt wird, nimmt das NM70-I2 zwei normale DDR3-Riegel auf und verbindet Grafikkarte und CPU mit 16 Lanes. Beide Boards gibt es wahlweise mit Celeron 847 (2 Kerne, 1,1 GHz) oder Celeron 807 (1 Kern + Hyper-Threading, 1,5 GHz). Auch bei der integrierten Grafikeinheit unterscheiden sich die beiden Prozessoren: Der Dual-Core betreibt sie mit maximal 800 MHz und der Single-Core darf auf 950 MHz aufdrehen. Des Weiteren stehen zwei verschiedene LAN-Chips von Intel respektive Realtek zur Wahl.

Biostar geht mit dem NM70I-847 einen ganz ähnlichen Weg, konzentriert sich aber auf den Dual-Core, Slots für zwei ganz normale DIMMs und bindet den PEG-Slot mit acht Lanes an. Keine Unterschiede gibt es zwischen all diesen Boards bei den Anschlüssen. So kann man nur ein Laufwerk per SATA 6G, aber drei per SATA-II anbinden. USB 3.0 ist nicht mit von der Partie – das verwehrt Intel dem NM70-Chipsatz. Der maximale Speicherausbau liegt bei 16 GByte vom Typ DDR3-1333. Obwohl die Prozessoren nur 17 Watt TDP haben, greifen sowohl Biostar als auch Elitegroup zu aktiven Kühlsystemen mit kleinen Lüftern. Das NM70I-847 von Biostar kostet in Deutschland rund 72 Euro, Elitegroup konnte bis zum Redaktionsschluss noch keine Preise nennen. (bbe)



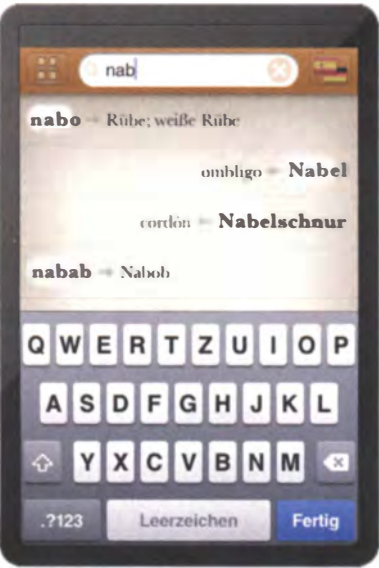
**Der Celeron 847 auf dem NM70I-847 von Biostar soll die Lücke zwischen Atom und Core i schließen.**



**Elitegroup bietet die Mini-ITX-Mainboards der Familie NM70-I sowohl mit Single- als auch Dual-Core-Prozessor an.**

## Offline-Wörterbuch fürs iPhone

Languages von Sonico ist eine Wörterbuch-Sammlung für das iPhone. Für 89 Cent erhält man zwölf Sprachpaare, darunter Deutsch-Englisch, -Französisch, -Spanisch und -Italienisch. Die App eignet sich für Auslandsrei-



sen, weil sie nicht auf eine Internetverbindung angewiesen ist. Das rund 40 MByte große Installationspaket enthält drei der zwölf Sprachpaare, die restlichen kann man kostenlos herunterladen – sie belegen jeweils etwa 16 MByte. Die App ist wunderbar übersichtlich und schnell.

Viele andere Offline-Wörterbücher sind umfangreicher, aber deutlich teurer. Langenscheidt zum Beispiel verlangt für seine offline nutzbaren und vertonten Ausgaben Deutsch-Englisch, -Französisch und -Spanisch jeweils 15 Euro. (cwo)

**Viel Durchblick für wenig Geld: Languages liefert zwölf Wörterbücher für 89 Cent.**

## Apple nimmt höhere App-Preise

Apple hat einmal mehr demonstriert, wer der Herr im App Store ist. Das Unternehmen erhöhte Ende Oktober die App-Preise, ohne seine Kunden vorzuwarnen. Die Entwickler der Anwendungen wurden gleichzeitig mit der Preiserhöhung informiert und hatten keine Möglichkeit, einzugreifen.

Die neuen Euro-Preisstufen gelten für sämtliche Apps, In-App-Käufe und Abonnements im App Store und im

Mac App Store. Die günstigsten Programme kosten nun 89 statt 79 Cent. Apps, die bislang sechs, sieben, acht, neun oder zehn Euro kosteten, sind nun einen Euro teurer. Besonders ärgerlich: Die Preisstufen unter sechs Euro sind jetzt anders aufgeteilt, in diesem Bereich können die Entwickler ihre alten Preise also nicht mehr anbieten.

Anlass für den Aufschlag könnte der Euro-Dollar-Kurs sein. Apple äußerte sich bislang nicht. Verlegerverbände kritisierten das Vorgehen. (cwo)



[www.ct.de/1224046](http://www.ct.de/1224046)

Alle Links für Ihr Handy

## In eigener Sache

Der Heise Zeitschriften Verlag ordnet seine digitalen Zeitschriften in Apples Preismatrix eine Stufe niedriger ein als bislang. Die digitalen Ausgaben von c't und iX für das iPad werden dadurch günstiger statt teurer: c't verbilligt sich auf

2,69 Euro, iX auf 4,49 Euro. Die Preise für die digitalen Sonderhefte bleiben unverändert. Der Verlag will seine Tablet-Ausgaben baldmöglichst auf weiteren Plattformen anbieten. Eine Android-App befindet sich in der Entwicklung.

ANZEIGE

## Skype und Kindle für Windows 8

Windows 8 ist fertig, aber die Auswahl an Touch-tauglichen Apps steigt nur langsam. Die wirklich prominenten Neulinge in Microsofts Shop lassen sich noch an einer Hand abzählen: Von Amazon kommt eine Kindle-App, von Microsoft selbst stammen Skype und ein Tool zum Synchronisieren mit Windows Phone 8. Die Apps laufen nicht

nur auf Windows-8-PCs, sondern auch auf ARM-Tablets mit Windows RT.

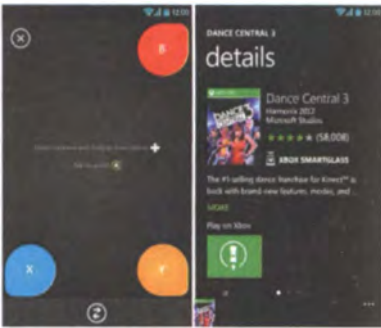
Die Skype-App zwingt den Nutzer beim ersten Start, sich mit seinem Microsoft-Konto anzumelden. Ein Skype-Konto allein reicht nicht. Außerdem kann man bislang keine Dateien verschicken, und die Bedienung gibt anfangs Rätsel auf. Diese Einschränkungen schlagen sich in negativen Nutzerbewertungen nieder. Lob gibt es für die Skype-Kachel auf dem Startbildschirm, die Chats anzeigt.

Die ebenfalls neue Microsoft-App „Windows Phone“ gleicht Fotos, Musik und Filme mit einem per USB angeschlossenen Smartphone mit Windows Phone 8 ab. Amazons Kindle-App bietet die gewohnten Funktionen: Nach dem Anmelden hat man Zugriff auf seine Bibliothek sowie auf Amazons E-Book-Shop. Weitere Windows-8-Apps haben wir in c't 23/2012 auf Seite 92 vorgestellt. (cwo)

## Xbox-Fernbedienung

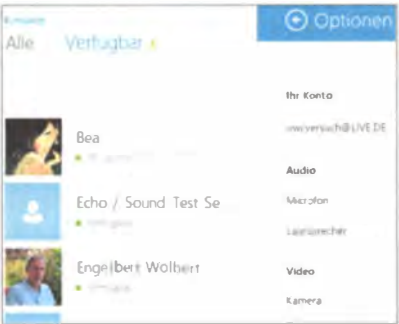
Microsofts SmartGlass-App verwandelt Smartphones und Tablets in Xbox-Fernbedienungen. Nach dem Eintippen der Xbox-Live-Zugangsdaten kann man zum Beispiel den Internet-Explorer mit Multitouch-Gesten bedienen, URLs mit der Smartphone-Tastatur eingeben oder Microsofts Film- und Musikangebot durchstöbern.

Soweit Spiele und Filme das unterstützen, wird die SmartGlass-App zum „Second Screen“: Sie zeigt dann Zusatzinfos an, zum Beispiel zu den Schauspielern.



Die Smartglass-App dient als Xbox-Controller, aber auch als „Second Screen“ für Zusatzinfos zu Filmen und Spielen.

lern. SmartGlass gibt es für Android (ab 4.0), für Windows Phone (ab 7.5), Windows 8 und Windows RT. Eine iOS-Version soll bald fertig sein. (cwo)



Skype für Windows 8 sieht schick aus, versteckt wichtige Funktionen aber in diversen Kontextmenüs.

## App-Notizen

Die **Dropbox-App** für iOS legt Fotos ab sofort in voller Auflösung im Foto-Ordner des iGeräts ab, statt sie herunterzurechnen. Die App reduziert aber immer noch die Dateigröße und damit die Bildqualität.

**Flipboard** für Android spielt nun auch Podcasts ab, außerdem kann man SoundCloud-Streams abonnieren. Die iOS-Version der Nachrichten-App unterstützt Audio-Inhalte bereits seit Längerem.

ANZEIGE



Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von Austin Powers und Patenten

Austin ist nicht nur die Hauptstadt von Texas und das Hauptdomizil von Dell, sondern auch ein Dreh- und Angelpunkt der Prozessorentwicklung, werden hier doch unter anderem Prozessoren von Intel (Atom), AMD und auch Apple designt. Doch es gibt noch mehr.

Schon fast in Vergessenheit geraten ist, dass in Austin neben den erwähnten großen auch noch ein kleines Prozessorhäuschen zu finden ist, der dritte noch verbliebene x86-Entwickler im Bunde: Centaur Technologies Inc. Die Firma gehört seit nunmehr 13 Jahren zum taiwanischen Chiphersteller VIA Technologies.

Die letzten Einträge auf der Centaur-Website datieren allerdings aus dem Jahre 2009 und hätte nicht Anand Lai Shimpi von Anandtech im letzten Jahr Centaur besucht und ausführlich darüber berichtet, hätte man nur wenig Lebenszeichen gehabt. Was Anand kann, das kann ich auch, und so machte ich mich nach einem Besuch des Texas Advanced Computing Center (siehe rechts) zur Suite 300 in 7600-C N. Capital of Texas Hwy auf, wo mich Ober-Zentaur Glenn Henry erwartete. Trotz dramatisch schlechter Bilanzen von VIA – die Zahlen für die ersten drei Quartale 2012 lagen mit insgesamt umgerechnet etwa 86 Millionen US-Dollar um 23 Prozent unter denen des Vorjahres – ist der 70-Jährige optimistisch: Wir kosten

nicht viel, sodass selbst ein Prozent vom x86-Kuchen ausreicht. Zudem haben wir interessante Märkte in China und zunehmend auch in Brasilien. Die Kopfzahl seiner Firma sei mit insgesamt knapp unter 100 über Jahre hinweg weitgehend konstant geblieben. Und letztlich gehört VIA-Chef Wenchi Chen zu den reichsten Einwohnern Taiwans mit genügend tiefen Taschen.

Derzeit arbeitet man an dem CN-R, ein kleiner Quad-Core ausgelegt für den 28-nm-Prozess von TSMC. Bislang hat Centaur mit dem offiziell VIA Quadcore und intern bei Centaur CN-Q genannten Prozessor vor etwa einem Jahr einen auf zwei Chips verteilten Quad-Core herausgebracht, ähnlich wie seinerzeit der Pentium D. Jeder Einzelchip ist ein in 40 nm gefertigter Via Nano X2, der sich in seiner Klasse gut gegen Intel Atom D510 und AMD E-350 schlagen konnte. Für ihn gibt es die klassischen Eden-Boards und seit ein paar Wochen auch unter VIA EPIA P910 eine Quad-Core-Lösung für Mini-ITX-Boards.

Einen integrierten Speicher-Controller hat Centaur noch nicht, man verwendet weiterhin nach draußen den „Via-V4-Bus“ mit 1333 MHz, welcher weitgehend dem Bus des Pentium 4 gleicht. Hierüber ist dann der inzwischen weit größere Companion-Chip von VIA mit North- und Southbridge angekoppelt. Es gebe, so Henry, aber auch Pläne, die Chips in einem SoC zu integrieren. Doch zunächst soll der CN-R im klassischen Format im Taktbereich zwischen 1,2 und

**Viele hundert Patenturkunden hängen auf Metall gedruckt in den Fluren von Centaur – sie könnten bald vergoldet werden ...**



**Glenn Henry erklärt Details vom Innenleben des neuen Quad-Core-Prozessors (CN-R) in einem Chip.**

2 GHz gegen Mitte nächsten Jahres auf den Markt kommen. Welcher Markt das sein soll, weiß Henry noch nicht: Tablets sind gut möglich, den Netbook-Markt gibts ja quasi nicht mehr, aber einen Nischenmarkt für kleine Desktop-PCs oder Miniserver sowie den Embedded-Bereich.

Ein paar Highlights könnten dabei den Chip gegenüber der Konkurrenz auszeichnen: AVX2 sowie die auf neue Krypto-Verfahren erweiterte Padlock-Einheit – damit können Atom und Bobcat/Jaguar nicht aufwarten. Im Unterschied zu Intels Haswell-Prozessor wird CN-R allerdings kein Fused-Multiply-Add und keine Transactional Memory Extension bieten, das wäre zu aufwendig gewesen. Erst wenige Stunden vor meinem Erscheinen hatte man eine weitere Sparentscheidung gefällt: Statt eines ursprünglich geplanten zentralen L3-Cache mit 4 MByte will man sich doch lieber auf 2 MByte beschränken, um Platz, Kosten und vor allem auch Energie zu sparen. Gerade an Letzterem muss Centaur arbeiten, um mit den Großen der Branche mithalten zu können.

### Heiße Patente

Aber VIA/Centaur hat noch ein weiters heißes Eisen im Feuer, um in Zukunft für viel Einkommen sorgen zu können, und das sind die zahlreichen Patente. Er habe von Anfang an sehr darauf geachtet, dass seine Patente „litigation proof“ seien, also gerichts-tauglich, betonte Henry. Viele hundert Patente hat Centaur erteilt bekommen und die Urkunden zum Teil als Metalldruck auf Holztafeln an den Flurwänden der Büroetage aufgehängt.

Besonders interessant sind dabei die US-Patente Nr. 6253312: Method and apparatus for double operand load sowie 6253311 und 6754810: instruction set for bi-directional conversion and transfer of integer and floating point data.

Die darin beschriebenen Techniken und Instruktionssätze werden, so Henry, von allen aktuellen ARM-Prozessoren verwendet und so hat man sich einen der reichsten ARM-Lizenznehmer herausgesucht und verklagt: Apple. Neben der Zivilklage bei dem an Patentstreitigkeiten gewohnten Distrikt-Gericht in Delaware gab es zeitgleich eine Beschwerde wegen unfairen Wettbewerbs gemäß Sektion 337 bei der International Trade Commission (ITC), die weitaus schneller als Zivilgerichte agiert.

Das Hearing fand im Sommer statt, nun will im Fall 337-TA-812 der administrative Richter (ALJ) Thomas B. Pender am 9. November seine mit Spannung erwartete „Initial Determination“ bekanntgeben. Die finale Entscheidung ist für März 2013 terminiert – im schlimmsten Fall droht Apple ein Einfuhrstopp von iPhones und iPads in die USA ...

Das wäre dann schon der dritte Versuch des VIA-Chefs, an Apple-Pfründe heranzukommen. VIA hatte schon im letzten Jahr schwere Geschütze aufgeföhren, und zwar über den familiär eng verbandelten Smartphone-Hersteller HTC – die Ehefrau des VIA-Chefs ist Chairwoman von beiden Firmen. HTC hatte zudem im vorigen Jahr für 300 Millionen Dollar von VIA die Grafikchipfirma S3 übernommen, die als eine der ersten Maßnahmen erst einmal Apple bei der ITC verklagte. Beide Beschwerden sind jedoch abschlägig beschieden worden, unter anderem, weil einige der fraglichen Patente zwischenzeitlich an AMD verkauft worden. Doch nun geht es nicht um einen chinesischen Konzern, sondern um eine amerikanische Tochterfirma und gut substantiierte Patente – das könnte spannend werden. (as)



## Supercomputer nehmen Betrieb auf

Er könnte in der nächsten Top-500-Liste die neue Nummer eins werden, der Titan-Supercomputer am Oak Ridge National Laboratory. Rechtzeitig vor Meldeschluss schafften es die Spezialisten von Cray und Nvidia, ihn mit seinen 200 Cray-XK7-Racks mit insgesamt 18 688 Knoten und über 700 TByte Hauptspeicher voll zu bestücken, zum Laufen zu bringen und einen Linpack-Benchmark zu fahren. Jeder Knoten enthält einen AMD-Bulldozer-Prozessor (Opteron 6274) mit 16 Kernen sowie eine Nvidia-Tesla-K20-Karte im SXM-1-Format. Falls diese die gleiche Performance wie die normale PCIe-

3.0-Karte besitzt, dürfte sie auf bis zu 1,17 TFlops bei doppelt genauen Gleitkommarechnungen kommen – mehr als genug, um allein schon fürs Überschreiten der 20-PFlops-Zielmarke zu sorgen. Hinzu kommen etwa 10 Prozent weitere Performance durch die fast 300 000 Bulldozer-Kerne.

Titan geht jetzt in den Testbetrieb, für Frühjahr 2013 ist seine offizielle Einweihung und die Freigabe für den Normalbetrieb vorgesehen. Wie andere US-Supercomputer auch, wird er vom Department of Energy (DOE) finanziert, wobei er aber ausschließlich für die freie Wissenschaft vorgesehen ist.



**Zehnmal so leistungsfähig und fünfmal so energieeffizient wie sein Vorgänger Jaguar: der Supercomputer Titan am Oak Ridge National Laboratory**

Auch der Stampede am Texas Advanced Computing Center TACC ist nicht wie die aktuelle Nummer eins am Lawrence Livermore National Laboratory für die Optimierung der amerikanischen Kernwaffen, sondern für die freie Wissenschaft vorgesehen. Er soll, gefördert durch die National Science Foundation NSF, mit 90 Prozent seiner Rechenleistung ins Extreme Science and Engineering Discovery Environment (XSEDE) eingebunden werden.

Mit zunächst etwa 10 PFlops ist Stampede nur halb so groß ausgelegt wie der Titan. In Austin, unweit von Dells Hauptquartier, hat TACC nun auch passenderweise Dell als Partner. Über 5000 Dell-PowerEdge-Server C8220X „Zeus“ sollen mit je zwei Intel-E5-2680-Prozessoren bestückt mehr als 2 PFlops leisten. Hinzu kommen über 7 PFlops durch den Einsatz von „vielen tausend“ Coprozessorkarten mit Intel Xeon Phi. Die Dell-Systeme stehen schon, aber mit bislang 2000 eingebauten Xeon-Phi-Karten dürfte man noch nicht bei einem Drittel des Vollausbaus liegen. (as)

## Neue Opteron-Generation

Nach dem Mobile- und Desktop-Bereich (Seite 67) folgt AMD nun auch bei den Servern mit dem Bulldozer-Kern der zweiten Generation „Piledriver“. Piledriver bringt kleinere Verbesserungen beim Cache und bei den internen Puffern sowie einen vergrößerten L1-TLB, was etwa 10 bis 15 Prozent Performanceverbesserung gegenüber dem Vorgänger herausholen soll. Außerdem

unterstützt er den Fused-Multiply-Add-Befehl auch in der kompatiblen FMA3-Version, so wie ihn Intel mit dem Haswell-Prozessor einführen wird.

Neues Flaggschiff ist der unter dem Codenamen Abu Dhabi laufende Opteron 6300 als Nachfolger des Interlagos-Prozessors mit 4 bis 16 Kernen für den Sockel G34. Für preiswertere Systeme ist unter dem Codenamen Seoul die 4300-Serie mit 6 und 8 Kernen gedacht (Socket C32), und für Single-Prozessorsystemen die Variante des Desktop-FX-prozessors „Delhi“ für den AM3+-Sockel.

Schon lange vor dem offiziellen Start des Prozessors waren Daten und Preise in zahlreichen Online-Shops aufgelistet, wurden inzwischen aber zumeist wieder entfernt, vermutlich auf Wunsch von AMD. Da bis zum Redaktionsschluss keine offiziellen OEM-Preise von AMD vorlagen, geben wir hier Daten und Preise eines der Anbieter wieder: [www.kernelsoftware.com](http://www.kernelsoftware.com) aus der Preisliste vom 15. Oktober. (as)

## Server-Notizen

Die AMD-Tochter Seamicro, die Microserver mit Intel Ivy und Sandy Bridge, Atom N570 und dem neuen Opteron-Single-Prozessor anbietet, hat nun ihre Pläne offengelegt, auch **Microserver mit 64-bittigen ARM-Prozessoren** zu konzipieren. Vor allem ist geplant, im Rahmen der Heterogeneous System Architecture HSA einen 64-bittigen ARM-Kern mit Seamicro-Chips in ein SoC zu gießen.

Microsoft hat angekündigt, den Spezialisten für Cloud-integrated Storage, **StorSimple**, mit dem es schon viele Jahre zusammenarbeitet, aufzukaufen. StorSimple stellt Storage-Appliances mit bis zu 100 TByte lokalem Speicher her, mit Datenkompression, Deduplizierung, Backup-, Archiv- und Disaster-Recovery-Funktionen. Modalitäten zum Kauf und der Kaufpreis sind nicht bekannt.

Opteron-6300-Familie				
Opteron	Kerne	TDP [W]	Takt [GHz]	Preis [US-\$]
6308	4	115	3,5	584,79
6320	8	115	2,8	341,95
6328	8	115	3,2	672,75
6344	12	115	2,6	484,44
6348	12	115	2,8	672,75
6366HE	16	85	1,8	672,75
6376	16	115	2,3	821,43
6378	16	115	2,4	1013,47
6380	16	115	2,5	1269,93
6386SE	16	140	2,8	1626,75

Preis von Opteron 6300 für Sockel G34 mit 16 MByte L3 von [www.kernelsoftware.com](http://www.kernelsoftware.com) in US-Dollar inklusive Kühlkörper/Lüfter, ohne etwa 30 Dollar weniger (WOF), in Europa, zum Beispiel bei [bettercomponents.eu](http://bettercomponents.eu), findet man die Preise etwa in gleicher Höhe in Euro.



## Neuregelung für Auskunft über IP-Adressen

Das Bundeskabinett hat sich auf einen Gesetzentwurf geeinigt, mit dem die Auskunft über Bestandsdaten, also Name und Anschrift, von Inhabern eines Telekommunikationsanschlusses vor allem mit Änderungen am Paragraphen 113 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) und mit dem Einfügen eines Paragraphen 100 j in die Strafprozessordnung (StPO) auf eine neue Basis stellen will. Das umfasst erstmals ausdrücklich auch dynamische IP-Adressen. Der Entwurf stellt klar, dass Provider die Netzkennungen automatisiert zuordnen dürfen und auf Anfrage die Daten des Anschlussbesitzers wie Name und Anschrift an Sicherheitsbehörden herausgeben müssen, wenn

diesen nur die IP-Adresse bekannt ist.

Im c't vorliegenden Entwurf wird betont, dass auch PIN-Codes und Passwörter, mit denen der Zugriff auf Endgeräte oder damit verknüpfte Speichereinrichtungen geschützt wird, herausgegeben werden müssen. Das könnte etwa Mailboxen oder in einem Cloudspeicher abgelegte Daten betreffen. Anbieter müssen die gewünschten Daten unverzüglich und vollständig übermitteln. Ihre Kunden und Dritte dürfen sie darüber nicht informieren. Hat ein Provider mehr als 100 000 Kunden, muss er für die Abfrage eine gesicherte elektronische Schnittstelle bereithalten. Auskunft ist zu erteilen, soweit dies

für die Erforschung eines Sachverhalts oder die Ermittlung des Aufenthaltsorts eines Beschuldigten erforderlich ist.

Bei vielen betroffenen Providern stößt die Gesetzesinitiative auf Skepsis. Aus ihrer Sicht seien nur unzureichende grundrechts-sichernde Regelungen enthalten. Ein Sprecher des BMI hingegen betonte, dass mit der Neufassung keine neuen Befugnisse für Strafverfolgungs- oder Sicherheitsbehörden geschaffen würden. Es würden nur die erforderlichen eigenständigen Kompetenzen zur Erhebung und Auswertung der Bestandsdaten bei den Diensteanbietern in die einschlägigen Gesetze eingefügt.

(Stefan Krempl/uma)

## Zuwachs für Internet per TV-Kabel

Die Breitband-Kabelnetze jagen den DSL-Anbietern Marktanteile ab. Durch Verluste von 7 Prozent bei der Deutschen Telekom und einen Zuwachs von 1,3 Prozent bei ihren DSL-Konkurrenten liegen diese beiden Lager nun mit jeweils rund 15,5 Milliarden Euro Umsatz in diesem Jahr gleichauf. Für die Kabelanbieter ergibt sich der Prognose zufolge ein Sprung nach oben von 3,8 auf 4,4 Milliarden Euro. Drei Viertel des Wachstums im Breitbandmarkt finden derzeit bei den Kabelangeboten statt.

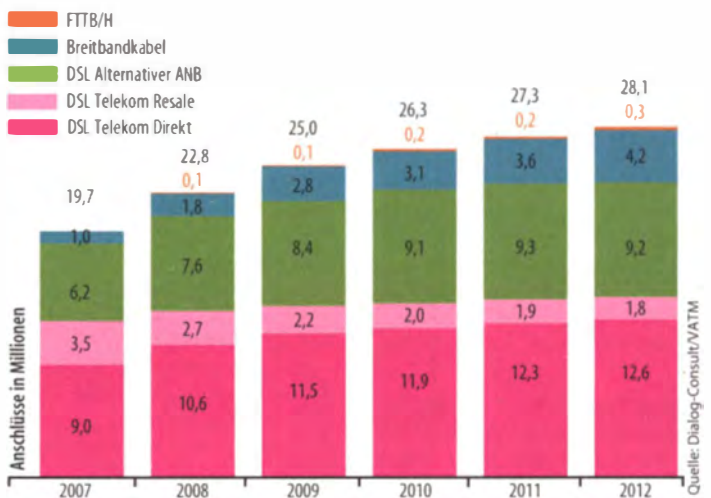
Das Geschäft mit den extrem schnellen Glasfaseranschlüssen

wächst zwar rasch, spielt insgesamt gesehen aber noch eine geringe Rolle. 800 000 Haushalte, das ist ein Anteil von rund 2 Prozent, könnten technisch bereits heute angeschlossen werden. 43 Prozent der erschlossenen Haushalte nutzen

ein solches Angebot bereits. Schon seit vielen Jahren rückläufig ist das Geschäft mit Resale-DSL-Anschlüssen, die die Telekom technisch für ihre Konkurrenten bereitstellt. Ihr Anteil sank in diesem Jahr von 7 auf 6,4 Prozent.

(uma)

Die Zahl der DSL-Anschlüsse wächst nur noch langsam. Kräftige Zuwächse gibt es hingegen im TV-Kabel. Das Geschäft mit Glasfaseranschlüssen nimmt nur langsam Fahrt auf.



## Mit DNS-Sperren gegen Glücksspielseiten

Die EU-Kommission will mit einem Aktionsplan die Zusammenarbeit der EU-Mitgliedsstaaten gegen Online-Glücksspiel verbessern. EU-Binnenmarktkommissar Michel Barnier will die Branche auch mit DNS-Sperren unter Kontrolle bringen. Das dürfte nicht nur die Glücksspielveranstalter auf die Barrikaden bringen,

denn solche Sperren gelten nicht nur als ineffektiv, sondern können sogar das fragile Domain Name System gefährden, wie eine Expertengruppe der ICANN kürzlich festgestellt hat.

Knapp 90 Milliarden Euro setzt die Online-Glücksspielbranche Schätzungen zufolge EU-weit im Jahr um. Zwar bemüht

sich die EU-Kommission schon seit Jahren darum, die Branche europaweit einheitlich zu regulieren, bislang aber ohne Erfolg, die Anforderungen an die Betreiber klaffen in den Mitgliedsländern weit auseinander. Ein Großteil der Betreiber hat als Firmensitz die britische Exklave Gibraltar gewählt.

(uma)



c't kompakt Programmieren im Handel

Das neue c't kompakt Programmieren ist da. Ausgabe 3/2012 ist ab sofort im Handel



erhältlich, kann aber auch als E-Paper im heise Shop geladen werden (heise-shop.de). Der Preis: 8,90 Euro beziehungsweise 6,99 Euro in der elektronischen Variante. Schwerpunktthema des 164 Seiten starken Magazins ist die Programmierung von Mobile Apps – sowohl für die Betriebssysteme Android und iOS als auch für das gerade frisch auf den Markt gekommene Windows 8. Die dafür benötigten Entwicklerwerkzeuge gibts kostenlos auf der Heft-DVD. Sie ergänzt die Artikel mit insgesamt 4,6 Gigabyte Zusatzmaterial. Käufer des

E-Papers können die Daten auch herunterladen. Highlights der DVD sind ein 494 Seiten starkes PDF über das JavaScript-Framework jQuery sowie ein rund 90-minütiges Video-Training, das zeigt, wie man moderne Webseiten mit jQuery UI gestaltet. Das Heft spannt einen weiten thematischen Bogen: Kreativität, Spaß und der Blick über den Tellerrand stehen im Vordergrund. Dabei sind exotische Programmiersprachen wie D, Smalltalk oder Haskell ebenso ein Thema wie praxisorientierte Beiträge – beispielsweise zur Programmierung von Grafikkarten oder zum Aufpeppen von Webseiten. Behandelt werden etwa CSS3-Animationen, die Entwicklung eines Parallel-Uploaders, Chrome-Plug-ins mit C/C++ oder das verteilte Rechnen mit JavaScript. (keh)

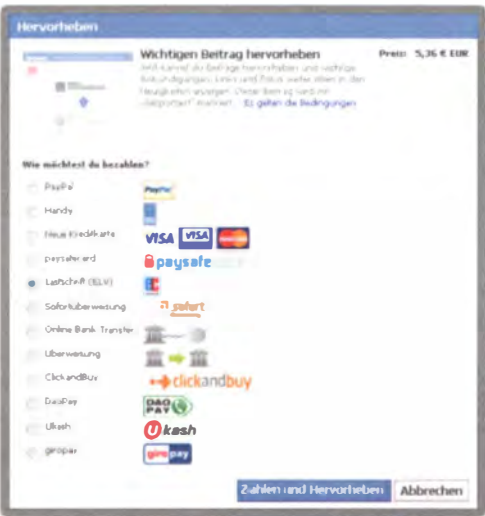
Provider kritisieren Anti-Terror-Projekt

Der Dachverband europäischer Internetprovider EuroISPA bescheinigt der Ideensammlung und dem aktuellen Entwurf für das Anti-Terror-Projekt CleanIT, dass er komplett in die falsche Richtung laufe. Die Bekämpfung terroristischer Inhalte durch die Provider sei derzeit bereits ausreichend, der Gesetzgeber habe deshalb keine rechtliche Grundlage einzugreifen, und auch für eine Selbstregulierung fehle ein Anlass. Der Entwurf zeuge von einem nur oberflächlichen Verständnis des Internetsektors, rügt der Dachverband. Beispielsweise gebe es keine Unterscheidung zwischen Hosting- und Zugangsanbietern. Löschauflagen für Zugangsanbieter aber seien beispielsweise komplett sinnlos. Der Entwurf versuche, die Strafverfolgung zu privatisieren, die Provider in die Rolle von Hilfssheriffs zu drängen und ihnen hohe Haftungsrisiken aufzubürden. Die technischen Vorgaben zur Überwachung auch legaler Kommunikation bedrohten Bürgerrechte und letztlich auch das Image europäischer Internetfirmen. (uma)

Hervorhebung für eigene Facebook-Beiträge

Europäische Facebook-Nutzer können ihre eigenen Beiträge nun gegen Bezahlung hervorheben lassen. Dann werden diese in den Neuigkeiten der gewünschten Zielgruppe ganz oben angezeigt, als „gesponsert“ beschriftet und im Vergleich zu normalen Beiträgen prominenter dargestellt. Die Funktion ist für Statusmeldungen, Fotos, Angebote, Videos und Fragen verfügbar, sofern die Beiträge nicht älter als sechs Stunden sind und die Zahl der Freunde und Abon-

nenten 5000 nicht übersteigt. Die Option „Hervorheben“ erscheint unter eigenen Beiträgen, teilweise in einem eigenen Kasten. Nach einem Klick darauf sieht der Anwender die verschiedenen Zahlungsoptionen und den Preis. Dieser richtet sich laut Facebook nach verschiedenen Faktoren, etwa der Größe des Publikums, dem Ort oder der Zahlungsweise. Bei einem durchschnittlichen deutschen Account verlangt Facebook für eine solche Hervorhebung mehrere Euro. (uma)



Facebook bietet dem Nutzer zahlreiche Zahlungswege an, wenn er einen Beitrag hervorheben möchte.

## WLAN-Repeater ohne Ethernet-Port

Der neue Fritz!WLAN-Repeater 310 von AVM vergrößert die Reichweite bestehender Funknetze im 2,4-GHz-Band und transportiert dabei gemäß IEEE 802.11n brutto bis zu 300 MBit/s. Das Gerät holt sich auf Knopfdruck die Zugangsdaten von passenden Funk-Basisstationen (WiFi Protected Setup, WPS) oder lässt sich über einen Software-Assistenten sowie per Browser einrichten.

Laut Hersteller nimmt das im Steckernetzteil-Format gefertigte

Gerät etwa 2 Watt auf. Sieben im Repeater-Gehäuse verbaute LEDs signalisieren den Empfangspegel der WLAN-Basisstation, deren Funknetz der Repeater weiterreicht. Das Gerät kostet mit 50 Euro Listenpreis knapp 25 Euro weniger als der 300E, der zusätzlich ein 5-GHz-Funkmodul für den Dualband-Betrieb besitzt. Dank einer Gigabit-Ethernet-Buchse lässt sich der 300E auch als Brücke zu kabelgebundenen Netzen einsetzen. (rek)



Der Fritz!Repeater 310 von AVM vergrößert die Reichweite von Funknetzen im 2,4-GHz-Band.

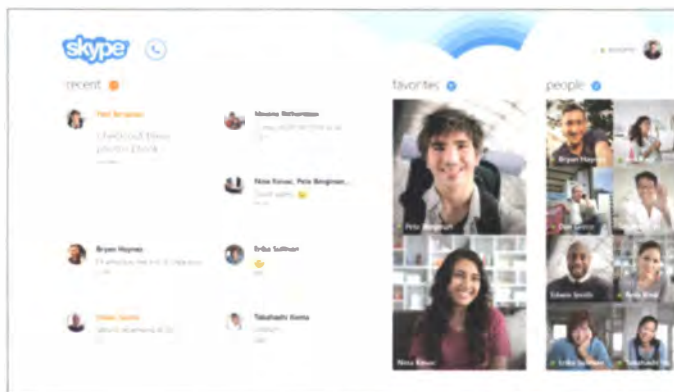
## Videotelefonie im Kachel-Gewand

Microsoft hat eine an Windows 8 angepasste Fassung der Videotelefonie- und VoIP-Software Skype fertiggestellt; sie steht seit dem offiziellen Windows-8-Start

am 26. Oktober im Windows-8-Store zum Download bereit.

Skype for Windows 8 passt sich dem Kachel-Design der neuen Oberfläche an, läuft auch im Hin-

tergrund und steht im Startmenü als Live-Kachel bereit. Wie andere Windows-8-Apps läuft Skype im Vollbild-Modus und lässt sich auch als Leiste betreiben. Der Dauerbetrieb soll laut Ankündigung den Akku von Windows-8-Notebooks nicht zusätzlich belasten. Damit sich Skype in Microsofts Cloud-Adressbuch People App einklinkt, muss man sich nicht nur per Skype-Account, sondern auch per Windows Live-ID ausweisen. (rek)



Wie andere Windows-8-Anwendungen läuft auch Skype im Vollbild-Modus. Es lässt sich jedoch auch als Leiste neben anderen Programmen betreiben.

## WLAN-Router, Akku-Lader und Medienserver

D-Links neuer DIR-506L spannt Funknetze im 2,4-GHz-Band mit bis zu 150 MBit/s brutto auf (IEEE 802.11n) und reicht eine über den Fast-Ethernet-Port oder per Funk zu einem öffentlichen Hotspot aufgebaute Internetverbindung an WLAN-Clients weiter. Alternativ vergrößert der DIR-506L WLANs als Repeater oder koppelt als WLAN-Client Ethernet-Geräte wie Spielekonsolen und Medienabspieler an.

Im Akku-Betrieb läuft er bis zu 4 Stunden lang auch ohne Netzteil. Am Stromnetz angeschlossen, versorgt er laut Hersteller via USB auch andere Mobilgeräte wie Smartphones oder Tablets mit bis zu 4 Watt. WLAN-Clients greifen auf am USB-Port angeschlossene Massenspeicher entweder über D-Links kostenlose Apps für iOS und Android oder über ein Web-Interface zu (Share-

port). Als DLNA/UPnP-Medienserver verteilt der mobile Router auf dem Speicherstick abgelegte Musik, Bilder und Videos im lokalen Netz. D-Link verkauft den DIR-506L für 90 Euro. (rek)



Der DIR-506L funkt mit bis zu 150 MBit/s brutto und verteilt einen über Kabel oder WLAN aufgebauten Internetzugang an WLAN-Clients.

## Netzwerk-Notizen

Die **PoE+-Switches** TPE-TG80g und TPE-TG44g von Trendnet versorgen angeschlossene Netzwerkgeräte mit bis zu 30 Watt Strom. Beide Modelle besitzen 8 GBit-Ports. Beim 145 Euro teuren TPE-TG44g liefern nur 4 davon Strom. Der TPE-TG80g kostet 275 Euro.

Mit der Version 0.9 der **E-Mail-Account-Konfigurationssoftware** automx lassen sich Mobilgeräte per Activesync provisionieren. Außerdem haben die Entwickler den Quelltext der Software auf Github veröffentlicht (siehe c't-Link).

[www.ct.de/1224052](http://www.ct.de/1224052)



## Wayland mit stabilem API

Kristian Høgsberg hat die Version 1.0 des Grafiksystems Wayland veröffentlicht, das unter Linux mittelfristig das X Window System (X11) ablösen soll. Trotz der vollen Versionsnummer ist Wayland noch nicht reif für den Endbenutzer, es wird noch an der Anpassung der Toolkits Qt und Gtk+ gearbeitet – wichtiger ist, dass es ab der Version 1.0 keine inkompatiblen Änderungen mehr am API von Wayland geben soll, sodass die Toolkit-Entwickler und auch die Entwickler von Compositoren wie Kwin, Compiz und Mutter eine stabile Schnittstelle haben, auf der sie aufbauen können.

Wayland soll die Grafikarchitektur von Linux erheblich vereinfachen: Über die Wayland-Backends der Toolkits kommunizieren die einzelnen Anwendun-

gen nun direkt mit dem Compositor, der für die Berechnung des Gesamtbilds inklusive Fensterrahmen und 3D-Effekten verantwortlich ist. Das Ergebnis reicht der Compositor dann über Mesa 3D direkt an den Grafiktreiber im Kernel weiter. Beim X Window System läuft die Kommunikation zwischen Anwendungen und Compositor sowie zwischen Compositor und Hardware stets über den X-Server und dessen Grafiktreiber.

Mit XWayland lassen sich auch X11-Anwendungen unter Wayland nutzen. Dazu wird im Hintergrund ein X-Server gestartet, der die Grafik an den Wayland-Compositor weiterleitet. Mit der für März 2013 geplanten Version 1.14 könnte das zugehörige Wayland-Backend bereits in den X-Server einziehen. (odi)

## Open-Source-Grafiktreiber für Raspberry Pi

Die Raspberry-Pi-Foundation hat einen Open-Source-Grafiktreiber für den Mini-Computer auf ARM-Basis veröffentlicht. Man wolle darauf hinarbeiten, dass der Code in den Hauptentwicklungszweig des Kernels aufgenommen wird.

Der Maintainer des Grafik-Subsystems des Linux-Kernels, Dave Airlie, hält davon jedoch nichts. Er bezeichnet den Quellcode als unnütz, weil der eigent-

lich wichtige Grafik-Code als Binär-Blob auf dem Grafikkernel arbeite und der Open-Source-Treiber lediglich die Schnittstellen bediene. Man könne keine Fehler beheben, neue Funktionen einbauen oder einen Mesa-Treiber für den Grafikkernel schreiben. Insofern würde der Treiber für den Grafikkernel nichts bringen und der Code nicht in die offiziellen Kernel-Quellen aufgenommen. (mid)

## Apache OpenOffice auf Top-Level

Apache OpenOffice.org ist offiziell zum Top-Level-Projekt der Apache Software Foundation (ASF) erhoben worden. Damit hat die freie Office-Suite den Incubator-Status verlassen, der für alle Projekte vorgeschrieben ist, die zur Apache Software Foundation wechseln. So will die ASF sicherstellen, dass alle Code-Spenden rechtlich einwandfrei sind und sich die Entwicklergemeinden an die Richtlinien der Foundation halten.

Das OpenOffice-Projekt kann auf eine lange Geschichte zurückblicken: 1990 von Star Division gegründet, wurde die Code-Basis 1999 von Sun Microsystems aufgekauft und unter einer Open-Source-Lizenz veröffentlicht. Die Lizenzbedingungen waren allerdings umständlich und die Entwicklung wenig transparent, da die meiste Arbeit bei Sun stattfand. Als Oracle 2010 Sun aufkaufte und damit OpenOffice.org übernahm, entschloss sich ein Teil der Entwickler, den Fork LibreOffice ins Leben zu rufen und unter der LGPLv3 zu veröffentlichen. Oracle übergab daraufhin den Quellcode der Apache Software Foundation, wo das Projekt in Apache OpenOffice umbenannt und schließlich unter der Apache License 2.0 veröffentlicht wurde. (lmd)

## Team Fortress 2 für Linux?

Eine Änderung am Content Description Record (CDR) des Comic Action Shooters Team Fortress 2 vom 24. Oktober lässt vermuten, dass es das Spiel auch für den Linux-Client von Valves Spiele-Plattform Steam geben wird: In der Zeile der unterstützten Betriebssysteme taucht nun ein Pinguin-Symbol auf.

Das bereits 2007 vorgestellte und inzwischen kostenlos erhältliche Spiel hat Valve im Laufe der Jahre mit zusätzlichen Items ausgestattet und außerdem einen neuen Spielmodus „Man vs. Machine“ eingeführt.

Die Liste der Spiele, die bereits einen Pinguin in ihrem Content Description Record führen, ist mittlerweile recht lang und enthält viele beliebte Titel wie „Red Orchestra: Ostfront 41-45“, „Serious Sam 3: BFE“ und „Limbo“. Hin-

zu kommen bereits unter Linux verfügbare Spiele wie „World of Goo“, „Rochard“ oder „Cubemen“.

Bei Redaktionsschluss befand sich der Steam-Client für Linux noch im internen Beta-Test, an-

schließend soll ein nicht-öffentlicher Betatest mit rund 1000 Teilnehmern stattfinden. Einen Veröffentlichungstermin für den Linux-Steam-Client hat Valve noch nicht genannt. (lmd)



Der Comic Action Shooter Team Fortress 2 soll laut seinem aktuellen Content Description Record auch für Linux veröffentlicht werden.



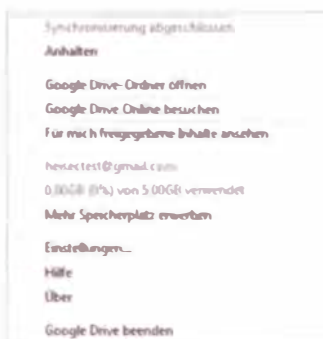
## Google Drive mit Hintertür zum Mailkonto

Wer den Desktop-Client zum Speicherdienst „Google Drive“ installiert, öffnet damit eine dauerhafte Hintertür zum Google-Account. Klickt man auf die Verknüpfung „Google Drive Online besuchen“, startet Googles Webseite im Standard-Browser; dabei wird der Drive-Nutzer ohne vorherige Passwortabfrage eingeloggt.

Anschließend kann man sich beliebig zu weiteren Google-Diensten wie Gmail, Google+, Kalender und Kontakten weiterhangeln. Das funktioniert selbst

Bei Googles Speicherdienst Drive kann man über „Google Drive Online besuchen“ auf den gesamten Google-Account des Drive-Nutzers zugreifen – selbst wenn sich dieser zuvor auslogged hat.

dann, wenn sich der Drive-Nutzer zuvor explizit über die Webseite ausgeloggt hat. Wer seinen Windows-Account mit mehreren Nutzern teilt oder nicht mit einem Passwort abgesichert hat, riskiert, dass neugierige Zeitgenossen seine Google-Identität durchstöbern. Betroffen sind sowohl die Windows- als auch die Mac-OS-Ausgabe des Clients. (rei)



## Super-Spion Flame hat Verwandtschaft

Der AV-Hersteller Kaspersky hat mit miniFlame den kleinen Bruder des professionellen Spionagewerkzeugs Flame entdeckt. Das Schnüffelprogramm arbeitet laut den Experten Hand in Hand mit seinem Verwandten: Während Flame zunächst nur ausspäht, was es auf dem System zu holen gibt, soll der kleine Bruder im zweiten

Schritt gezielt Dateien abtransportieren. MiniFlame soll aus der gleichen Virenschmiede stammen, in der neben Flame auch der Profi-Trojaner Gauss entwickelt wurde. Hierzulande geht keine Gefahr von der Neuentdeckung aus: Bisher wurde sie nur auf ein paar Dutzend Rechnern in Westasien nachgewiesen. (kbe)

## Unsicher trotz SSL

Wenn ein Programm den verschlüsselten Verbindungsstandard Secure Socket Layer (SSL) nutzt, heißt das nicht unbedingt, dass die Datenübertragung sicher ist. Forscher aus Deutschland und den USA fanden unabhängig voneinander heraus, dass SSL häufig mangelhaft implementiert wird.

Die Forscher aus Deutschland haben sich bei ihrer Untersuchung auf Android-Apps konzentriert und wurden dabei zahlreich fündig: Mehr als 1000 der 13 500 populärsten Apps zeigten Anzeichen für eine unsichere SSL-Implementierung. Tests mit 100 ausgewählten Apps bestätigten, dass davon immerhin 41 anfällig für konkrete Angriffe waren. Dabei fielen den Forschern außer Bank- und Kreditkartendaten auch Zugangs-Tokens für Facebook, E-Mail-Konten und Messaging-Services in die Hände.

Das US-Forscherteam entdeckte Fehler in nahezu allen Arten von Anwendungen: von Banking-Apps für Smartphones über Messaging-Clients für Windows bis hin zu kritischen Geschäftsanwendungen. Die Forscher führten Man-in-the-Middle-Angriffe durch und setzten Applikationen dabei unter anderem ein Zertifikat vor, das zwar von einem Herausgeber signiert, aber auf die Domain AllYourSSLAreBelongto.us ausgestellt war – also kaum das gewünschte Ziel der Verbindung repräsentieren konnte. Vertrauensselige Abnehmer fanden sie trotzdem.

Für die Patzer machen die US-Forscher vor allem die verwendeten Bibliotheken verantwortlich: „Die Überprüfung von Zertifikaten ist in vielen wichtigen Programmen und Bibliotheken komplett kaputt“, lautet das Fazit ihrer Untersuchung. (kbe)

## Krypto-Schlüssel schließt Playstation 3 auf

Im Netz ist ein Krypto-Schlüssel aufgetaucht, mit dem man angeblich dauerhaft sämtliche Schutzfunktionen der PlayStation 3 aushebeln kann. Mit dem Key soll man den Startprozess der Konsole entscheidend manipulieren können, indem man damit modifizierte Versionen des sogenannten Iv0 signiert. Dabei handelt es sich um eine Systemkomponente, die beim Hochfahren sehr früh ausgeführt wird. Sony verliert dadurch die Kontrolle über den Bootvorgang.

Ein manipulierter Iv0 kann dafür sorgen, dass der Kopierschutz ausgeschaltet oder unsignierter Code, etwa eine Linux-Distribution, ausgeführt wird.

Bislang klappte das nur auf Basis der veralteten Firmware 3.55, unter der neuere Spiele normalerweise nicht laufen. Auch der Beitritt zum PlayStation Network bleibt damit verwehrt.

Der Iv0 ist das erste nachträglich veränderbare Modul beim Start – nur der fest in Silikon gegossene Bootloader startet früher. Das bedeutet, dass Sony im Nachhinein bei den betroffenen Konsolen nichts gegen die Manipulation unternehmen kann. Bei neueren Ausgaben der PS3 Slim sowie bei der Super-Slim-Version hat der Hersteller den Bootvorgang bereits verändert, wodurch sich diese trotz Iv0-Schlüssel nicht knacken lassen. (rei)

## BSI-Sicherheitstipps für Mac OS X und Linux

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) nimmt nun auch Nutzer von Mac OS X und Ubuntu bei der Absicherung ihrer Systeme an die Hand. Die jüngst veröffentlichten Sicherheitsleitfäden (siehe c't-Link) richten sich gleichermaßen an Privatkunden wie Kleinunternehmen. Die Empfehlungen ähneln den Tipps, die das BSI im Frühjahr der Windows-Fraktion gegeben hat. Im Mittelpunkt der Schutzkonzepte steht die Aktualität des Betriebssystems und der installierten Anwendungen.

Anders als unter Windows kann man unter Mac OS X und Ubuntu nach Einschätzung des BSI auf die Installation eines Virenwächters verzichten. Auch die Installation einer Firewall ist laut den Empfehlungen überflüssig.

Mac-Anwender sollen allerdings die Firewall des Berglöwen in den Systemeinstellungen aktivieren.

Das BSI rät, neben dem Admin noch zwei einfache Benutzerkonten anzulegen: einen für die alltägliche Nutzung und einen für Online-Banking sowie zum Versand kritischer Daten. Wie schon im Windows-Leitfaden wird die Nutzung von Google Chrome empfohlen. Java soll man nur installieren, wenn man es unbedingt benötigt; in diesem Fall rät das Bundesamt dazu, die entsprechenden Browser-Plug-ins abzuschalten. In puncto Backups und Verschlüsselung kann man sich im Wesentlichen auf die Betriebssystemfunktionen verlassen. (rei)

[www.ct.de/1224054](http://www.ct.de/1224054)



## Sicherheits-Notizen

Adobe schließt mit **Shockwave** 11.6.8.638 für Windows und Mac OS zahlreiche kritische Lücken.

Laut einer Sicherheitsfirma kann man Nutzern der Spieleplattform **Steam** durch spezielle URLs Malware unterschieben. Auch wenn es bislang noch keinen Patch gibt, sollte man Ruhe bewahren: Aktive Angriffe sind bislang nicht bekannt.

Der eingebaute Virens scanner von **Windows 8** aktualisiert seine Signaturen nach Systemeintrich-

tung unter Umständen erst nach mehreren Tagen, weshalb man das Update einmalig manuell anstoßen sollte (siehe S. 158).

Ein französischer Hacker hat angeblich über eine halbe Million Euro mit **Android-Trojaner-Apps**, die Premium-SMS verschicken, erbeutet.

Mozilla behebt mit **Firefox** 16.0.2, **Thunderbird** 16.0.2 und **SeaMonkey** 2.13.2 mehrere kritische Schwachstellen. Die ESR-Versionen wurden ebenfalls gepatcht.

ANZEIGE

## Kollektive Bewegungen in biologischen Systemen

Das Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF) der Universität Bielefeld veranstaltet in der Woche vom 5. bis zum 9. November einen fünftägigen internationalen Workshop, der sich mit der Analyse und Modellierung von kollektiven Bewegungen in biologischen Systemen befasst („Collective Motion in Biological Systems: from Data to Models“).

Bekanntestes Beispiel ist das Schwarmverhalten von Vögeln und Fischen, dessen Gesetzmäßigkeiten bereits Berücksichti-

gung bei der Steuerungsprogrammierung von autonomen agierenden Fluggeräten (Mikrokopter, Drohnen) gefunden haben. Das Phänomen der kollektiven Bewegung existiert aber auch auf der zellulären und organis-mischen Ebene.

Diskutiert wird bei dem Workshop unter anderem, wie die Informationsübertragung bei verschiedenen Interaktionsformen (visuell, chemisch, vibratorisch) zu einem bestimmten kollektiven Muster führt. Darüber hinaus stellen Computerwissenschaftler

und Biologen Methoden zur Rekonstruktion und Modellierung von Interaktionen zwischen Systemindividuen vor. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die theoretische Auseinandersetzung mit Organisationsprinzipien: Gibt es womöglich universelle Prinzipien, die erklären könnten, warum unterschiedliche Interaktionsmechanismen zu ähnlichem kollektiven Verhalten führen? Die Teilnahme an der öffentlichen Veranstaltung, die in englischer Sprache abgehalten wird, ist kostenlos. (pmz)



## NXP Innovation Day: das „Internet der Dinge“ als Wachstumsmotor

Der niederländische NXP-Konzern (früher Philips Semiconductors), mit einem Jahresumsatz von 4,2 Milliarden US-Dollar drittgrößter Halbleiterhersteller in Europa hinter STMicroelectronics und Infineon, hat im Rahmen eines „Innovation Day“ in Amsterdam seine strategische Ausrichtung im Bereich Forschung & Entwicklung für die kommenden Jahre skizziert. Das Unternehmen konzentriert sich nach Angaben von Wouter Leibbrandt, Senior Director von NXP Research und Leiter des Advanced Applications Lab, dabei vor allem auf die Bereiche chip-basierte Sicherheitslösungen, Verkehrstelematik, Smart Home und Smart Metering, den Health-Care-Markt sowie das sogenannte „Internet der Dinge“ (Internet of Things, IoT), also die Vernet-

zung und Kommunikation von Elektronikgeräten untereinander – von Industriemaschinen über Autos bis hin zu Haus- und Küchengeräten.

NXP erwartet, dass bis zum Jahr 2020 weltweit bis zu 50 Milliarden IoT-Geräte im Einsatz sein werden. Dazu beitragen sollen unter anderem die neuen Smart-Lighting-Lösungen des Konzerns: Einzelne Energiespar- und LED-Lampen von Beleuchtungsnetzwerken in Büroumgebungen oder Privathaushalten werden mit Funk-Mikrocontroller, IPv6-Adresse und der auf dem WPAN-Standard IEEE 802.15.4 (Wireless Personal Area Network) aufbauenden „JenNet-IP-Software“ ausgestattet und sind individuell ansteuerbar. Über eine Gateway-Anbindung lassen sich gewünschte Beleuchtungsszenarien

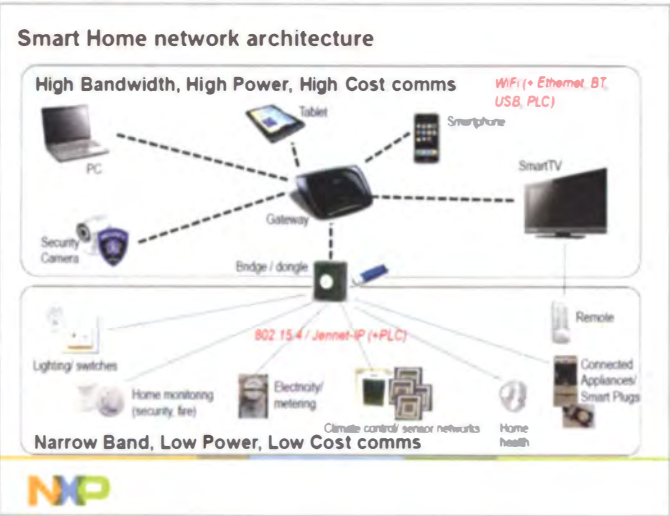
für einzelne Bereiche dann beispielsweise per Smartphone-App initiieren; möglich ist auch die Kopplung mit Multisensor-Chips, die zudem NFC-fähig sind.

NFC (Near Field Communication) ist ein Feld, das NXP seit der gemeinsamen Entwicklung mit Sony im Jahr 2002 intensiv beackert: In 90 Prozent aller NFC-fähigen Smartphones steckt Unternehmensangaben zufolge NXP-Technik, mehr als 100 Millionen NFC-Controllerchips vom Typ PN544 wurden bislang verkauft. Die neue NFC-Chip-Generation (NXP PN547) soll bei stark reduzierter Antennengröße und Leistungsaufnahme größere Übertragungsdistanzen als bisher ermöglichen. Wachstumspotenziale für NFC sieht der Konzern unter anderem im Videospiel-Segment: Bereits heute können Kinder (respektive ihre Eltern) im Laden Spielfiguren kaufen, die NFC-Tags enthalten. Die darauf gespeicherte Information lässt sich zuhause dann über einen mit dem PC verbundenen Tag-Reader einlesen, sodass die Figur anschließend als virtuelles Double in einem Videospiel nutzbar ist. Eine Kooperation mit Activision Blizzard trägt bereits Früchte: Nach Zahlen des Marktforschungsunternehmens GfK konnte Activision im ersten Halbjahr 2012 fast einhundert Millionen Euro mit NFC-fähigen „Skylander“-Spielfiguren umsetzen.

Geschäftsimpulse erhofft sich NXP auch vom automatischen Notrufsystem „eCall“, das ab 2015 in alle EU-Neufahrzeuge eingebaut werden muss: Bei einem schweren Unfall soll das Fahrzeug selbsttätig einen Notruf mit der aktuellen Fahrzeug-

position absetzen. Mit der „Automotive Telematics On-board Unit Platform“ (ATOP) hat NXP bereits ein Produkt im Portfolio, das die technischen eCall-Anforderungen (GPS-Empfänger, GSM-Modul, Steuergerät, Antenne) erfüllt. ATOP wird derzeit im Rahmen des niederländischen Telematik-Projekts „SMART-In-Car“ getestet. Interessant ist das System nicht zuletzt für Betreiber für Pkw-Flotten, die damit ein sehr mächtiges Tool zur Kontrolle von Auto und Fahrer erhalten: Denn außer Standortinformationen werden auch zahlreiche über den CAN-Bus verarbeitete Fahrzeugdaten transferiert, etwa die aktuelle Geschwindigkeit, die Motordrehzahl, ob das Licht eingeschaltet wurde oder ob der Scheibenwischer aktiv ist.

Über gesetzgeberisches Eingreifen würde sich der Chiphersteller sicherlich auch im Wohnbereich freuen, wo NXP ein Potenzial von „150 bis 200 Einzelgeräten pro Haushalt“ sieht, die über eine intelligente Hausvernetzung miteinander verknüpft und per Smart-Metering-Lösung effizienter betrieben werden könnten. Doch die Realität sieht anders aus: „Home-Automation ist zwar sexy“, räumte Leibbrandt in Amsterdam ein, „nennenswerte Umsätze erwirtschaften wir derzeit aber nur im Bereich der gewerblichen Gebäudeautomation.“ Hier konzentriert sich NXP auf die Entwicklung von selbstorganisierenden „Ultra Low Power (ULP) Wireless Sensor Nodes“, die zudem in der Lage sind, benötigte elektrische Energie über Energy-Harvesting-Methoden selbst zu gewinnen. (pmz)



Ein Potenzial von 150 bis 200 vernetzten Einzelgeräten sieht NXP in jedem Privathaushalt – Umsätze erzielt der Konzern aber vor allem mit Produkten für die gewerbliche Gebäudeautomation.



ANZEIGE



## Ion-Phone

**Das Sony Xperia Ion hat ein scharfes Display und macht gute Fotos, doch es stören die kurze Laufzeit und fummelige Sensortasten.**

Highlight des Xperia Ion ist sein 4,55-Zoll-Display. Das ist nicht nur besonders scharf, sondern leuchtet schön hell, zeigt kräftige, etwas blickwinkelabhängige Farben (sRGB) und bleibt auch bei Sonnenlicht noch gut erkennbar. Mit dem großen Display und dem eher massiven, eckigen Design ist es aber unhandlich. Die Sensortasten reagieren nur zuverlässig, wenn man statt zu tippen über die Tasten wischt.

Der 1,5-GHz-Dual-Core-Prozessor eignet sich auch für aufwendige 3D-Spiele und 1080p-Videos bestens, doch die von Sony angepasste Android-4.0.4-Oberfläche ruckelte im Test minimal. Auch beim Abspielen von 1080p-Videos per HDMI ruckelte es leicht. Mit einer Laufzeit von 5,6 Stunden (Videos) und 8,8 Stunden (WLAN-Surfen, beides bei 200 cd/m<sup>2</sup>) liegt das Ion unter Durchschnitt, im Alltag hält es bei normaler Nutzung kaum den Tag durch. Den Akku kann man nicht wechseln, hinter der friemeligen Abdeckung auf der Rückseite kommt man nur an microSD- und SIM-Slot ran.

Die 12-Megapixel-Kamera macht sehr scharfe Fotos, die zeigen allerdings einen leichten Rotstich und selbst bei guten Lichtverhältnissen Farbrauschen. Beides sieht man auch bei den 1080p-Videos. Alles in allem ein Smartphone mit solider Ausstattung, das mit 470 Euro aber teuer ist. Als Testgerät hatten wir die HSPA-Variante im Haus, die per Mobilfunk Daten mit theoretisch bis zu 42 MBit/s aus dem Netz lädt. Sony will demnächst auch eine Variante mit dem schnelleren LTE-Mobilfunk in Europa anbieten. (acb)

### Xperia Ion HSPA (LT28i)

#### Android-Smartphone

Hersteller	Sony, <a href="http://www.sony.de">www.sony.de</a>
technische Daten	<a href="http://handy-db.de/2030">handy-db.de/2030</a>
Abmessungen, Gewicht	13,1 cm × 6,7 cm × 1,2 cm, 148 g
Display (Größe / Auflösung / Helligkeit)	4,5 Zoll / 1280 × 720, 324 dpi / 10 ... 471 cd/m <sup>2</sup>
Straßenpreis	470 €



## Doppelherz

**HTC kombiniert beim Android-Smartphone Desire X ein handliches Gehäuse mit einem Dual-Core-Prozessor. So gute Performance bieten sonst nur größere Geräte.**

Das Desire X gehört zu einer selten gewordenen Art: ein Smartphone mit leistungsfähigem Dual-Core-Prozessor und kompakten Maßen. Zwar ist die Performance nicht mit High-End-Smartphones zu vergleichen, trotzdem muss man kaum Kompromisse eingehen. Die schicke Bedienoberfläche HTC Sense 4.1 wechselt ruckelfrei von Desktop zu Desktop. Durch komplexe Webseiten mit vielen Multimedia-Elementen scrollt und zoomt der Browser geschmeidig. Im Internet muss man auf Adobe Flash verzichten, da Android 4.0.4 es nicht mehr unterstützt.

Das 4 Zoll große Display bietet ausreichend Bildfläche zum Surfen, Spielen und Lesen und lässt sich mit einer Hand halten und gleichzeitig bedienen. Trotz der mäßigen Auflösung und Pixeldichte ist die Darstellung scharf. Knackige Farben und hohe Kontraste bekräftigen den guten Eindruck. Größte Schwäche des Bildschirms ist seine geringe Helligkeit, denn bei Sonnenschein erkennt man kaum noch etwas.

Die Kamera sieht die Welt in Rot und Grün – draußen und drinnen: Die beiden Farben dominieren jedes Foto. Details sind auf den Bildern vermatscht und weiße Flächen überzieht ein Rotschimmer. Bei gutem Wetter reicht die Bildqualität insgesamt für Schnappschüsse. Die Laufzeiten liegen im Durchschnitt. Für knapp 280 Euro ist das Desire X ein faires Angebot. (hcz)

### Desire X

#### Android-Smartphone

Hersteller	HTC, <a href="http://www.htc.com">www.htc.com</a>
technische Daten	<a href="http://www.handy-db.de/1987">www.handy-db.de/1987</a>
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	11,8 cm × 6,2 cm × 0,9 cm, 114 g
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.0.4 / Sense 4.1
RAM / interner Speicher	768 MByte / 4 GByte
Display (Größe / Auflösung / Helligkeit)	4 Zoll / 800 × 480, 234 dpi / 11 ... 256 cd/m <sup>2</sup>
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1552 / 800 × 480
Straßenpreis	280 €



## Kommissbrot

**Das Acer A210 ist das günstigste 10-Zoll-Tablet mit Vierkern-Prozessor, geht dafür aber auch viele Kompromisse ein.**

Android Tablets für 300 Euro mit 10-Zoll-Bildschirm und so viel Prozessorleistung gab es bislang nicht. Dank der vier Kerne und 1,2 GHz Taktrate des Tegra 3 hält das A210 in Benchmarks auch mit deutlich teureren Geräte mit, die Oberfläche reagierte in der Praxis stets schnell und geschmeidig. Dafür spart Acer an anderen Stellen.

Auf den ersten Blick erkennbar wird das beim Display, das mit 1280 × 800 Pixeln eine noch zeitgemäße Auflösung bietet, aber unschöne Streifen zeigt; Farben wirken generell blass. Die maximale Leuchttstärke reicht nur für die Verwendung daheim aus. Unterwegs ist das A210 auch wegen des relativ hohen Gewichts und der Dicke von 12 Millimetern ohnehin eher lästig.

Für Videotelefonie gibt es eine Kamera an der Front, aber keine auf der Rückseite. Am normal großen USB-Anschluss lassen sich Mäuse und USB-Sticks betreiben. Geladen wird das Tablet ausschließlich mit dem mitgelieferten Netzteil, die Micro-USB-Buchse dient nur der Datenübertragung zum PC; HDMI und MHL fehlen.

In unserem WLAN-Test lief das A210 7,5 Stunden. Ausgeliefert wird es mit Android 4.0.4, ein Update auf die aktuelle Version 4.1 erreichte unser Testgerät nicht mehr rechtzeitig. Die Sparmaßnahmen stören beim Surfen und Spielen kaum, für Bilder, Videos oder um längere Texte zu lesen, muss man sich jedoch anderweitig umschauen. (asp)

### A210

#### Android-Tablet

Hersteller	Acer, <a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>
Betriebssystem	Android 4.0.4
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	17,5 cm × 25,9 cm × 1,2 cm / 666 g
Prozessor / Kerne / Takt	Nvidia Tegra 3 / 4 / 1,2 GHz
RAM / interner Speicher	1 GByte / 16 GByte (12 GByte frei)
Display	10,1 Zoll / 1280 × 800 (150 dpi)
Ausstattung	USB, micro-USB, microSD, Headset, WLAN 802.11n, Bluetooth 2.1, GPS, Frontkamera
Straßenpreis	300 €



## Flexible Kiste

**Epsons kompaktes Multifunktionsgerät Expression Premium XP-700 druckt auch im Duplexbetrieb zügig.**

Der gerade einmal 33,5 Zentimeter tiefe Drucker arbeitet auch in beengten Verhältnissen, nur beim Einsatz des hinteren Einzelblatteinzugs braucht er etwa 10 Zentimeter mehr Platz. Sonst bedient er sich aus zwei Papierfächern, die komplett im Gerät verschwinden: eines für A4-Medien und eines für Fotopapiere bis 13 × 18. Das Bedienpanel mit dem resistiven 3,5-Zoll-Touchscreen lässt sich ankippen und klappt vor dem Drucken motorgetrieben ganz auf, um Platz für die ebenfalls selbsttätig ausfahrende Papierablage zu machen. Nach Arbeitsende bleiben jedoch beide in dieser Position, sodass man sie von Hand zurückschieben muss.

Mit LAN, WLAN und USB gibt sich der XP-700 anschlussfreudig. Er nimmt Daten auch von SD- und CF-Speicherkarten, USB-Sticks und PictBridge-Kameras entgegen und akzeptiert Druckaufträge per E-Mail, Google Cloud Print und AirPrint. Über die App iPrint für Android und iOS kann man zudem Scans auf dem Mobilgerät empfangen.

Beim gut lesbaren Entwurfs-Textdruck arbeitet der XP-700 sehr schnell; bei der deutlich langsameren Fein-Einstellung erreicht er mit Lasern vergleichbare Textqualität. Fotos sehen auch beim Direktdruck etwa vom USB-Stick gut aus. Nur bei Schwarzweiß-Bildern auf 10×15-Papier fielen im Test unschöne rosa Streifen auf. CDs bedruckt der Vielkünstler sehr sauber. Auch Kopien und Scans können sich sehen lassen. Mit den XL-Patronen bleiben die Druckkosten moderat.

Für Windows 8 gibt es bereits Druckertreiber. Mit dem XP-700 bekommt man einen Multifunktionsdrucker ohne große Macken für die heimische Computerecke. (rop)

### Expression Premium XP-700

#### Multifunktions-Tintendrucker mit WLAN und Cloud-Diensten

Hersteller	Epson, <a href="http://www.epson.de">www.epson.de</a>
Tintenkosten (laut Hersteller)	Epson 26: 16 Cent / Normseite (5,5 Cent Schwarzanteil); 26 XL: 12 Cent / Normseite (3,8 Cent Schwarzanteil)
Betriebssysteme	Windows 8 (nur Druck), 7, Vista, XP; Mac OS ab 10.5.8
Preis	210 €







## Android-TV

### Micro-USB-Adapter für DVB-T bringen terrestrisches Fernsehen auf Android-Smartphones und Tablets.

Das Antennenfernsehen DVB-T ist kostenlos und an vielen Orten in Deutschland unverschlüsselt zu empfangen. Ohne eine Daten-Flatrate zu belasten, lässt sich der Videostrom unterwegs vom Smartphone oder Tablet aus anzapfen. Elgato und Icube bieten mit ihrem EyeTV micro und dem Tivizen Pico Android passende DVB-T-Empfänger für Googles Betriebssystem. Letzterer ist mit einer Ringantenne in Form einer einfachen Schlaufe ausgestattet, Ersterer hat eine reguläre Antennenbuchse, sodass man die Teleskopantenne in problematischen Empfangsgebieten durch die ebenfalls mitgelieferte Stabantenne ersetzen kann. Beide Adapter werden einfach in die Micro-USB-Buchse des Android-Gerätes gesteckt.

Hier fangen die Probleme an: Nicht jedes Android-Gerät ist mit einer Micro-USB-Schnittstelle ausgestattet und selbst wenn, ist nicht jede Schnittstelle auch zum Andocken externer Hardware (USB-Host) ausgelegt. Vor dem Kauf sollte man also prüfen, ob das eigene Gerät auf den Kompatibilitätslisten der Hersteller zu finden ist. Icube bietet den Tivizen Pico auch in einer speziellen Galaxy-Version an, die statt Micro-USB den Samsung-eigenen Systemstecker verwendet.

Zum Test von Pico Android und EyeTV micro nutzten wir ein Galaxy S3 und als Tablet ein Acer A210 – bei Letzterem ließ sich nur die große USB-Host-Buchse für den Anschluss der TV-Adapter nutzen. Bei EyeTV liegt der entsprechende Adapter (USB auf Micro-USB) bereits in der Verpackung, bei Icube müsste man ihn zusätzlich erwerben.

Die Installation beider Adapter ist denkbar einfach: Man muss nur die zugehörigen Gratis-Apps Tivizen mini beziehungsweise EyeTV micro aus Googles Play Store laden. Tivizen mini gibt es auch in einer speziellen Version für Tablets. Bei beiden Programmen lässt sich eine Autostart-Funktion aktivieren, sodass sie automatisch beim Einstecken des DVB-T-Steckers in den Vordergrund treten.

Die Ersteinrichtung ist schnell erledigt, der Suchlauf geht beim Tivizen Pico Android

mit 35 Sekunden 13 Sekunden schneller als beim EyeTV micro. Alle in Hannover empfangbaren Sender werden auf Anhieb gefunden und lassen sich – zumindest bei EyeTV – über das Einstellungsmenü sortieren. Bei Tivizen mini muss man sich mit dem Löschen einzelner Kanäle begnügen – sortieren kann man sie nicht. Bei keiner der Apps lassen sich Kanallisten speichern, bei jedem Ortswechsel ist also ein neuer Suchlauf fällig.

Beide Apps sind gut zu bedienen – sie starten zunächst im Hochkantmodus mit einer Liste der verfügbaren TV-Stationen. Wählt man seinen Kanal, wechseln die Apps in den Quermodus. Auch hier kann man problemlos umschalten, allerdings hält sich das Zapping-Vergnügen bei Umschaltzeiten von 4,5 Sekunden (EyeTV) und 6,5 Sekunden (Icube) in Grenzen. Bei EyeTV nerven zudem die recht langen Einblendungen des Overlays mit EPG-Informationen zur laufenden Sendung und Navigationselementen.

Bei den TV-Komfortfunktionen haben beide Produkte (noch) wenig zu bieten. Ein programmübergreifendes EPG sucht man vergeblich. Immerhin haben beide Apps eine einfache Timeshift-Funktion, mit der man im laufenden Programm zurückschalten kann. Bei Tivizen micro kann man sogar ganze Sendungen mitschneiden und zu einem späteren Zeitpunkt anschauen. Die Aufnahme wird allerdings beendet, sobald man die App verlässt. Timer-gesteuerte Aufnahmen sind indes nicht möglich.

Der Bildeindruck auf dem Smartphone ist überraschend gut: Beide DVB-T-Adapter liefern ein gestochen scharfes, flüssiges Bild. EyeTV micro arbeitet dabei mit einem etwas zu großen Overscan und schneidet Bildinformationen ab, während Tivizen micro das SD-Bild in seiner vollen Auflösung auf den Schirm bringt.

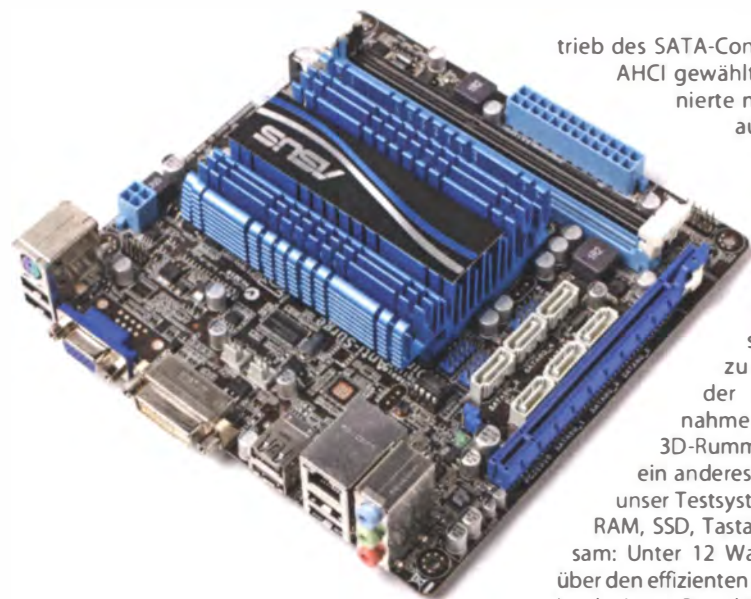
Elgatos Lösung bietet noch ein Goodie: In der Packung liegt eine Download-Karte für EyeTV 3 für Mac OS und THC für Windows, sodass man den Adapter auch fürs Fernsehen am PC benutzen kann.

Die DVB-T-Lösungen beider Hersteller sind dicht auf, wobei der EyeTV micro universeller einsetzbar ist. Icubes Tivizen micro kann hingegen mit einer Aufnahmefunktion punkten. Vergleichbare Produkte für iOS zeigen jedoch, dass bei den TV-Apps für Android gerade bei den TV-Komfortfunktionen noch Luft nach oben ist. Bei gleichem Verkaufspreis bleibt die Wahl des richtigen Empfängers beim jetzigen Entwicklungsstand der Apps letztendlich Geschmackssache. (sha)

### EyeTV micro/Tivizen Pico Android

#### DVB-T-Empfänger für Android

Gerät	EyeTV micro	Tivizen Pico Android
Hersteller	Elgato, <a href="http://www.elgato.com">www.elgato.com</a>	Icube, <a href="http://www.tivizen.com">www.tivizen.com</a>
Android App	EyeTV micro	Tivizen mini (for tablet)
Lieferumfang	TV-Adapter, Teleskopantenne, USB-Adapter, Stabantenne, TV-Software Windows/Mac OS	TV-Adapter
Preis	70 €	70 €



## Kompaktantrieb

**Das Mini-ITX-Mainboard C60M1-I von Asus bekommt man schon für zirka 65 Euro. Der AMD C-60 verspricht bessere Grafikleistungen als ein Atom und braucht keinen Ventilator.**

Kompakte Mainboards mit lüfterlos kühlbaren Prozessoren ermöglichen den Aufbau kleiner, sparsamer und flüsterleiser Rechner. An solchen Boards im Mini-ITX-Format mit 17 Zentimetern Kantenlänge herrscht kein Mangel, aber viele sind ziemlich teuer. Einige erschwingliche sind mit veralteten Prozessoren wie dem VIA C7-D bestückt oder ihnen fehlen attraktive Schnittstellen: HDMI oder DVI für einen digital angeordneten Monitor, PCI Express für eine Erweiterungskarte. Oder sie haben zu wenige SATA-Ports – zwei reichen nicht für ein Eigenbau-NAS oder einen Heim-Server. Mit solchen Nachteilen sind auch bezahlbare Mini-ITX-Mainboards mit Intels Atom D2700 oder N2800 geschlagen, die oben drein unter ihren unzeitgemäßen Grafikprozessoren leiden. Preislich konkurrierende Mainboards mit AMD E-350 sind viel besser ausgestattet, benötigen aber Lüfter, weil dieser Chip unter Volllast bis zu 18 Watt verheizt.

Dank der 9-Watt-CPU AMD C-60 füllt das Asus C60M1-I also eine interessante Lücke im Angebot. Es kombiniert lüfterlose Kühlung mit vergleichsweise guten Erweiterungsmöglichkeiten. Der Chipsatz A50M stellt sechs SATA-6G-Ports bereit. Zwei DIMM-Slots erlauben bis zu 8 GByte RAM. USB 3.0 fehlt zwar, lässt sich bei Bedarf aber via PCI Express nachrüsten. Ein PCIe-x1-Adapter mit Renesas  $\mu$ PD720200 übertrug akzeptable 190 MByte/s beim Lesen und 140 MByte/s beim Schreiben. Erkannt wurde die Karte seltsamerweise erst, nachdem wir den Speicher des BIOS-Setup gelöscht hatten (CMOS-Clear-Jumper). Die Standard-Werte des BIOS-Setup sehen den IDE-Be-

trieb des SATA-Controllers vor – wir haben AHCI gewählt. Wake on LAN funktionierte nur aus ACPI S3/S4, nicht aus dem Soft-off-Modus.

Der PCIe-x16-Steckplatz ist über lediglich vier PCIe-2.0-Lanes angebunden, aber eine starke Grafikkarte wäre hier ohnehin fehl am Platz: Für schnelle Spiele ist die CPU zu langsam und der Vorteil der niedrigen Leistungsaufnahme wäre dahin – wer mehr 3D-Rumms braucht, nimmt lieber ein anderes System. Im Leerlauf war unser Testsystem mit C60M1-I, 4 GByte RAM, SSD, Tastatur und Maus sehr sparsam: Unter 12 Watt sind es bei Speisung über den effizienten Wandler picoPSU 90-XLP. Intels Atom-Board DN2800MT schafft auch nicht weniger. Bei Volllast schluckt das C60M1-I aber bis zu 21 Watt, nach einer Weile erreicht der Kühler dann rund 57 °Celsius – das bleibt noch im Rahmen.

Die CPU-Performance des C-60 ist sehr gering, typisches Netbook-Niveau. Die GPU verdaut viele HD-Videos aus dem Netz prima. Bei manchen Codecs und Bitraten kann es aber mal ruckeln. Wie Asus auf die Idee gekommen ist, den Karton des C60M1-I mit dem Slogan „MiniMax Home Entertainment Center“ zu verzieren, ist uns unbegreiflich. Dem Board fehlt nämlich eine HDMI-Buchse, stattdessen sind DVI-D und VGA vorhanden. Einen DVI-HDMI-Adapter kann man zwar nachkaufen, aber das Mainboard liefert keinen Digitalton via HDMI beziehungsweise DVI. Auch ein SPDIF-Ausgang fehlt – für einen Wohnzimmer-PC ist das Board also kaum geeignet. Als Basis einer NAS-Box oder eines sparsamen, leisen Rechners für sehr einfache Büroarbeiten kann es aber genügen. (ciw)

### Asus C60M1-I

#### Mini-ITX-Mainboard mit AMD C-60

Hersteller	Asus, <a href="http://www.asus.de">www.asus.de</a>
Prozessor/ Chipsatz	AMD C-60 (Ontario/Bobcat, Dual-Core, 1,0 GHz)/FCH A50M
RAM	2 $\times$ DIMM, DDR3 (max. 8 GByte, DDR3-1066/PC3-8500 <sup>1</sup> )
Gigabit Ethernet	Realtek RTL8111F (PCIe)
Soundchip	VIA VT1708S, HD Audio
SATA-Ports	6 $\times$ SATA 6G
Anschlüsse ATX-Blende	DVI-D, VGA, RJ45, 6 $\times$ USB 2.0, 2 $\times$ PS/2, 3 $\times$ Audio-Klinke
Anschlüsse onboard	3 $\times$ USB 2.0, 1 $\times$ Front Panel Audio
BIOS-Version	Asus 0305
Lieferumfang	Anleitung, ATX-Blende, Treiber-DVD, 2 SATA-Kabel
Leistungsaufnahme Leerlauf / Volllast CPU/CPU+GPU	11,7 / 17 / 21 Watt <sup>2</sup>
Soft-off	0,7 Watt
Preis (Straße)	65 €

<sup>1</sup> DDR3-1333 muss per BIOS-Setup manuell eingestellt werden. Mit DDR3L-SDRAM bei 1,35 Volt sinkt auch nach Konfiguration per BIOS-Setup die Leistungsaufnahme nicht

<sup>2</sup> netzseitige Messung mit Seasonic SSA-0601D-12 und picoPSU 90-XLP, 4 GByte RAM, Crucial Real SSD C400







## Schneller Winzling

**Die Mittelklasse-Grafikkarte Radeon HD 7750 Low Profile passt in winzige Media-Center-PCs und stellt auch DirectX-11-Spiele flüssig dar.**

Die 100 Euro teure Grafikkarte von Club 3D gehört dank des Cape-Verde-Grafikchips zu den schnellsten erhältlichen Low-Profile-Modellen. Er beherbergt 512 Shader, die mit 800 MHz laufen und die an einen 1 GByte großen GDDR5-Speicher angebunden sind. Die Transferrate von 72 GByte/s reicht aus, um viele Spiele in Full HD flüssig wiederzugeben, wenn auch häufig nur mit reduzierter Detailstufe. Ihre Leistung entspricht der von Referenzkarten. Im 3DMark 11 erreicht sie 2683 Punkte. Selbst Battlefield 3 ist noch mit 36 fps in mittlerer Grafikqualität spielbar, Skyrim läuft sogar bei hoher Qualität ruckelfrei.

Die Karte schluckt beim Zocken durchschnittlich 37 Watt. Unter Extremlast klettert die Leistungsaufnahme auch mal auf bis zu 42 Watt. Prädikat: sehr sparsam! Der kleine Lüfter ist dann aber schon deutlich hörbar und wird bis zu 1,4 Sone laut.

Viel leiser, aber noch immer wahrnehmbar verhält er sich im Leerlauf und Zweischirmbetrieb (0,4 Sone). Punkten kann die Radeon HD 7750 Low Profile dann erneut mit einer besonders niedrigen Leistungsaufnahme von 6 beziehungsweise 16 Watt (Ein-/Zweischirm-Modus).

Club3D legt der Karte gleich zwei Low-Profile-Blenden bei: eine für VGA und eine für DVI und HDMI. Außerdem spendiert die Firma noch einen Steam-Code für das Action-Spiel Sleeping Dogs. Die zu DirectX 11.1 und OpenGL 4 compatible Grafikkarte kostet rund 20 Euro mehr als herkömmliche HD-7750-Modelle. (mfi)

### Club3D Radeon HD 7750 LP

#### Mittelklasse-Grafikkarte

Hersteller	Club3D, <a href="http://www.club-3d.com">www.club-3d.com</a>
Anschlüsse	DL-DVI, HDMI, VGA
Stromanschlüsse	–
Shader-Kerne / TMUs / ROPs	512 / 32 / 16
Preis	100 €



## Wolkenkratzer

**Mit 10-GBit-Option und Cloud-Anbindung via Dropbox zielt Thecus' NAS-Leergehäuse N6850 eigentlich auf Firmenkunden, es spielt aber auch HD-Videos via HDMI.**

Die LED-Leiste, das OLED-Display und ein Touch-Panel lassen das N6850 schon von außen recht schick erscheinen. Im Innern werkelt eine Sandy-Bridge-CPU (Pentium G620). Das Mainboard kann über den Gehäuserücken entnommen werden. So lässt sich der Server um zusätzliches RAM sowie mittels PCIe-x8-Karte auch um 10-GBit-Ethernet-Schnittstellen erweitern. Das Tempo ist schon per Gigabit-Ethernet bezaubernd: Wir ermittelten im RAID 5 per SMB 95 MByte/s (Lesen) und 110 MByte/s (Schreiben). Via iSCSI bleiben 72 MByte/s (Lesen) und 64 MByte/s (Schreiben) übrig.

Im Auslieferungszustand ist das unter Linux laufende N6850 ein File- und Backup-Server, der sich mit Hilfe von Software-Modulen erweitern lässt. Dazu zählt ein Dropbox-Plug-in zur Datensynchronisation. Das Local-Display-Modul aktiviert den HDMI-Ausgang des Geräts. Installiert man noch das VLC-Media-Player-Modul, spielt der Server HD-Videos per HDMI ruckelfrei. Er scheiterte allerdings beim Abspielen zweier AVC-Testvideos mit sehr hoher Bitrate. An der Rückseite finden sich noch einige GPIO-Pins, mit denen aber nur erfahrene Linux-Bastler etwas anzufangen wissen. Der Mix aus Profi- und Heim-NAS-Funktionen wirkt insgesamt recht wirr. Letztlich disqualifizieren Geräusch, Leistungsaufnahme und Preis das Gerät für den Heimeinsatz. (boi)

### TopTower N6850

#### NAS-Leergehäuse für sechs Festplatten

Hersteller	Thecus, <a href="http://www.thecus.com">www.thecus.com</a>
Firmware	2.03.06
Netzwerkprotok.	SMB, FTP(S), HTTP(S), AFP, NFS, SNMP, IPv6
Lieferumfang	Netzwerkkabel, Montageschrauben, Software-CDs mit NAS-Finder, Twonky Media Server, Acronis True Image
Leistungsaufn.	73 W/86 W (Ruhe/Zugriff, mit 6 × WD30EFRX)
Geräusch	2,5 Sone/2,6 Sone (Ruhe/Zugriff, mit 6 × WD30EFRX)
Preis	904 € (ohne Platten)





## Schnellerfunker

**Cisco bringt mit dem Router EA6500 und der Bridge WUMC710 seine ersten Geräte heraus, die nach dem kommenden WLAN-Standard 802.11ac funken.**

Der EA6500 ist als Breitband-WLAN-Router zum Betrieb an vorhandenen DSL- oder Kabelmodems vorgesehen, wo er den Internetzugang für mehrere, per Kabel oder Funk angebundene Rechner herstellt. Im Kurztest lieferte er mit der zugehörigen WLAN-Bridge WUMC710 auf Distanz wie erwartet den dreifachen Nettodurchsatz gegenüber der herkömmlichen 3-Stream-MIMO-Technik (802.11n-450). Mit den in c't 19/2012 getesteten 11ac-Geräten von Asus, D-Link und Netgear konnte der EA6500 indes nicht ganz mithalten. Wie die anderen drehte der Cisco-Router bei mehreren parallelen TCP-Datenströmen noch etwas auf; über kurze Distanz knackte er die 600-MBit/s-Schwelle. Mit dem Intel-Client 6300agn erreichte der Router guten bis sehr guten WLAN-Durchsatz.

Ärgerlicherweise funkt der Router im 5-GHz-Band nur auf den Kanälen 36 bis 48, was Probleme mit Nachbarn heraufbeschwört, die zwangsweise im gleichen Funkkanal arbeiten müssen. Offensichtlich ist wie bei den Konkurrenten noch keine Dynamic Frequency Selection implementiert, mit der man das ganze 5-GHz-Band nutzen könnte. Überflüssigerweise leidet auch die Bridge unter dieser Einschränkung.

Zwar ist der EA6500 mit einer etwas schwächeren CPU (BCM4706 mit 600 MHz) ausgestattet als das vorige Topmodell EA4500 (MVL88F6W01 mit 1200 MHz), aber dennoch schaffte der Router für VDSL50 ausreichende NAT-Performance bei PPPoE und sehr gute bei IP-zu-IP.

Der Dateitransfer zwischen einer USB-Festplatte und einem per Gigabit-Ethernet angebundenen PC lief indes wie bei Routern üblich recht langsam: Über 18,4 MByte/s beim Lesen einer großen Datei per FTP von einer FAT32-Partition kam er im Test nicht hinaus. Das reicht zwar locker fürs Media-streaming, nicht aber als NAS-Ersatz. Obendrein ist der integrierte DLNA-Server (Twonky 6.0.42) per Konfiguration auf 8000 Da-

teien beschränkt, was Besitzer größerer Mediensammlungen ärgern dürfte.

Den Dualstack-Betrieb von IPv4 und IPv6 in derselben PPPoE-Sitzung, wie es wohl die Telekom einführen wird, unterstützt der EA6500 nicht. Stattdessen beherrscht er die Übergangstechnik 6rd. Im AP-Betrieb („Überbrückungsmodus“ in der Konfiguration) leitete er, wie auch die Bridge, IPv6 fehlerlos weiter.

Als erster Hersteller unterstützt Cisco das Einrichten einer WLAN-Verbindung per NFC: Auf dem Smartphone öffnet man die App „Cisco Connect Cloud“ und hält das mit dem Router gelieferte „SimpleTap“-Kärtchen ans Handy. Dann holt sich das Handy per Mobilfunkverbindung die WLAN-Zugangsdaten von Ciscos Cloud-Dienst. Das funktionierte mit einem Sony Xperia T unter Android 4.0.4 auf Anhieb; iPhones und iPads beherrschen NFC bisher nicht.

Die Schelte (heise.de/-1632357) bezüglich der Zwangsnutzung von „Cisco Connect Cloud“ hat gefruchtet: Beim EA6500 hat man jetzt beim Verwalten des Routers die Wahl zwischen Cloud und vollständiger lokaler Konfiguration. Was man mit einem an die Cloud gebundenen Router außer Simple-Tap noch anfangen kann, haben wir in c't 21/12 beschrieben. Mit der Einschränkung auf nur einen mit 11ac nutzbaren 5-GHz-Kanal bleiben Ciscos 11ac-Geräte hinter den Möglichkeiten zurück. Wen das nicht stört, kann ohne Reue zugreifen. (ea)

### Linksys EA6500

#### Dualband-WLAN-Router

Hersteller	Cisco, <a href="http://home.cisco.com/de-eu/">http://home.cisco.com/de-eu/</a>
WLAN (IEEE 802.11)	n-450/ac-1300, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 1 + 5 × 2 Statusleuchten
Anschlüsse	5 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 2 × USB 2.0
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	87 / 49 MBit/s (○)
NAT IP-zu-IP (DS/US)	932 / 911 MBit/s (⊕⊕)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (i6300)	125 / 57–87 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m (11n/i6300)	218 / 50–69 MBit/s (⊕)
5 GHz nah/20 m (ac/Bridge)	316 / 136–171 MBit/s (⊕)
5 GHz nah/20 m (ac, 24 Str.)	604 / 172–216 MBit/s
Leistungsaufnahme Router / Bridge	10,2 / 8,4 Watt (idle, ca. 20,57 € / 16,94 € jährlich bei Dauerbetrieb und 23 ct/kWh)
Preis Router / Bridge	165 / 102 €





## Schneller Raw-Entwickler

ACDSee kennen viele nur als Bildverwalter. Mittlerweile hat das Programm aber auch einen mächtigen Raw-Entwickler an Bord.

Auch in Version 6 behält ACDSee Pro die Einteilung der Oberfläche in Verwalten, Ansicht, Entwickeln, Bearbeiten und Online bei. Neu ist, dass die Anwendung nun in 64 Bit läuft, dadurch mehr Arbeitsspeicher adressieren kann und große Fotodateien schnell verarbeitet.

Die Bildverwaltung wirkt wie eh und je unübersichtlich. Daran ändert auch das neue Panel für IPTC-Stichwörter wenig. Die Funktion zum Geotagging ist unter „Extras“ gründlich versteckt; sie speichert neu hinzugefügte Tags nur, wenn man sie über einen kleinen Button quittiert. Immerhin ist der Umgang mit Metadaten akkurat: Änderungen speichert ACDSee in der Datenbank oder als XMP-Informationen in den Daten beziehungsweise bei Raw-Dateien als XMP-Begleiter. Dabei erhält es vorhandene Lightroom-Anweisungen.

Das Entwickeln-Modul unterdrückt Bildrauschen und bewahrt die Farben beim Aufheilen besser als in der Vorgängerversion. Es hat außerdem eine Funktion für Cross-Processing bekommen – sie sorgt für einen netten Look, den man aber sparsam einsetzen sollte. Bemerkenswert ist der Pinsel für die selektive Bearbeitung: Mit ihm lassen sich Einstellungen für Belichtung, Sättigung, Fülllicht, Kontrast und Klarheit ins Bild malen. Das Programm zeigt die Maske auf Wunsch an; sie lässt sich jederzeit nachbearbeiten. Für Online-Galerien und -Backup stehen nun 10 statt vormals 2 GByte zur Verfügung. Außerdem ist das Programm um etwa 100 Euro günstiger.

ACDSee ist verhältnismäßig einfach zu bedienen und erzielt mittlerweile gute Resultate – für Gelegenheitsanwender durchaus eine Alternative zu Lightroom. (akr)



## Effekt-Ketten-Reaktion

**iZotope verspricht ein Rundumglücklich-Paket für Musiker, die ihren Aufnahmen mit virtuellen Effekten den letzten Schliff verpassen wollen.**

Mit Alloy 2 bietet iZotope zum Preis von rund 200 Euro sechs virtuelle Effekte in einem Plug-in für Windows-PCs und Macs, jeweils in 32 und 64 Bit: Equalizer, Exciter, De-Esser, Limiter, Transienten- und Dynamikbearbeitung (Kompressor und Gate/Expander). Dank nicht spürbarer Latenz lässt sich die Software ebenso bei Mix-Sessions wie in Echtzeit einsetzen. Mitgeliefert werden über 250 Presets – sowohl für die komplette Kette und zugeschnitten auf verschiedene Instrumente beziehungsweise Einsatzgebiete als auch für die einzelnen Effekt-Module (etwa „Analoge Wärme“ für den EQ). Gegenüber der Erstauflage wurde nicht nur die Bedienoberfläche komplett überarbeitet, auch eine Reihe neuer Funktionen ist hinzugekommen – darunter neue Filter, Side-Chaining bei Gate und Kompressor sowie die Möglichkeit, den Limiter bei Stereomaterial getrennt auf beide Kanäle anzuwenden.

Bei der Bedienung glänzt Alloy 2 mit nützlichen Anzeigen und sinnvollen Details: So kann man im Equalizer etwa einen Frequenzbereich gezielt isolieren und sich so die Wirkung der aktuellen Einstellung auf diesen anhören. Eine History-Funktion zeichnet die einzelnen Bearbeitungsschritte auf und sichert auf Wunsch verschiedene Stadien des Mixing-Prozesses. Leider lassen sich nachträglich einzelne Schritte in der Mitte nicht mehr löschen. Alloy 2 erlaubt dank der mitgelieferten Presets einen recht schnellen Einstieg, ist aber nicht auf so radikale Ergebnisse ausgelegt wie das in c't 7/12 vorgestellte EZMix 2. Dafür erlaubt das iZotope-Produkt wesentlich präzisere Änderungen bei den einzelnen Gliedern der Effektkette. (nij)

## ACDSee Pro 6

### Raw-Workflow-Programm

Hersteller	ACD Systems, <a href="http://de.acdsee.com">http://de.acdsee.com</a>
Systemanforderungen	Windows XP (SP3) bis 8
Preis	80 €

## Alloy 2

### Mixing-Tool

Hersteller	iZotope, <a href="http://www.izotope.com">www.izotope.com</a>
Vertrieb	Sonic Sales, <a href="http://www.sonic-sales.de">www.sonic-sales.de</a>
Schnittstellen	VST, VST3, AU, RTAS, AAX, DirectX
Systemanforderungen	Windows XP (32 Bit), Vista (64 Bit), 7 (32/64 Bit) oder Mac OS X ab 10.5.8, Host
Preis	200 € (Upgrade von Alloy 80 €)





Effekt-Revival

Native Instruments (NI) bietet nun auch virtuelle Ausführungen edler Studio-Hardware an. Die Plug-ins gibt es einzeln und im Bundle.

Den Anfang machen der Röhren-Equalizer „Passive EQ“, der Zweikanal-Kompressor „Vari Comp“ und der 3-Band-Equalizer „Enhanced EQ“. Die Plug-ins dieser „Premium Tube Series“ lassen sich im Unterschied zu den virtuellen Effektgeräten von NI über die Schnittstellen AU, VST, RTAS und AAX direkt in einen Audio/MIDI-Sequencer einbinden. Der bisher nötige Umweg über Guitar Rig als Host entfällt somit. Entwickelt wurden die beiden Equalizer und der Kompressor in Zusammenarbeit mit Softube, das auf authentisch klingende Emulationen professioneller Studio-Hardware spezialisiert ist.

Laut NI wurde der Funktionsumfang der Passive EQ gegenüber dem Hardware-Original um eine Bedienoberfläche, Stereo-Links für jedes Equalizer-Band und -Filter und Mid/Side-Processing zur Mix-Optimierung im Stereospektrum erweitert. Beim Varia Como, der sich ebenso auf einzelne Spuren und Subgruppen anwenden als auch beim Mastering einsetzen lässt, bietet das Plug-in im Vergleich zusätzlich einen Hochpass-Filter für die Detektorschaltung, einen externen Side-chain-Eingang und einen Wet/Dry-Regler für Parallelkompression. Alle drei Effektgeräte haben jeweils einen A/B-Schalter, um unterschiedliche Einstellungen schnell miteinander vergleichen zu können, sowie zwischen 20 und 25 Presets.

Bei unseren Versuchen konnten alle drei Plug-ins klanglich voll überzeugen. Allerdings sollte der Anwender wissen, was welche Einstellung bewirkt. Da es etwa dem Equalizer an Anzeigen mangelt und somit eine optische Rückmeldung entfällt, ist die Einstiegshürde vergleichsweise hoch. (nij)

Premium Tube Series	
Virtuelle Effektgeräte	
Hersteller	Native Instruments, <a href="http://www.native-instruments.de">www.native-instruments.de</a>
Systemanforderungen	Mac OS X ab 10.6, Intel Core Duo oder AMD Athlon 64 X2, 2 GByte RAM, Host (etwa Audio/MIDI-Sequencer)
Preis	Enhanced EQ 70 €, Passive EQ 150 €, Vari Comp 100 €, Bundle 200 €



Instant-Klavier

Beim Test des Flügels „EZKeys Grand Piano“ fiel auf, dass sich weitere Klangbibliotheken einbinden lassen. Nun gibt es mit „EZKeys Upright Piano“ tatsächlich Nachschub.

Konkret handelt es sich bei EZKeys Upright Piano um eine gesampelte Version eines Stehklaviers der Marke Östlund & Almquist aus Schweden, auch Heimat des Herstellers Toontrack. Das Instrument klingt voll und ausdrucksstark und kann sich auch im Kontext recht gut durchsetzen. Mit Gigabyte-Klangbibliotheken kann das Plug-in erwartungsgemäß nicht mithalten. Wahlweise lässt sich das unter Windows und Mac OS X (jeweils 32 und 64 Bit) als Plug-in über die Schnittstellen VST, AU und RTAS in Hosts einbinden oder als Stand-alone-Fassung spielen. Wer schon den virtuellen EZKeys-Flügel besitzt, kann das Stehklavier für rund 70 Euro dazukaufen; alleine kostet es laut Liste knapp 140 Euro.

Der Clou von EZKeys ist auch in dieser Variante die integrierte Kompositionshilfe inklusive fertiger Akkorde und Phrasen als MIDI-Daten, die sich über einen sogenannten „Song Browser“ abrufen lassen. Abgedeckt werden Genres von Pop/Rock über Country bis Jazz. Jeder Bereich ist zudem in musikalische Abschnitte wie Intro oder Bridge unterteilt. Wenn das nicht reicht, gibt es für je 25 Euro MIDI-Packs dazu – bislang sind Rock/Pop, Blues und Gospel-Pakete erschienen. Auch eigene MIDI-Dateien lassen sich in das Plug-in ziehen; dann erkennt die Software automatisch die Akkorde der importierten Stücke und ermöglicht über ein Bedienelement in Form eines erweiterten Quintenzirkels den einfachen Wechsel der Tonart. EZKeys Upright Piano ist ein gut klingendes Klavier mit wirklich interessanten Extras. (nij)

EZKeys Upright Piano	
Software-Piano mit Kompositionshilfe	
Hersteller	Toontrack, <a href="http://www.toontrack.com">www.toontrack.com</a>
Schnittstellen	Stand-alone, VST, AU, RTAS
Systemanforderungen	Windows ab XP SP3, mindestens Pentium 4; Mac OS X ab 10.5, G5 oder Intel-CPU; jeweils 1 GByte RAM
Preis	139 € / 129 €
Liste / Straße	(für Besitzer von EZKeys Grand Piano 69 €) 





Netzbrauser

Version 5 des Browser-Klassikers iCab bringt vor allem einen Privat-Modus und die Leseliste.

In der treuen iCab-Fangemeinde dürfte neben Highlights wie dem Kiosk-Modus auch ein Quäntchen Nostalgie den Ausschlag für diesen Mac-Browser geben. Seit über dreizehn Jahren entwickelt Alexander Clauss sein Internet-Taxi und passt es immer wieder an neue Systemreleases an.

iCab 5 hat nicht nur ein Zertifikat für den Gatekeeper von Mountain Lion im Gepäck, sondern holt auch schmerzlich vermisste Features wie den Privat-Modus nach. Der wird, etwas ungewohnt, nicht im Menü „Ab-lage“, sondern im Menü „Darstellung“ akti-viert und gilt anschließend für alle neu ge-öffneten Fenster. Angesurfte URLs landen dann weder im Verlauf noch werden sie in der Adresszeile zur Vervollständigung vorge-schlagen. Ein Icon fehlt jedoch, das den Pri-vatmodus im Browserfenster grafisch kenn-zeichnen würde. Die neue Leseliste nimmt URLs zur späteren Verwendung auf und teilt sie in „Gelesen“ und „Ungelesen“ ein, jedoch ohne den Inhalt zwischenspeichern. Das geht nur im Zusammenspiel mit einem Konto beim Web-Dienst Readability. Bei feh-lender Netzverbindung angeklickte URLs landen dennoch unter „Gelesen“.

Ähnlich der aktuellen Safari-Version kennt auch iCab eine visuelle Tab-Übersicht, die mit einem Klick aufs Fenstertablett rechts in der Tableiste aktiviert wird. Der Top-Ten-Befehl im Navigationsmenü präsentiert häufig besuchte Seiten ebenso in Vollbildansicht. Manches könnte von der Bedienung her leichter gehen: Die häufig gebrauchten Kon-textmenü-Einträge zum Öffnen neuer Tabs etwa finden sich erst in verschachtelten Un-termenüs.

Da iCab wie Chrome und Safari auf dem WebKit-Framework aufbaut, sind die drei zumindest sicherheitstechnisch annähernd vergleichbar. iCab nutzt Apples WebKit-Im-plementierung, Chrome hingegen baut auf eine eigene Release-Strategie und eine ei-

gene JavaScript-Engine. Das zeigt sich auch in den Benchmarks: Das Internet-Taxi war auf unserem Testrechner, einem aktuellen MacBook Air, in den JavaScript-Tests v8 und Dromaeo nur unwesentlich langsamer als Safari. In den aktuellen Versionen hinken beide Googles Chrome jedoch deutlich hinter-terher (siehe Grafik). Bei den Cookies greift iCab wahlweise auf von Safari abgelegte Kekse zurück, kann jedoch auch einen eigen-en Cookie-Speicher nutzen. Anders als in Safari lassen sich die Daten-Kekse zudem löschen. Wie die Konkurrenz leidet iCab unter Speicherlecks, die sich aber erst be-merkbar machen, wenn man sehr viele Tabs geöffnet hat. In unserem Test stieg der Speicherbedarf des Browsers von schlanken 32 MByte auf über 675 MByte an, ohne dass am Ende überhaupt ein Tab offen war. Auch das Löschen der Caches schaffte da keine Abhilfe.

Trotz dieser Schwächen ist iCab ein schlanker und gut konfigurierbarer Browser. So kann man etwa das Laden von Bildern und IFrames fremder Server unterbinden. Der Filter-Manager erlaubt darüber hinaus solche Details gezielt auf vom Anwender festgelegte Domains anzuwenden. Solche Funktionen und der Kiosk-Modus dürften der Hauptgrund für die Wahl von iCab sein, alles andere findet man mittlerweile auch bei den großen Browsern – kostenlos.

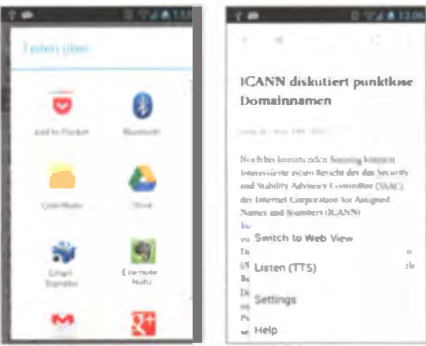
(Tobias Engler/mst)

[www.ct.de/1224066](http://www.ct.de/1224066)

Benchmarks			
	v8 v7 <sup>2</sup>	besser >	Dromaeo <sup>2</sup>
iCab <sup>1</sup>	9240,6		751,01
Chrome <sup>1</sup>	12253,2		1332,41
Safari <sup>1</sup>	9778,8		800,76

<sup>1</sup> getestet mit MacBook Air und den Versionen iCab 5.0.1, Chrome 22.0.1229.94 und Safari 6.0.1; v8-Werte jeweils fünf Läufe  
<sup>2</sup> in Durchläufen/s

iCab v 5.0.1	
Web-Browser	
Hersteller	Alexander Clauss
Systemanforderungen	OS X 10.5
Preis	15 €



Spätlese-Werkzeug

Pocket speichert Texte und andere Inhalte auf PC oder Smartphone, damit man sie lesen kann, wenn Zeit ist. Außerdem synchronisiert die Software das Gespeicherte auf allen Geräten des Anwenders.

Nicht jeden interessanten Artikel, über den man im Web stolpert, kann man sofort bis zu Ende lesen. Mit Pocket (ehemals: Read it Later) kann man ihn festhalten und später studieren. Zur Vorbereitung installiert man die App auf Smartphone oder Tablet und richtet ein Konto auf der Hersteller-Website ein. Sowie man dann mit einer anderen App oder dem Browser auf einen Inhalt stößt, den man erst später betrachten möchte, kopiert man ihn nach Pocket. Aus den meisten Apps heraus gelingt das per Share-Funktion. Browsern ohne diese Funktion pflanzt man von der Pocket-Webseite ein Bookmarklet mit JavaScript ein. Das lohnt sich auch am Desktop-Rechner, weil man Pocket ebenso als Webdienst nutzen kann. Mit der App angelegte Kopien landen im Pocket-Speicher des Mobilgeräts und lassen sich dort auch offline jederzeit abrufen. Selbst wenn etwa der Android-Browser nur anbietet, den Link einer besuchten Webseite weiterzugeben, zieht Pocket daraufhin die komplette Seite an Land. Ist man mit dem Internet verbunden, bringen sich alle Pocket-Instanzen auf den Geräten des Kontoinhabers auf denselben Stand – wahlweise auch gebührenspa-rend nur über Kabel oder WLAN.

Gespeicherte Texte rendert Pocket mit seinem internen Reader, alternativ steht die Original-Ansicht zur Wahl. Die Android-App kann Texte auch mit den jeweils vorhande-nen Sprachausgabe-Werkzeugen vorlesen. Auf allen Plattformen wandern Inhalte nach dem Lesen ins Archiv, aus dem sie erst durch gezieltes Löschen verschwinden. Brillantes Hilfsmittel! (hps)

[www.ct.de/1224066](http://www.ct.de/1224066)

Pocket (ehemals: Read it Later)	
Offline-Nachrichtenspeicher	
Hersteller	Read it Later
Systemanforderung	Android-Gerät, iPhone, iPad, Kindle Fire, Blackberry oder PC mit Browser
Preis	kostenlos



Benjamin Benz

# Zweiter Anlauf

## AMDs Achtkerner fordern Intels Core i heraus

Mit Taktfrequenzen bis 4,2 GHz und acht modernisierten Kernen soll der neue FX-Prozessor die Oberklasse der Desktop-PCs zurückerobern – es locken zudem niedrige Preise. Auch bei der Effizienz und der Rechenleistung pro Megahertz hat AMD nachgelegt.

AMDs neuer FX-Prozessor Vishera soll zwei große Mankos des Vorgängers ausbügeln: Erstens erledigen die Piledriver-Kerne mehr Befehle pro Taktzyklus als die Bulldozer-Cores. Diese sahen in dieser Disziplin nicht nur im Vergleich zu Intels Core i, sondern sogar zum uralten Phenom (K10) schlecht aus. Zweitens arbeiten die Neuen effizienter, sprich, sie brauchen bei gleicher Taktfrequenz weniger Strom und werden nicht so heiß. In beiden Disziplinen konnte AMD bis zu 15 Prozent herausholen. Um bei der schiereren Rechenleistung wieder auf Schlagdistanz zu Intels Core i5 zu kommen, investiert AMD die eingesparte Leistung in mehr Taktfrequenz: Das neue Topmodell FX-8350 hat folglich wie das alte eine TDP von 125 Watt, taktet nun aber um 400 MHz höher mit 4,0 GHz als das bisherige Spitzenmodell FX-8150 – zumindest, wenn alle acht Kerne aktiv sind. Bei Single-Thread-Anwendungen und mit aktivem Turbo-Modus ändert sich indes nichts: Der neue Prozessor taktet dann wie der alte mit 4,2 GHz.

Mit den Vishera-Prozessoren tritt AMD übrigens ein letztes Mal in die Hypertransport-Fußstapfen von Athlon und Phenom. Neue Mainboards oder Chipsätze sind nicht nötig. Weitere Prozessoren für die Fassung AM3(+) – etwa mit den noch effizienteren und schnelleren Steamroller-Kernen – sind nicht geplant, die Zukunft gehört den Accelerated Processing Units (APUs) mit der Fassung FM2 (siehe Seite 148).

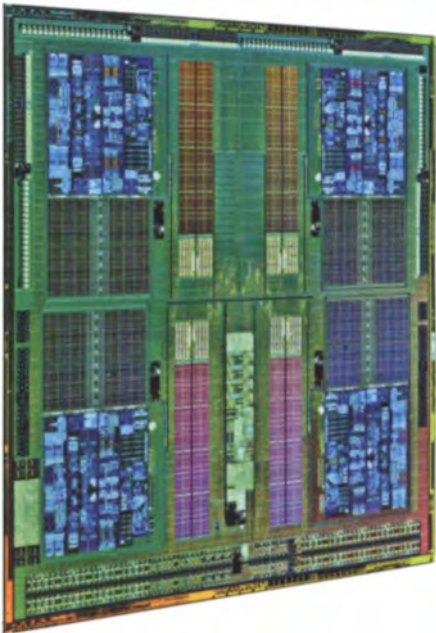
Mit deren Trinity-Familie hat Vishera die Piledriver-Kerne oder genauer Module gemeinsam. Allerdings gibt es beim FX statt eines Grafikernels 8 MByte L3-Cache, den sich die Modulz teilen. Jedes Piledriver-Modul besteht aus einer Gleitkomma- und zwei Integer-Einheiten. Erstere kann in vielen Fällen zwei 128-Bit-Operationen parallel ausführen, sodass AMD guten Gewissens dem Betriebssystem zwei Kerne pro Modul meldet. Zu jedem Modul gehören noch L1- und L2-Caches sowie Translation Lookaside Buffer (TLB) und einige weitere Logik wie die für Sprungvorhersagen.

Genau an diesen Stellen hat AMD beim Umstieg von Bulldozer auf Piledriver gefeilt und so die Versorgung der Rechenwerke mit Instruktionen und Daten verbessert. Warum AMD Vishera noch nicht als APU gebaut hat, erklärt unterdessen eine andere Verwandtschaftsbeziehung: Der FX nutzt dasselbe 315 mm<sup>2</sup> große Die mit 32-nm-Strukturen und 1,2 Milliarden Transistoren wie der kom-

mende Opteron (Abu Dhabi, siehe Seite 49). Wer am Stammtisch mit noch mehr Codenamen hantieren will, darf noch „Orochi Rev. C“ für das Silizium-Die in die Runde werfen, sollte dieses dabei aber nicht mit dem des ersten Bulldozer-Prozessors (Orochi ohne „C“) verwechseln.

Für den Endkunden interessanter ist jedoch, dass alle vier neuen FX-Chips unter der Black-Edition-Flagge segeln, sprich einen frei einstellbaren Multiplikator haben. Für das neue Flaggschiff FX-8350 verlangt AMD (nur) 195 US-Dollar und positioniert es selbstbewusst gegen den teureren Core i5-3570K. Nicht zu unrecht – zumindest, sofern die Software alle acht Kerne auslastet: Die Multicore-Disziplin des Cinebench gewinnt der FX mit 6,94 zu 5,99 Punkten. Gegenüber dem FX-8150 liegt der Vorsprung dank höherer Taktfrequenz und den übrigen Verbesserungen ebenfalls bei rund 14 Prozent. Bei Single-Thread-Anwendungen schmilzt er auf knapp die Hälfte und der Core i zieht davon. Passabel sind auch die 159 Punkte im BAPCo Sysmark.

Allerdings erkaufte AMD all das mit einer extrem hohen Leistungsaufnahme: So schluckte unser Testprozessor bis zu 168 Watt – gemessen in der 12-Volt-Leitung zwischen Netzteil und Mainboard. Selbst wenn man die Verluste der Spannungswandler auf



Auf dem Die erkennt man in der Mitte den 8 MByte großen L3-Cache, den sich die vier Piledriver-Module (blau) teilen. Jedes Modul besteht aus zwei Kernen und hat einen eigenen L2-Cache (dunkelgrün).

dem Board großzügig kalkuliert, ist klar, dass die 125 Watt TDP pures Wunschdenken sind. Zum Vergleich: Während der FX-8350 0,046 Cinebench-Punkte pro Watt liefert, sind es bei Intels Core i5-3570K 0,097.

Unterm Strich bekommt man mit dem neuen FX für etwas weniger Geld den schnelleren Prozessor von AMD als von Intel. Dafür muss man allerdings nicht nur mehr Abwärme und damit Lärm in Kauf nehmen, sondern auch, dass die AM3+-Plattform keine Zukunft mehr hat. Der Vorsprung gegenüber dem Vorgänger rechtfertigt ein Upgrade eigentlich nicht. (bbe)

Leistungsdaten unter Windows 7 (64 Bit)					
CPU	CPU-Preis	Cinebench R11.5 Single-Multi-Core	BAPCo Sysmark 2012	Elektr. Leistungsaufnahme <sup>1</sup> Vollast / Leerlauf	Effizienz <sup>2</sup> [Cinebench Watt]
AMD FX-8350	180 €	1,1/6,94	159	231/35	0,046
AMD FX-8150	164 €	1,03/6,01	133	211/36	0,039
AMD A8-5500	95 €	0,87/2,79	96	100/26	0,049
AMD A10-5800K	115 €	1,09/3,34	114	169/30	0,039
Intel Core i5-3570K	202 €	1,59/5,99	175	105/23	0,097
Intel Core i7-3770K	294 €	1,65/7,55	197	119/23	0,130
<sup>1</sup> gemessen primärseitig, also inkl. Netzteil <sup>2</sup> gemessen sekundärseitig in der 12-V-Versorgung der CPU während Cinebench					

AMD-Prozessoren der Serie FX für die Fassung AM3+					
Typ	Kerne	Taktfrequenz nom. / Turbo	L3-Cache	TDP	OEM-Preis
Piledriver-Generation: 2 MByte L2-Cache pro Modul (2 Kerne), 8 MByte L3-Cache (shared)					
FX-8350	8	4,0 / 4,2 GHz	8 MByte	125 W	195 US-\$
FX-8320	8	3,5 / 4,0 GHz	8 MByte	125 W	169 US-\$
FX-6300	6	3,5 / 4,1 GHz	8 MByte	95 W	132 US-\$
FX-4300	4	3,8 / 4,0 GHz	8 MByte	95 W	122 US-\$
Bulldozer-Generation: 2 MByte L2-Cache pro Modul (2 Kerne), 8 MByte L3-Cache (shared)					
FX-8150	8	3,6 / 4,2 GHz	8 MByte	125 W	183 US-\$
FX-8120	8	3,1 / 4,0 GHz	8 MByte	125 W	153 US-\$
FX-6100	6	3,3 / 3,9 GHz	8 MByte	95 W	112 US-\$
FX-4170	4	4,2 / 4,3 GHz	8 MByte	125 W	122 US-\$
FX-4100	4	3,6 / 3,8 GHz	8 MByte	95 W	101 US-\$



Christian Hirsch

# Kleinarbeiter

## Kompakter Bürorechner

Der Lenovo ThinkCentre M72e Tiny ist kaum größer als ein DVD-Laufwerk, trumps aber mit üblicher Desktop-PC-Hardware auf.

**B**üro-PCs müssen keine unansehnlichen Klötze sein. Mehr und mehr PC-Hersteller bieten neben den unvermeidlichen Midi-Towern auch Mini-PCs mit wenigen Litern Volumen an. Dank sparsamer Prozessoren kommen sie mit kompakten Kühlern und leisen Lüftern aus. Im ThinkCentre M72e Tiny arbeitet ein Pentium G640T mit zwei Kernen aus der Sandy-Bridge-Generation. Das T-Modell kennzeichnet eine Thermal Design Power von 35 Watt. Der Taktunterschied zur 65-Watt-Variante Pentium G640 fällt mit 400 MHz moderat aus. Zur weiteren Ausstattung des preisgünstigen Testgeräts zählten 2 GByte DDR3-RAM und eine Festplatte mit 320 GByte Kapazität.

Auf dem Schreibtisch beansprucht der Rechner wenig Platz – egal ob liegend oder stehend. Ein Rahmen mit VESA-Befestigung liegt bei, um ihn beispielsweise auf der Rückseite eines Monitors anzubringen. Das Gehäuse aus robustem Stahl gewährt mit nur zwei Handgriffen leichten Zugang zum Innenleben. Unterhalb der 2,5"-Festplatte befinden sich zwei SO-DIMM-Slots. Auf dem LGA1155-Prozessor thront ein kleiner Passivkühlkörper, der im Luftstrom eines 60-mm-Ventilators sitzt.



Monitore versorgt der ThinkCentre M72e Tiny per DisplayPort oder analog per VGA. Für Displays mit DVI- oder HDMI-Port benötigt man einen Adapter. Ist dieser passiv, beträgt die maximale Auflösung 1920 x 1200 Pixel. Die mit DisplayPort maximal möglichen 2560 x 1600 Pixel bleiben rund 90 Euro teuren aktiven Dual-Link-DVI-Adaptoren vorbehalten. Die insgesamt fünf USB-Ports lassen sich im BIOS-Setup einzeln abschalten. An Extras bietet der Zwerg WLAN mit 300 MBit/s und einen eingebauten Lautsprecher. Im Unterschied zu den Büro-PCs von Acer, Dell, Extra, HP und Medion legt Lenovo dem Rechner eine robuste Folientastatur mit hohen Tasten bei [1].

### Ausprobiert

Nach dem Einschalten des Rechners dauerte es fast eine Minute bis zum Windows-Desk-

top. Der Pentium G640T rechnet zwar deutlich schneller als die in Mini-PCs sonst eingelöteten Nettop-Prozessoren wie Intels Atom und AMDs E-Serie. Im Office-Benchmark Sysmark 2012 kam der ThinkCentre M72e Tiny aber lediglich auf 58 Punkte. Die langsame Notebook-Platte und der mit 2 GByte knapp bemessene Arbeitsspeicher bremsen das System kräftig aus. Zudem zwackte sich die im Prozessor integrierte Grafikeinheit von letzterem 128 MByte ab. Laufen mehrere Anwendungen, muss das Betriebssystem auf die lahme Festplatte auslagern. Am langsamen Windows-Start konnte auch der Bootbeschleuniger der ThinkVantage Software-Suite nichts ändern.

Damit reicht die Leistung des ThinkCentre M72e Tiny für alltägliche Büroaufgaben wie Texte schreiben, Tabellenkalkulation und Web-Anwendungen, aber nicht für rechenintensive Aufgaben wie Videobearbeitung aus. HD-Videos laufen dank Hardware-Beschleunigung flüssig.

Ohne Last schluckte der Rechner 12 Watt. Weniger wäre mit üblichen Desktop-PC-Komponenten nur mit SSD und Spezialnetzteil möglich [2]. Mit Volllast auf dem Prozessor und der integrierten Grafikeinheit stieg die Leistungsaufnahme auf 44 Watt. Dann machte sich auch der sonst flüsterleise Lüfter bemerkbar.

### Fazit

Der ThinkCentre M72e Tiny ist ein leiser und sparsamer Büro-PC, der sich auch an Orten mit nur wenig Platz einsetzen lässt. Die getestete Basiskonfiguration inklusive Windows 7 Professional kostet 420 Euro und macht damit schwächeren Nettop-PCs mit



**Maximale Raumausnutzung kombiniert mit Wartungsfreundlichkeit. Trotz der kompakten Abmessungen gelangt man leicht an Prozessor, Arbeitsspeicher und Festplatte.**

**Die Anschlüsse des ThinkCentre M72e beschränken auf das für einen Büro-PC Notwendige.**





Intel Atom oder AMD E-450 Konkurrenz. Die Leistung reicht für die meisten Büroaufgaben aus, eine SSD und mehr Arbeitsspeicher würden das Tempo jedoch deutlich steigern.

Ausgestattet mit modernem Ivy-Bridge-Prozessor Core i5-3470T, mehr RAM und größerer Festplatte klettert der Preis auf knapp 1000 Euro. Für diese Summe bekommt man das Schwestermodell ThinkCentre M92p

Tiny, das zusätzlich mit Fernwartung und USB 3.0 aufwartet. (chh)

### Literatur

- [1] Christian Hirsch, Schreibtischengste, Leise Rechner fürs Büro, c't 20/12, S. 128
- [2] Benjamin Benz, Sparwunder, Unter 10 Watt trotz Desktop-Technik, c't 15/12, S. 62

## Lenovo ThinkCentre M72e Tiny

Hersteller, Webseite	Lenovo, <a href="http://www.lenovo.de">www.lenovo.de</a>
Garantie	3 Jahre
Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne	Pentium G640T / 2
Takt laut CPU-Hersteller (Turbo)	2,4 GHz (n. v.)
CPU-Fassung / Lüfter (Regelung)	LGA1155 / 60 mm (✓)
RAM (Typ / Max.) / -Slots (frei)	2 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (1)
Grafik (-speicher) / Chipsatz	HD Graphics 1000 (shared) / H61
Slots (nutzbar)	1 × PCIe Mini Card (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	ST320LT020-9YG142 (2,5"-SATA II, 320 GByte, 5400 min <sup>-1</sup> , 16 MByte)
Einbauschächte (frei)	1 × 2,5" (0)
Sound-Interface (Chip)	HDA (Realtek ALC662)
Ethernet (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Realtek RTL8111E, PCIe)
WLAN, Bluetooth (Chip, Anbindung)	IEEE802.11n + Bluetooth 4.0, 300 MBit/s (Intel Wireless-N 2230, PCIe)
Abmessungen (B × H × T)	35 mm × 178 mm × 192 mm
Kensington-Lock	✓
Netzteil (-lüfter)	Lenovo PA-1650-S2LC, 65 Watt, extern (n. v.)
Anschlüsse hinten	1 × VGA, 1 × DisplayPort, 3 × USB 2.0, 1 × LAN, 2 × WLAN-Antenne
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 2.0, 2 × Audio
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	n. v. / n. v.
Elektrische Leistungsaufnahme <sup>1</sup>	
Soft-Off (mit ErP) / Standby / Leerlauf	1,0 W (0,4 W) / 1,7 W / 12,3 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	34 W / 44 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt
Serial-ATA-Modus / NX / VT	AHCI / enabled / disabled
USB-Ports einzeln abschaltbar / TPM	✓ / n. v.
Wake on LAN S3 / Wake on LAN S5	✓ / ✓
USB: 5V in S5 / Wecken per USB-Tastatur aus S3 (Wecken per USB-Tastatur aus S5)	- / ✓ (-)
USB-Booten: DVD-ROM / Stick / Bootdauer	✓ / ✓ / 55 s
Audio / maximale Auflösung per Displayport	✓ / 2560 × 1600
Datentransfer-Messungen	
HDD <sup>2</sup> : Lesen (Schreiben)	84 (82) MByte/s
USB 2.0: Lesen (Schreiben)	33,1 (29,3) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s
Geräuscentwicklung	
Leerlauf / Vollast (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,8 Sone (⊕)
Festplatte (Note)	0,2 Sone (⊕⊕)
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2012	58
Cinebench R11.5: Single- / Multi-Core	0,96 / 1,88
3DMark Vantage (Performance)	890
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	✓ / ✓
Betriebssystem / orig. Medium	Windows 7 Professional SP1 (64 Bit) / n. v.
Anwendungs-Software	Adobe Reader X, Evernote, Google Chrome, Lenovo ThinkVantage Utilities, MS Office 2010 Starter, Norton Internet Security (30 Tage)
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	n. v. / n. v. / n. v.
Sonstiges	VESA-Halterung
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele	○ / ⊕⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	○ / ⊕
Geräuscentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕
Preis	420 €
<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD <sup>2</sup> HDD: h2benchw, 64-KByte-Blöcke	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden	

ct



Boi Feddern

# Archiv-NAS

Infotrend EonNAS Pro 500 mit OpenSolaris

Professionelle Technik zum kleinen Preis: Das verspricht Infotrend für sein EonNAS Pro 500. Mit Datendeduplizierung, Snapshots und speziellen Archivierungsfunktionen will es eine Alternative zu teuren Fileservern zu sein.

**K**leine Speicherboxen mit Netzwerkanschluss können zwar nicht mit ausgewachsenen Servern konkurrieren, stellen aber auf recht einfache und günstige Art Speicherplatz im Netz bereit. Dieser kann dann von mehreren Anwendern gleichzeitig und mit unterschiedlichen Zugriffsrechten genutzt werden. Um die Kosten niedrig zu halten, bieten die Hersteller solche Geräte normalerweise mit vorinstalliertem Linux an. Nur selten fällt die Wahl auf OpenSolaris. Dabei ist Solaris ein bewährtes Server-Betriebssystem, das dank seines Dateisystems ZFS gleich mehrere Vorteile für den Fileserver-Einsatz bietet.

ZFS verwaltet den Speicherplatz von Festplatten in Speicherpools. Das Zusammenfassen mehrerer Platten zu einem RAID-Array samt Anlegen eines Dateisystems und Einbinden in den Verzeichnisbaum erfordert kein Hantieren mit Partitionen oder Volumes: Fügt man eine neue Platte hinzu, steht der neue Speicherplatz dem Dateisystem sofort zur Verfügung. Dazu integriert ZFS Funktionen für Daten-

sicherheit. Fehler im Dateisystem und solche, die schon bei der Datenübertragung übers Netzwerk auftreten können, werden anhand von Prüfsummen automatisch erkannt und korrigiert.

Dank Copy-on-Write garantiert ZFS ein dauerhaft konsistentes Dateisystem, weil geänderte Daten nicht überschrieben, sondern in neuen, freien Blöcken auf der Platte gespeichert werden. Hebt man die alten Blöcke nach Abschluss der Schreiboperation auf, hat man auch gleich einen Snapshot, und kann so jederzeit zu einem früheren Stand einer Datei zurückkehren. Datendeduplizierung hilft darüber hinaus, Plattenplatz zu sparen, weil Blöcke mit identischem Inhalt nur einmal abgelegt werden.

Der taiwanische Hersteller Infotrend liefert mit seiner EonNAS-Pro-500-Baureihe nun auch günstige NAS-Filer mit vorinstalliertem Solaris, die alle diese Funktionen mitbringen. Sie booten eine speziell angepasste Open-Source-Version von Solaris, die auf OpenIndiana fußt.

Verkauft werden die Server für 700 Euro als Leergehäuse mit Platz für fünf 3,5"-SATA-Platten. Optional liefert der Hersteller die Laufwerke gleich mit. Unser Testgerät lief mit fünf 2-TByte-Festplatten von Hitachi (HDS 721010CLA332) im RAID 5. Alternativ lässt sich auch RAID 0, 1, 6 oder 10 konfigurieren.

Im Innern gibt ein Dual-Core-Atom von Intel (D525, 1,8 GHz) den Takt an. Damit erreichte unser Testgerät per Gigabit-Ethernet für NAS-Geräte dieser Klasse typische Transferraten: Wir ermittelten bis zu 82 MByte/s (Lesen) und 70 MByte/s (Schreiben) via SMB. Das Zuschalten von Datenkompression und Datendeduplizierung reduzierte die Schreibtransferraten um die Hälfte. Auch der Einfluss der optional für jeden Ordner individuell wählbaren AES-256-Bit-Datenverschlüsselung ist spürbar. Dann erreicht das NAS auch beim Lesen kaum mehr als 30 MByte/s. Via iSCSI bleibt das NAS von vornherein auf dürftige 36 MByte/s beim Lesen und Schreiben beschränkt. Für höhere Geschwindigkeit bietet das NAS an, den ZFS-internen Integritätscheck zu deaktivieren. In unserem Test arbeitete es dann aber auch nicht schneller. Die geregelten Lüfter des NAS drehen bei Datenzugriffen besonders schnell und erzeugen dabei zusammen mit den Zugriffsgeräuschen der Platten ein Betriebsgeräusch von bis zu 3,3 Sone – zumindest in direkter Arbeitsumgebung stört das sehr.

## Für Backup und Archiv

Firmwareseitig ist das EonNAS weitestgehend auf seine Funktion als File- und Backupserver beschränkt, kann aber auch als Printserver arbeiten. Es verwaltet Zugriffsrechte für verschiedene Nutzer oder Nutzergruppen auch auf Unterordnerebene und unterstützt Active Directory. Für Back-

ups von Windows-Clients liegt die Software Farstone Total Recovery Pro mit fünf Client-Lizenzen bei – allerdings nur in der etwas älteren Version 7. Einzelne Ordner des NAS lassen sich wiederum auf andere NAS per rsync oder auf angestöpselte USB- und eSATA-Speicher wegsichern. Bei Bedarf lässt sich auch der Gesamtdatenbestand des NAS auf ein anderes Gerät im Netz in Echtzeit spiegeln (Pool Mirror). Lokal auf dem Server sind die Daten durch die angesprochenen Snapshots abgesichert. Diese erstellt das NAS auf Wunsch auch selbsttätig in konfigurierbaren Intervallen. Wenn eine wählbare Anzahl an Snapshots oder ein Ablaufdatum erreicht wurde, löscht es ältere Snapshots wieder, um Speicherplatz zu sparen. Per Firmware-Update rüstete der Hersteller kürzlich auch noch eine spezielle Archivierungsfunktion nach, mit der die Firmware Daten in bestimmten Ordnern gegen nachträgliche Manipulation schützen kann („Soft-WORM“).

## Fazit

Infotrend positioniert sein EonNAS Pro gegen Linux-NAS-Systeme mit Atom-CPU, beispielsweise von Qnap. Im Vergleich dazu hat es Funktionen wie Datendeduplizierung, Snapshots oder Datenarchivierungsfunktionen voraus, ist bei ähnlichem Preis in seinen Funktionen aber sonst arg limitiert. Linux-Server wie jene von Qnap integrieren ab Werk sehr viel mehr Serverdienste: Von Medien- über Web- bis Mailserver ist vieles schon an Bord – und was fehlt, lässt sich dank erweiterbarer Firmware nachrüsten. Beim EonNAS ist dies nicht vorgesehen. Auch in puncto Betriebsgeräusch, Leistungsaufnahme und Übertragungsgeschwindigkeit stehen die Linux-Server besser da. Nur als Spezialist für Datenspeicherung kann das Infotrend-NAS punkten. (boi)

## EonNAS Pro 500

### NAS-Leergehäuse für fünf Festplatten

Hersteller	Infotrend, <a href="http://www.infotrend.com">www.infotrend.com</a>
Firmware	1.4.55
Netzwerkprotokolle	CIFS/SMB, AFP, NFS, FTP, HTTP/HTTPS, iSCSI, SNMP, NDMP, NTP, ICAP
Anschlüsse	2 x Gigabit-Ethernet, 5 x USB-2.0-Host, 1 x eSATA-Host, 1 x VGA
Leistungsaufnahme	1,5 W/36W/48 W/58 W (Netzteil/ Platten aus/Leerlauf/Zugriff)
Geräusch	1,6 Sone/2,8 Sone/3,4 Sone (Ruhe/Zugriff (Lüfter leise), Zugriff (Lüfter laut))
Lieferumfang	zwei Netzwerkkabel, Montageschrauben, CD mit Backup-Software und NAS-Finder
Preis	704 € (ohne Platten)



ANZEIGE



André Kramer

# Im neuen Kleid

## Adobe vereinfacht die Bedienung von Photoshop Elements

Adobe hat die Bedienoberfläche seiner Einstiegs-Bildbearbeitung gründlich umgekrempelt und macht auf diese Weise wichtige Werkzeuge leichter zugänglich. Nebenbei profitiert das Programm von Funktionen aus Photoshop CS6.

Vor einigen Jahren zeigten sich Foto-Programme in Dunkelgrau, jetzt tragen sie wieder mehrheitlich ein silbernes Kleid – ebenso Photoshop Elements 11. Auch sonst hat die Oberfläche des Fotoprogramms wenig mit der des Vorgängers gemein. Die Titelleiste der Bildverwaltung dominieren große Schaltflächen für die unverändert vorhandenen Aufgaben Importieren, Erstellen und Weitergeben sowie für die neuen Arbeitsbereiche Medien, Personen, Orte und Ereignisse. Unten blendet der Organizer eine jeweils an den Arbeitsbereich angepasste Symbolleiste ein. Die stark überarbeitete Gesichtserkennung findet und gruppiert automatisch eine ganze Reihe von Personen, die man anschließend nur noch benennen muss. Manchmal ordnet sie ein paar Gesichter falsch zu, solche Fehler sind aber schnell korrigiert. Die Benutzerführung ist klar und animiert zum Weitermachen. Am Ende erhält man Polaroid-ähnliche Darstellungen mit den getaggten Personen. Hinter „Orte“ verbirgt sich das neu hinzugekommene Geotag-

ging. Photoshop Elements synchronisiert Fotos nicht mit GPX-Dateien, sondern vergibt Geotags lediglich nach manueller Platzierung auf einer eingebundenen Google-Karte. Das Tagging funktioniert auf intuitive Weise und dank eines Fadenkreuzes präzise. Nahe beieinander liegende Tags fasst der Organizer so wie die Kartenfunktion in Lightroom zu einer Kachel zusammen. Außer Längen- und Breitengrade ergänzt das Programm automatisch Namen von Städten und Ländern. Im Bereich „Ereignisse“ kann man einen Datumsbereich definieren und diesem einen Namen geben, beispielsweise „Italien-Urlaub“. Anschließend sortiert man manuell Fotos ein. Das ginge im Zweifel auch per EXIF-Datum, Metadaten zeigt das Programm aber lediglich in Listenform an. Geo-Tags und Personennamen lassen sich außerdem nicht in die Datenblöcke der Originalfotos schreiben. Die Schaltfläche „Editor“ führt in die Kernkomponente, die Bildbearbeitung. Auch hier hat Adobe die Benutzerführung auf gleiche

Weise angepasst. Die Einteilung in Bearbeiten, Erstellen und Weitergabe entfällt. Lediglich „Erstellen“ ist geblieben und führt zu Assistenten für Grußkarten, Kalender oder Diashows. Auf der linken Seite findet sich der Knopf „Öffnen“, ansonsten prangen unter dem Menü nun sehr prominent die Aufgabenbereiche Schnell, Assistent und Experte.

### Einladende Schaltflächen

Im Schnell-Modus geht es mit den Aufgaben Intelligente Korrektur, Belichtung, Tonwertkorrektur, Farbe, Balance und Schärfe einfachstmöglich weiter. Ein Klick auf eine Aufgabe stellt neun Miniaturen unterschiedlich bearbeiteter Bildvarianten zur Wahl. Ein Klick genügt, um beispielsweise den Kontrast zu verbessern. Lediglich einige der Aufgaben leisten sich die Unterteilung in zwei oder drei Unterbereiche. Der Assistenten-Modus bietet geführte Aktionen an, die zahlreicher sind und ein wenig mehr Handarbeit verlangen. Sie helfen bei Korrekturaufgaben vom Begradigen des Horizonts bis zur Hautretusche sowie beim Anwenden von Foto-Effekten und anderen Spielereien. Ein Beschreibungstext samt passenden Werkzeugen macht die Bedienung leicht. Hier hat sich gegenüber dem Vorgänger wenig getan. Der Experte schließlich arbeitet mit den nackten Werkzeugen und einer echten Ebenenpalette samt Masken. Das Schnellauswahl-Werkzeug hat den wichtigen Dialog „Kante verbessern“ von Photoshop geerbt. Freistel-

len funktioniert hier nun ebenso gut wie dort. Mit Camera Raw 7 steht nun auch Elements-Nutzern erstklassige Rohdatenverarbeitung auf dem Niveau von Lightroom 4 zur Verfügung, allerdings bietet die Elements-Variante des Import-Plug-ins nur die Basisfunktionen an. Im Zeichenfiltermenü hat Adobe ein paar Effekte zur Comic-Umsetzung ergänzt. Das sieht ganz gut aus und wirkt verglichen mit den angestaubten Filtern für Kreide, Kohle und Öl zeitgemäß. **Fazit** Im Organizer funktionieren Gesichtserkennung und Geotagging sehr gut; die „Ereignisse“ sind eine praktische Ergänzung, die mit automatisch zugeordnetem EXIF-Datum noch ein wenig besser wäre. Die Bildbearbeitung hat nicht viele Neuerungen zu bieten; Raw-Import und Schnellauswahl arbeiten nun auf Photoshop-Niveau. Beide Programmkomponenten glänzen durch klare und übersichtliche Anordnung der Bedienelemente, die für unerfahrene Nutzer eine große Erleichterung darstellen dürfte. Hier macht Photoshop Elements einen deutlichen Schritt nach vorne. (akr)

[www.ct.de/1224072](http://www.ct.de/1224072)

Photoshop Elements 11	
<b>Bildbearbeitung</b>	
Hersteller	Adobe, <a href="http://www.adobe.com/de">www.adobe.com/de</a>
Systemanforderungen	ab Windows XP SP3 – 8, Mac OS X 10.6 – 10.8
Preis	99 € (Upgrade 81 €)



Die Bildverwaltung präsentiert sich aufgeräumt. Alle Arbeitsbereiche sind durch große Schaltflächen repräsentiert.



Die Bildbearbeitung von Photoshop Elements 11 hebt die Arbeitsbereiche Schnell, Assistent und Voll nun deutlich hervor.

ANZEIGE



Markus Erle, Andrea Trinkwalder

# PDF-Verwerter

## Acrobat XI: renovierter Text-Editor, barrierefreie PDFs und Formular-Prozesse

Acrobat beginnt zu lernen, was einen echten Editor ausmacht: Textbearbeitung über mehrere Zeilen hinweg. Diverse Cloud-Services sollen das Daten- und Unterschriften-Sammeln mit Version XI beschleunigen.

Adobe Acrobat Pro ist unangefochten das universellste PDF-Paket auf dem Markt. Es beackert von der Druckvorstufe über Kommentar-Workflows bis hin zu Formularen, Prüfprozessen und Tagged PDF (wichtig für Barrierefreiheit) so ziemlich jedes Einsatzfeld einigermaßen anspruchsvoll. Konkurrenzlos ist Acrobat im Bereich der Druckvorstufe und bei der Einhaltung der diversen PDF-ISO-Standards, viel Pflege erhielten in den letzten Jahren außerdem die Kommentar-Workflows. An den Formular-, Editier- und Taggingwerkzeugen hingegen gingen die Modernisierungszyklen fast spurlos vorüber.

Mit Version XI kümmert sich Adobe nun um die vernachlässigten Seiten seines PDF-Flaggschiffs: Inhalte sollen sich besser editieren und exportieren lassen, ein neuer Formulareditor hilft beim Sammeln und Verarbeiten von Daten und beim Word-Export mit dem PDFMaker-Add-on sowie in Acrobat selbst lassen sich Dokumente auf Barrierefreiheit trimmen. Mit Touch-Unterstützung und Cloud-Diensten rüstet sich Acrobat für den mobilen Einsatz.

Adobe hat außer Acrobat Pro noch zwei weitere PDF-Pakete im Sortiment: die etwas günstigere Standard-Version für den Büroalltag sowie den kostenlosen Betrachter Adobe

Reader, mit dem sich Dokumente kommentieren und Formulare ausfüllen lassen. Einen detaillierten Funktionsvergleich finden Sie auf der Adobe-Website, siehe c't-Link.

### Text-Häppchen

Beim Konvertieren von Dokumenten ins PDF wird aus Fließtext eine Ansammlung von Objekten mit fest definierter Position. Die Rekonstruktion ist schwierig, aber die Acrobat-Lösung des Problems machte bisher auch niemanden glücklich: In vergangenen Versionen taugten die Textwerkzeuge von Acrobat lediglich zum Korrigieren von Rechtschreibfehlern oder einzelnen Wörtern, weil sie Textfragmente nur zeilenweise kombinierten. Ergänzte man ganze Sätze oder längere Wörter, lief die Schrift unweigerlich über den Zeilenrand hinaus.

Acrobat XI erkennt immerhin ganze Absätze, womit umfangreichere Korrekturen möglich werden. Praktisch: Bei Auswahl des Werkzeugs „Text und Bilder bearbeiten“ kennzeichnet Acrobat die erkannten Absätze mit grauen Rahmen. Bei Auswahl eines solchen Textkastens oder Bildes werden die Begrenzungen zu leuchtend grünen Hilfslinien verlängert, wodurch sich Objekte schnell aneinander ausrichten lassen.

Ärgerlich ist, dass die Text-Engine getrennte Silben nicht wieder zusammensetzt, wenn sie in die gleiche Zeile wandern – ein Problem, das sich schon durch einige Generationen des PDF-to-Word-Exports zieht. Spezialisten wie der PDF-to-Office-Konverter Abbyy PDF Transformer, der Text-Extrahierer PDFlib TET, der fortgeschrittene PDF-Editor Infix von Icenix und das InDesign-Plug-in PDF2ID zeigen, dass sich aus PDF-Objekten auch ein spaltenübergreifender Textfluss rekonstruieren lässt.

Für umfangreiche Änderungen kann man ganze PDFs oder Teile davon in eine Word-, Excel- und neuerdings auch in eine PowerPoint-Datei umwandeln. Dabei bringt die Fließtext-Umsetzung von Acrobat mangels Silbentrennung und Layout-Analyse eher mittelmäßige Resultate. Der PowerPoint-Export versucht, möglichst viele Strukturelemente der Folien wiederherzustellen, sodass man die neue Präsentation mit Hilfe von Vorlagen leicht umgestalten kann. Das funktionierte im Test nicht hundertprozentig, ist aber eine brauchbare Starthilfe.

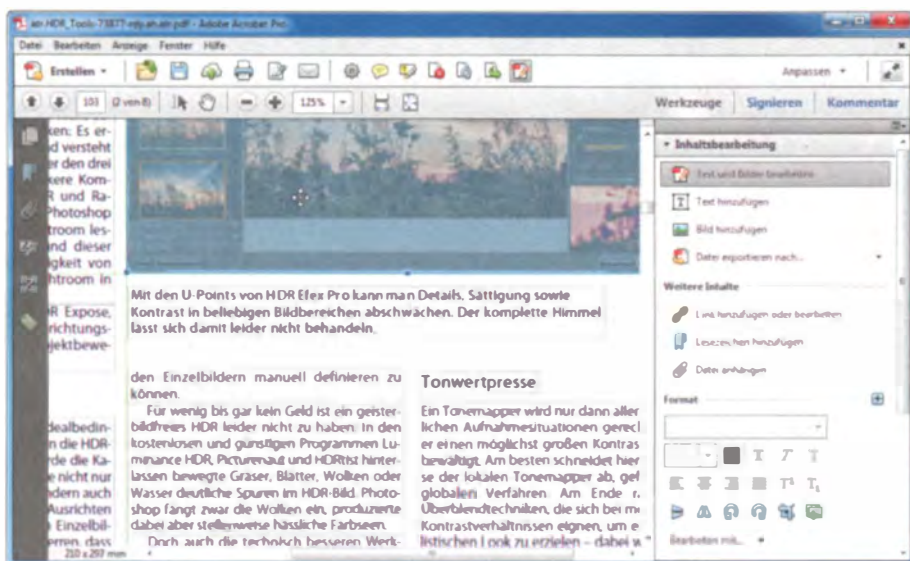
### Tag-Werk

Acrobat ist die gängigste PDF-Software, um beliebige PDFs nachträglich für Sehbehinderte zugänglich (barrierefrei) zu machen, mit den umständlichen Werkzeugen vergangener Versionen hatten aber selbst Profis zu kämpfen.

Acrobat XI gelobt Besserung: Die übersichtlich gestaltete Aktion „Barrierefrei machen“ hilft, ein PDF mit den wichtigsten Merkmalen auszustatten, damit auch Sehbehinderte auf den Inhalt zugreifen können. So lassen sich schnell Grundsprache, Tags (Strukturinformationen) und insbesondere Alternativtexte festlegen. Vor allem Letzteres läuft wie am Schnürchen: Das Werkzeug markiert selbstständig ein Bild nach dem anderen und blendet dabei gleich das passende Eingabefeld ein, in dem der Nutzer entweder den Alternativtext ergänzt oder das Bild als unwichtiges Hintergrund-Objekt kennzeichnet. Die Genauigkeit der Markierung hängt von der Vergrößerungsstufe der Dokumentansicht ab – als optimal erwies sich im Test die Einstellung „Fensterbreite“ (Strg+2).

Abschließend stößt die Aktion eine Barrierefreiheitsprüfung gemäß PDF/UA und WCAG 2.0 an, die sorgfältiger zu Werke geht als ihr Vorgänger: Es ist nicht mehr so einfach möglich, einen Null-Fehler-Bericht zu erhalten, da es mindestens zwei Kriterien gibt (Lesereihenfolge und Farbkontrast), die man bei jedem Dokument manuell prüfen muss. Insgesamt ist der Ergebnisbericht übersichtlicher gestaltet. Über das Kontextmenü lassen sich manuelle Prüfungen als bestanden kennzeichnen oder Fehler korrigieren, indem man direkt zum entsprechenden Werkzeug geleitet wird.

PDF-Text lässt sich mit Acrobat jetzt absatzweise editieren. Das hilft nicht nur bei Last-Minute-Korrekturen in der Druckvorstufe, sondern auch im Büroalltag.





Noch nie war es so einfach, sämtlichen Bildern in einem PDF nachträglich Alternativtexte zu verpassen. Acrobat wählt sie automatisch nacheinander aus und blendet den Dialog ein.

Zum Rundum-Sorglos-Paket für unerfahrene PDF-Bearbeiter wird Acrobat damit noch nicht: Bei fast jedem PDF-Dokument sind Nacharbeiten erforderlich, denn der automatisch erstellte Tag-Baum ist mit unnötig vielen Section-Tags aufgebläht. Prinzipiell sauberer gerät die Struktur beim manuellen Taggen mit Hilfe des leicht renovierten Touch-up-Leserichtungs-Werkzeugs, das jetzt auch Überschriften mit bis zu sechs Gliederungsebenen anlegen kann – bisher konnte Acrobat nur drei Ebenen.

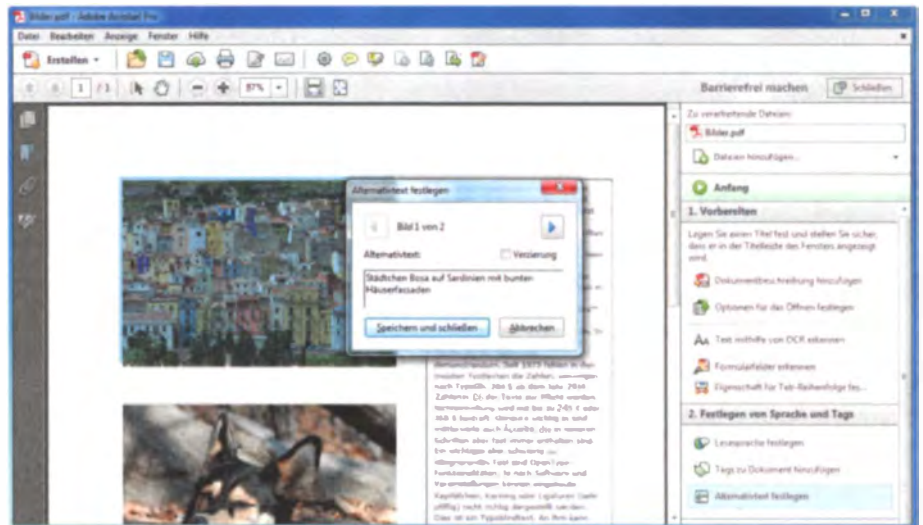
Auch im manuellen Workflow hakt es noch: Dem Touch-up-Werkzeug fehlt seit Generationen eine Rückgängig-Funktion und barrierefreie Aufzählungen müssen mangels Listenerkennung aufwendig Element für Element angelegt werden – und das, obwohl Acrobat beim automatischen Taggen die Listen meistens ziemlich gut umsetzt.

Das Werkzeug „Lesezeichen aus Struktur erstellen“ übernimmt jetzt zwar die Überschriftentexte vollständig, erstellt aber immer noch Lesezeichen ohne Einrückungen gemäß Gliederungsebene.

Leider bleibt auch das verwirrende Nebeneinander von Tag-Baum und „Reihenfolge“ bestehen. Für Barrierefreiheit gemäß dem ISO-Standard PDF/UA ausschlaggebend ist der Tag-Baum, der die logische Dokumentstruktur festlegt. Diesen bearbeitet man in Acrobat über das Fenster „Tags“. PDF-Betrachter und assistierende Techniken geben die Inhalte in der dort festgelegten Reihenfolge wieder. Hingegen wird die im Fenster „Reihenfolge“ definierbare Objektreihenfolge nur von den Adobe-spezifischen Funktionen „Umfließen“ und „Vorlesen“ genutzt, die jedoch nicht PDF/UA-konform sind. Grundsätzlich ist das Reihenfolge-Fenster mit Vorsicht zu genießen, da man beim Bearbeiten sowohl die logische Dokumentstruktur zerstört als auch das Dokument selbst versehentlich verändern kann. In Acrobat XI erklärt nun immerhin eine Info-Schaltfläche den Unterschied; besser wäre es, die Umfließen- und Vorlesen-Funktionen gleich über den Tag-Baum zu steuern.

## Zahltag

Mit Acrobat Reader 5.1 begann Adobe, Zusatzfunktionen rund um den PDF- und insbesondere den Formular-Workflow einzuführen, die vor allem größeren Unternehmen viel Zeit sparen sollten – und entsprechend Geld kosteten. Beispielsweise konnten Firmen mit dem „Adobe Server for Reader Extensions“ PDFs so präparieren, dass sie Bearbeitungsfunktionen wie etwa das Kommentieren und Speichern ausgefüllter Formulare im kostenlosen Adobe Reader freischalteten. Der Server kostete abhängig vom Volumen bis zu fünfstelligen Beträge und richtete sich



an Firmen mit hohem Privatkundenanteil wie Banken und Versicherungen.

Mit Version 8 bekam auch Acrobat Professional die Lizenz zum Freischalten vollwertiger Formulare, die aber nur bis zu einer Obergrenze von 500 Rückläufern genutzt werden durfte. Nun überrascht Adobe mit der Ankündigung, das Kommentieren und Speichern ausgefüllter Formulare im kostenlosen Adobe Reader generell freizuschalten – also auch für PDF-Formulare, die mit Drittanbieter-Software erstellt wurden.

Ein Widerspruch oder gar eine Aufgabe des Geschäftsmodells ist das nicht, denn Adobe Reader XI bietet lediglich Bearbeitungsfunktionen, derentwegen viele Anwender zu Konkurrenzbetrachtern wie Foxit Reader oder PDF-XChange überliefen. Für das entscheidende Detail im kommerziellen PDF-Workflow benötigt man nach wie vor erweiterte Rechte beziehungsweise eine der Acrobat-Vollversionen: das Unterzeichnen von Dokumenten und Formularen per elektronischer oder handschriftlicher Signatur.

Ergänzend zum Freischalten der Formulare via Acrobat hat Adobe zwei Online-Dienste ins Leben gerufen, die sich aus Acrobat und Adobe Reader heraus oder direkt per Browser nutzen lassen: EchoSign holt Unterschriften ein – wobei die ins PDF eingefügte handschriftliche Signatur in Deutschland noch nicht rechtsverbindlich ist. Mit dem kostenlosen Account darf man nur fünf Dokumente pro Monat verschicken. Der Einmann-Account ist ab 15 US-Dollar pro Monat zu haben, die globale Enterprise-Variante kostet mindestens 400 US-Dollar.

FormsCentral ist ein Service, mit dem sich AcroForms-Formulare schnell gestalten und als Web-Formular veröffentlichen oder als PDF verteilen lassen. Die erfassten Daten werden ausgewertet und grafisch aufbereitet oder auf Wunsch als Excel-Tabelle exportiert. Die Gestaltungsmöglichkeiten reichen nicht an die in Acrobat eingebauten Formularwerkzeuge heran, mit denen man beispielsweise auch JavaScript hinterlegen kann, doch FormsCentral ist sehr viel leichter zu bedienen. Der kostenlose FormsCentral-

Account kann nicht mehr als ein Formular gleichzeitig online stellen und erfasst maximal 50 Rückläufer. Die höchste Ausbaustufe für monatlich 15 Euro akzeptiert 5000 Rückläufer und eine unbegrenzte Anzahl von Formularen.

Acrobat XI Pro hat eine Offline-Version von FormsCentral im Gepäck, dafür fehlt der LiveCycle Designer zum Gestalten von XFA-Formularen, die mehr Dynamik und eine bessere Verarbeitung der Daten erlauben als das traditionelle AcroForms. XFA-Formulare sind allerdings kein waschechtes PDF, sondern nur XML in einer PDF-Hülle. Mit Standard-PDF-Werkzeugen können sie nicht bearbeitet werden. Der Designer wird künftig separat verkauft; wer per Upgrade auf Version XI aktualisiert oder einen Service-Vertrag unterzeichnet hat, soll auch die neueste Version des Designers erhalten.

## Fazit

Die erweiterten Bearbeitungsfunktionen in Acrobat sind wichtig und erleichtern die Arbeit erheblich – ob im Büro oder in der Druckvorstufe. Darüber hinaus ist Acrobat die einzige PDF-Software, die PDFs auf die diversen ISO-Standards von PDF/X über PDF/A bis hin zu PDF/UA trimmt. Immer unübersichtlicher werden hingegen die Dienste und Lizenzmodelle rund um Formulare und Dokumenten-Workflows. Hier wünscht man sich mehr Einheitlichkeit oder einfach eine schlichte Tabelle, die zeigt, für welche Funktionen in welchem Umfang kostenpflichtige Abos abgeschlossen werden müssen beziehungsweise Zusatzsoftware nötig ist. (atr)

[www.ct.de/1224074](http://www.ct.de/1224074)

## Acrobat XI Pro

### PDF-Konverter und -Editor

Hersteller	Adobe
Systemanf.	Windows XP/7/8, Server 2003/2008, Mac OS X 10.6.4/10.7.2/10.8
Preise	665 € (Upgrade 284 €), Standard-Version: 415 € (Upgrade: 196 €)





Sven Hansen

# iPod-Flundern

## Neues Gesicht für Nano und Touch

Die iPods haben Apple wieder groß gemacht. Das Unternehmen dankt es und motzt sein A/V-Spieler-Portfolio gehörig auf.

**R**ank und schlank schauen sie aus: Sowohl iPod touch als auch der – wieder einmal – komplett überarbeitete iPod nano sind in ihrer aktuellen Version mit einem Hochkant-Touch-Display im 16:9-Format ausgestattet. Mit 6,2 mm beim Touch und nur 5,4 mm beim Nano geht Apple zudem an die Grenzen, was die Dicke der Player angeht: Einen dünneren iPod als den Nano möchte man eigentlich schon nicht mehr in der Hand halten – aber zunächst zum Touch.

In der fünften Generation outet sich Apples Highend-Spieler vollends als mobile Spielkonsole: Außer in Schwarz und Silber ist er nun auch in drei bunten Farbtönen zu haben. Ein farblich passendes Halteband, das sich in einen in der Rückseite versenkbaren Metall-Pin klinken lässt, liegt in der Packung.

Nach dem Einschalten strahlt einem das leuchtstarke Retina-Display mit 1136 × 640 Bildpunkten entgegen. Allerdings fehlt ein Helligkeitssensor zur automatischen Anpassung an das Umgebungslicht.

Technisch betrachtet ist der neue Touch auf dem Stand des iPhone 4S und ist mit Apples A5-Chip (ARM Cortex A9) mit 800 MHz Dualcore bestückt – der im iPhone 5 verbauten A6 hin-

gegen arbeitet mit 1,3 GHz. Bei Benchmarks erreicht der iPod denn auch erwartungsgemäß die Werte des iPhone 4S (632 Punkte mit Geekbench).

Die Bedienoberfläche gewinnt durch die hinzugekommene Zeile an Icons ein wenig an Übersichtlichkeit, allerdings muss man mit dem Daumen als Zeigergerät nun auch einen deutlich längeren Weg vom Home-Button zum oberen Bildschirmrand zurücklegen.

Die Foto- und Videofunktionen wurden verbessert. Die zugewandte FaceTime-Kamera mit 1,2 Megapixeln kann nun auch Videos in 720p aufnehmen, mit der rückwärtigen 5-Megapixel-Kamera lassen sich sogar Full-HD-Videos drehen.

Der neue Nano knüpft eher an seinen Vorgänger an: Statt eines quadratischen Clips wie beim Vorgänger hält man nun wieder ein längliches Täfelchen in der Hand. Er ist weniger edel verarbeitet als sein Vorgänger: Das Touch-Display mit 432 × 240 Bildpunkten fühlt sich an wie Plastik und ist bei unserem Testgerät leicht schief eingeklebt. Auch die Qualität des Displays kann nicht überzeugen: Eigentlich schwarze Bildbereiche wirken grau und die Ausleuchtung des mit 6,2 cm Diagonale recht kleinen Bild-

schirms ist sehr winkelabhängig. Bei der Musikwiedergabe ist das zu verschmerzen, beim Anschauen von Videos – der Nano kann sie nur in SD-Auflösung wiedergeben – verbiegt man sich die Augen.

Der Startbildschirm wurde überarbeitet: Während sich das Vorgängermodell noch mit iOS-Icons des „großen Bruders“ iPod touch schmückte, setzen sich die runden Bediensymbole des neuen Nano deutlich ab: Ein iOS-Device will der Kleine offensichtlich nicht mehr sein – und ist es auch nicht.

Neben den Medienbereichen Musik, Fotos, Videos und Podcasts findet man noch ein UKW-Radio mit Time-Shift-Funktion, eine Uhr und eine Fitness-App von Nike. Über letztere lassen sich direkt verschiedene Sensoren des optional erhältlichen Nike + iPod Sport Kit einbinden – erstmals ist der Nano mit der dafür notwendigen Bluetooth-Schnittstelle ausgestattet. Sie erlaubt auch das direkte Streamen von Musik via A2DP an externe Funklautsprecher oder kabellose Bluetooth-Kopfhörer; das Fernbedienungsprotokoll zur Wiedergabesteuerung wird ebenfalls unterstützt.

Sowohl Touch als auch Nano sind mit der Lightning-Schnittstelle ausgerüstet. Der deutlich geschrumpfte Stecker ist beidseitig mit je acht Kontakten bestückt und kann in beliebiger Orientierung in die iPods gesteckt werden. Obwohl er so klein ist wie ein Micro-USB-Stecker, ist er deutlich praktischer in der Handhabung. 30-Pin-Zubehör muss man nicht gleich entsorgen: Ab 30 Euro ist im Apple Store der „Lightning to 30-pin Adapter“ zu haben – wahlweise als einfaches Stecker oder als 20 cm lange Kabelpeitsche (40 Euro). Ältere Docking-

Stationen lassen sich damit Lightning-fähig machen, auch wenn die neuen iPods etwas wackeliger in der aufgeböckelten Halterung stecken.

Der Touch ist im Unterschied zum Nano mit einem – wenn auch schlapp klingenden – Monolautsprecher ausgestattet. Klanglich gewinnen Touch und Nano vor allem durch die beigelegten Ohrhörer, die komplett überarbeiteten „EarPods“. Ähnlich einer Othoplastik sollen sie sich in das Ohr schmiegen und geben ihren Schall direkt in Richtung des Gehörganges ab. Statt individuellem Abdruck muss man sich allerdings mit einer fürs „Durchschnittsöhr“ berechneten Form begnügen, sodass die Stecker vielleicht perfekt, vielleicht aber auch nicht so sicher sitzen. Der Klang ist in jedem Fall beeindruckend: Erstmals können die beigelegten iPod-Ohrhörer mit teureren Zweige-Systemen mithalten.

## Fazit

Der iPod touch ist als A/V-Spieler und mobile Spielkonsole eine vergleichsweise günstige Alternative zum iPhone und sieht dabei noch besser aus. Für 320 Euro (32 GByte) beziehungsweise 420 Euro (64 GByte) dürften ein Netzteil und der Lightning-Adapter allerdings schon mit in der Verpackung liegen.

Der iPod nano der siebten Generation – nur noch mit 16 GByte für satte 170 Euro zu haben – ist vielleicht der bisher flachste, aber nicht unbedingt der schickste Nano. Wer auf Bluetooth verzichten kann, bekommt ähnliche Funktionen plus eine integrierte Kamera schon beim Nano der fünften Generation geboten, der allerdings nur noch selten zu ergattern ist. (sha)

## iPods

Gerät	iPod nano	iPod touch
Hersteller	Apple, <a href="http://www.apple.de">www.apple.de</a>	Apple, <a href="http://www.apple.de">www.apple.de</a>
Kapazität	16 GByte Flash	64 GByte Flash
Lieferumfang	Ohrhörer, USB-Kabel	Ohrhörer, USB-Kabel
Videoformate	MPEG-4, H.264 (bis 720p)	MPEG-4, H.264 (bis 576p)
Audioformate	MP3, AAC, WAV, AIFF, Apple Lossless	MP3, AAC, WAV, AIFF, Apple Lossless
Bildformate	JPEG, TIF, GIF, BMP	JPEG, TIF, GIF, BMP
Laufzeit Audio	22,5 h	44,5 h
Laufzeit Video	3,5 h	8,5 h
Abmessungen	40 mm × 76 mm × 5,4 mm	49 mm × 123 mm × 6,2 mm
Gewicht	32 g	90 g
Audio-Klirr. / Dyn.	0,01 % / 94 dB(A)	0,01 % / 96,3 dB(A)
Preis	170 €	420 € Euro



ANZEIGE



Mirko Dölle

# Ubuntu frisch aufpoliert

## Ubuntu 12.10 Quantal Quetzal

Mit der Version 12.10 hat Canonical das erste reguläre Ubuntu-Release seit der letzten Version mit Langzeitunterstützung veröffentlicht. Ein Feuerwerk neuer Technik gab es allerdings nicht – die Entwickler haben vor allem Bewährtes weiter verbessert.

Präzise wie ein Uhrwerk hat Distributor Canonical am 18. Oktober die Version 12.10 von Ubuntu veröffentlicht – eine bemerkenswerte Ausnahme in Zeiten, in denen OpenSuse, Fedora und Debian Wochen und Monate hinter ihren Zeitplänen her hinken. Selbst die offiziell anerkannten Ubuntu-Ableger wie Kubuntu, Xubuntu und Lubuntu haben ihre Varianten pünktlich zum Ubuntu-Release-Termin fertig gestellt.

Viel Neues gibt es bei Ubuntu 12.10 nicht, die Ubuntu-Entwickler haben in erster Linie das Bewährte aus der Version 12.04 LTS weiter verfeinert und nur hier und da ein paar

Neuerungen eingebaut. Die wohl augenfälligste und zudem heftig umstritten ist die Shopping Lens, die auf der Startseite des Dashboards (Dash) von Unity verankert ist. Zeigte die Startseite bislang zum Suchbegriff passende Anwendungen und Dateien an, dehnt die Shopping Lens die Suche auf Amazons Webshop aus und blendet entsprechende Shopping-Ergebnisse ein. Wer zum Beispiel nach dem Stichwort „terminal“ sucht, bekommt nicht mehr nur das Terminal-Programm angeboten, sondern auch diverse Bücher, Filme und CDs von Amazon. Mark Shuttleworth bezeichnete in einem

Blog das Home-Dash als die perfekte Stelle, um künftig nach allem Möglichen zu suchen, online wie offline. Deshalb würden dort die Ergebnisse aller Lenses zusammengeführt.

## Ausgeplaudert

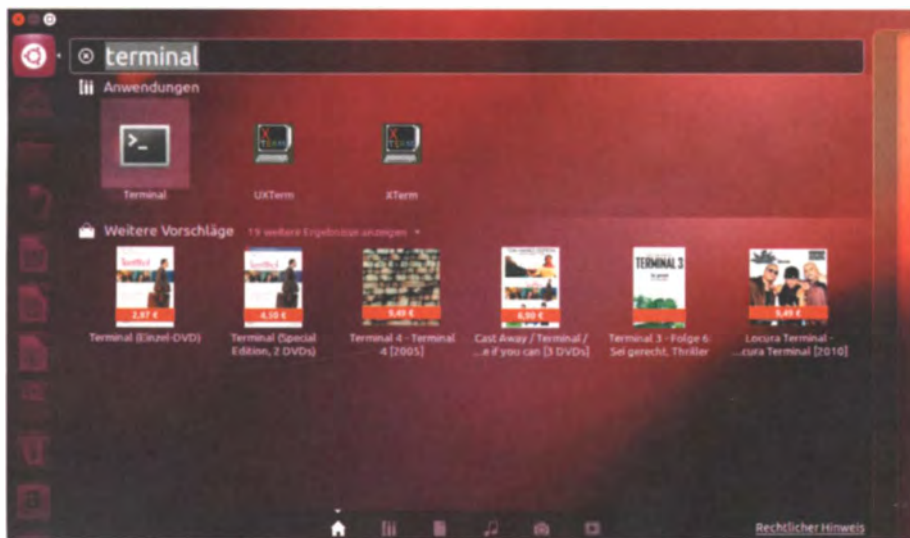
Bedenklich ist, dass die Shopping Lens jeden Suchbegriff über einen Canonical-Server an die Amazon-Suche weiterleitet, sofern der Rechner über eine Internetverbindung verfügt. Immerhin verwendet die Shopping Lens dafür eine verschlüsselte Verbindung, zudem erhält Amazon laut Canonical nicht die IP-Adresse des Benutzers. Bei Canonical hätten nur eine Handvoll Leute Zugriff auf die Logs. Canonical plant, die Shopping Lens künftig um weitere Webshops zu erweitern, sodass die Suchbegriffe dann an mehrere Unternehmen übermittelt würden – Amazon ist nach Darstellung von Mark Shuttleworth lediglich aus finanziellen Gründen der erste von der Shopping Lens unterstützte Webshop geworden.

Wer die Shopping Lens nicht mag, kann entweder das Paket unity-lens-shopping über die Paketverwaltung deinstallieren oder über „Privatsphäre“ in den Systemeinstellungen gleich sämtliche Online-Aktivitäten der Lenses deaktivieren, womit man allerdings auch keine YouTube-Videos und Online-Musiktitel mehr angeboten bekommt.

Auch die Installation proprietärer Treiber und Firmware-Dateien erfolgt nun über die Systemeinstellungen. Die Ubuntu-Entwickler haben diese Funktion wenig logisch bei „Software-Paketquellen“ untergebracht. Allerdings bekommt der Benutzer keinen Hinweis mehr eingeblendet, dass proprietäre Treiber verfügbar sind – diese Funktion fehlt in Ubuntu 12.10 genauso wie das bislang dafür zuständige Programm Jockey.

Auch bei der Auto-Mount-Funktion müssen sich die Anwender ab Ubuntu 12.10 umstellen, Wechselmedien werden jetzt nicht mehr in einem Verzeichnis direkt unterhalb von /media eingehängt, sondern unterhalb von /media/Benutzername.

Ansonsten haben die Ubuntu-Entwickler im Wesentlichen Versionspflege bei den wichtigsten Paketen betrieben. So verwendet Ubuntu 12.10 nunmehr einen von Linux 3.5.4 abgeleiteten Kernel und enthält X.org 1.13, Unity 6.6, Firefox und Thunderbird in Version 16.0.1 und als Standard-Office-Paket LibreOffice Version 3.6.2.2.



Wer bei Ubuntu 12.10 im Dash nach dem Terminal-Programm sucht, bekommt von der Shopping Lens nun zusätzlich Bücher, Filme und CDs aus dem Amazon Webshop angezeigt.



Proprietäre Treiber und Firmware-Dateien werden nun über die Verwaltung der Paketquellen in den Systemeinstellungen nachinstalliert. Einen Hinweis, dass solche Software verfügbar ist, gibt es nicht mehr.

## Fazit

Ubuntu 12.10 ist eine durchaus gelungene Weiterentwicklung der im April veröffentlichten Version 12.04 LTS, aber kein großer Sprung. Wer bereits Ubuntu 12.04 LTS verwendet, sollte sich gut überlegen, ob er die Neuerungen von Ubuntu 12.10 gegen den längeren Support-Zeitraum der LTS-Version eintauschen möchte: Ubuntu 12.04 LTS wird noch mindestens bis April 2017 mit Updates versorgt, das neue Ubuntu 12.10 hingegen nur bis April 2014. (mid)

ANZEIGE

Christian Wölbert

# Ein David gegen zwei Goliaths

## Was Mozilla mit Firefox OS vorhat

**Die Milliardenkonzerne Google und Apple dominieren den Smartphone-Markt. Bald will Mozilla mitmischen – mit Firefox-Smartphones zum Handypreis.**

Apple hat 60 000 Angestellte, Google 30 000. Zusammen setzen die beiden Konzerne mehr als 100 Milliarden Euro im Jahr um und kontrollieren 80 Prozent des Smartphone-Markts. Im vergangenen Jahr prallte HP mit seinen WebOS-Telefonen an ihnen ab, und auch Microsoft hat den Anschluss noch nicht gefunden.

Mozilla hat 700 Angestellte und rund 230 Millionen Euro pro Jahr, die aus einem Vertrag mit Google stammen. Dieser Winzling betritt nun voller Selbstvertrauen die Smartphone-Arena. Vor fünf Jahren brach der Mozilla-Browser Firefox im Alleingang die Dominanz des Internet Explorer, jetzt soll das Smartphone-Betriebssystem Firefox OS den Erfolg wiederholen – dieses Mal mit Hilfe von Partnern. Und mit einer Strategie, die sich von den Ansätzen von HP und Microsoft radikal unterscheidet.

Gerade mal 30 von Mozilla bezahlte Entwickler arbeiten an Firefox OS. Den Quellcode haben sie ins Netz gestellt, und in einem Wiki erklären sie, welche Bausteine besonders drängen. Jeder, der Ideen hat, darf helfen. Wer „nützliche Resultate“ liefert, wird mit einem Eintrag auf der „Liste der Unterstützer“ belohnt. Es funktioniert: Hunderte Entwickler arbeiten mit, ohne bezahlt zu werden.

Mozilla kooperiert aber auch mit Netzbetreibern wie der Deutschen Telekom, Telefonica und Telecom Italia. Entwickler der Telekom arbeiten im Silicon Valley an der Sicherheit von Firefox OS, Telefonica hilft unter anderem bei Netzwerktreibern und der Oberfläche.

Laut Mozillas Forschungsdirektor Andreas Gal können Netzbetreiber und Hersteller die „Nutzererfahrung tief greifend anpassen“. Ein Firefox-Phone könnte aussehen wie ein Telekom-Phone, mit Telekom-App-Store und Abrechnung über die Telekom-Rechnung.

Unter Android-Nutzern sind solche Anpassungen unbeliebt. Hersteller und Provider machen sich selten die Mühe, das Betriebssystem schon verkaufter Geräte zu aktualisieren. Neue Funktionen und Sicherheits-Updates kommen deshalb nicht bei den Nutzern an. Mozilla will das elegant lösen und das Herz von Firefox OS, die Browser-Engine, automatisch aktualisieren, ohne Umweg über andere Stationen.



Anders als HP und Microsoft greift Mozilla nicht im Hochpreissegment an. CEO Gary Kovacs beschreibt seine Zielgruppe so: 2,5 Milliarden Menschen sind online, die nächsten 2,5 Milliarden kommen aus Entwicklungsländern. Das erste Firefox-Phone will Telefonica Anfang 2013 in Brasilien verkaufen.

### „Schneller als Android“

Die Gerätepreise stehen noch nicht fest, aber ein Mozilla-Entwickler erklärt, was möglich ist: „Ich teste JavaScript-Spiele auf einem Firefox-Phone, das 60 Euro gekostet hat. Sie laufen mindestens genauso schnell wie im Browser eines Android-Geräts, das vier- bis fünfmal so teuer ist.“ Anders als bei Android werde die Browser-Engine nicht von darunterliegenden Software-Schichten gebremst. Firefox OS soll flotte Smartphones zu Handy-Preisen möglich machen.

Außerdem ist Firefox OS radikal auf das Web ausgerichtet. Es unterstützt ausschließlich Web-Apps, also in den Web-Sprachen HTML, CSS und JavaScript geschriebene Anwendungen. Sie sind entweder vorinstalliert (wie die zum Telefonieren und SMS schrei-

ben), oder man ruft sie wie normale Webseiten im Browser auf (siehe Video über den c't-Link). Mozilla bezeichnet sein Betriebssystem also zurecht als „offen“.

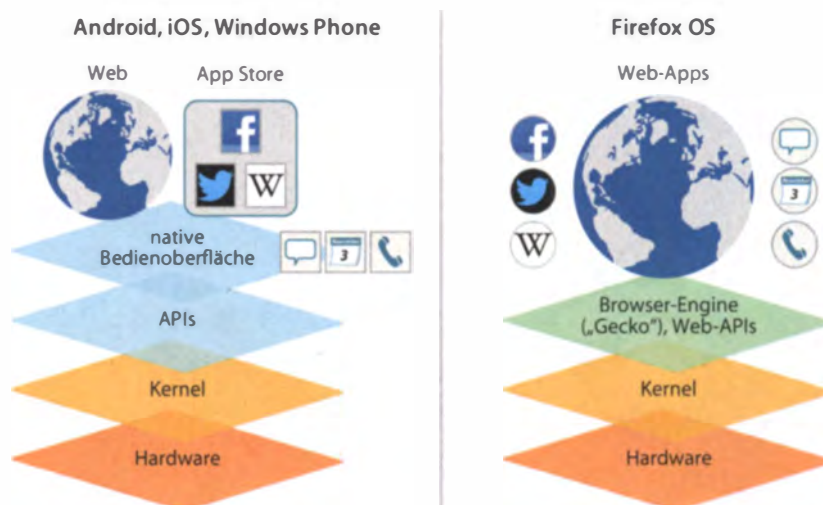
Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass viele Programmierer HTML, CSS und JavaScript längst beherrschen. Dadurch könnte das Angebot an Apps schnell wachsen. Die Konkurrenz setzt auf „native“ Apps, also auf speziell für iOS, Android oder Windows Phone programmierte Anwendungen, die vom jeweiligen App Store zugelassen werden müssen. Apple und Google haben damit Erfolg, für Windows Phone begeistern sich aber wenige Entwickler.

Bis zum Verkaufsstart muss Mozilla noch viele Hürden nehmen. Zurzeit sind Web-Apps den nativen Apps unterlegen, weil sie nur auf wenige Smartphone-Funktionen zugreifen können. Die nötigen Schnittstellen (Web-APIs) entwickelt Mozilla noch. Das Kamera-API, wichtig für Videotelefonie, wird vermutlich nicht zum Verkaufsstart fertig. Eine weitere Herausforderung ist das Zertifizierungssystem, das sicherstellen soll, dass nur gutartige Apps auf private Daten zugreifen.

Außerdem ist fraglich, wie praktisch Firefox OS ist, wenn man nicht online ist. Idealerweise speichern Web-Apps wichtige Inhalte auf dem Gerät, sodass man auch offline arbeiten kann. Der holprige Start von Googles Chrome OS, das ebenfalls auf Web-Apps setzt, zeigt, dass das knifflig umzusetzen ist.

Außerdem könnte es sein, dass Android-Smartphones in Zukunft noch günstiger werden und dem Neuling keine Luft lassen. Die Billigsten kosten bereits jetzt keine 100 Euro und bieten ein riesiges App-Angebot. Falls Firefox OS trotzdem zum ernstesten Android-Konkurrenten wächst, hat Mozilla ein anderes Problem: 2014 läuft der Vertrag mit Geldgeber Google aus. Die nächste Verhandlungsrunde könnte schwierig werden. (cwo)

[www.ct.de/1224080](http://www.ct.de/1224080)



**Smartphone-Systeme im Vergleich** Firefox OS (rechts) nutzt wie Android einen Linux-Kernel. Es gibt aber einen wichtigen Unterschied: Firefox OS unterstützt ausschließlich Web-Apps.





ANZEIGE

ANZEIGE

ANZEIGE





Georg Schnurer

# Anfänger

## Weltkonzern Google mit dilettantischem Service

Einen Online-Shop rechtskonform und kundenfreundlich zu betreiben, das bekommt inzwischen fast jeder eBay-Händler hin. Umso mehr staunt man über die Pannen, die sich das Riesenunternehmen Google derzeit mit seinem Online-Shop „Google Play“ leistet. Ausbaden müssen es wie üblich die Kunden.

**F**lorian W. aus Frankfurt am Main, Olaf K. aus Magdeburg, Tom T. aus Hamburg und Heiko T. aus Meerbusch haben etwas gemeinsam. Alle vier sind ausgemachte Technik-Enthusiasten und interessierten sich zwischen Ende August und Anfang September für Googles nagelneues Tablet Nexus 7. Weitere Gemeinsamkeit: Alle vier

bestellten das Gerät in Googles Online-Shop „Google Play“.

Alle vier erhielten das Produkt auch sehr schnell zugeschickt, doch alle vier waren mit dem Nexus 7 nicht zufrieden: Florian W. und Olaf K. fanden das Tablet zu klein, weshalb sie von ihrem Widerrufsrecht Gebrauch machen wollten. Tom T. und Heiko T. gefiel zwar der Formfaktor,

doch ihre Geräte funktionierten nicht richtig: Die Touchscreens reagierten extrem langsam und unzuverlässig.

DOA – Dead on arrival, lautete die Diagnose von Tom T. und Heiko T. zu ihren neu erworbenen Google Nexus 7. Kein Problem, dachten sich die beiden, beim Weltkonzern Google sollte solch eine Reklamation doch schnell über die Bühne gehen. Tom T. orderte im Vertrauen auf die schnelle Erstattung des Kaufpreises sogar gleich ein neues Nexus 7 bei Google Play. Das kam auch bereits einen Tag später an und verrichtete seither brav seinen Dienst.

Nun musste er also nur noch das defekte Gerät an Google schicken und sich den Kaufpreis zurückzahlen lassen. Mangels geeigneter Optionen reklamierte er telefonisch bei Google und man versprach, ihm eine „Warenrücknamegenehmigung“, einen Rücksendeschein und ein freigemachtes Rücksendeetikett zuzusenden.

### Ein Widerruf ist kein Widerruf

Florian W. und Olaf K., die beiden Kunden, die das Nexus 7 lieber doch nicht behalten wollten, suchten zunächst auf der Google-Play-Webseite nach einem passenden Widerrufs-Formular oder Button. Tatsächlich gab es einen passenden Link „zum Widerrufen einer Bestellung“. Doch ein Klick darauf brachte sie nicht weiter: Google teilte per E-Mail mit, dass eine Stornierung der Bestellung nur innerhalb eines kurzen Zeitfensters von wenigen Stunden möglich sei, da Bestellungen sofort nach dem Eingang bearbeitet würden. Irgendwie hatte diese Option also nichts mit dem EU-weit gültigen Widerrufsrecht bei Online-Bestellungen zu tun.

Also versuchten die beiden ihr Glück bei der Hotline des Google-Play-Stores. Ihr Rücksendewunsch wurde freundlich aufgenommen und man versprach ihnen die Übermittlung der benötigten Dokumente und Ver-

sandunterlagen innerhalb der nächsten Tage.

An dieser Stelle vereinigen sich die Geschichten unserer vier Technik-Enthusiasten wieder: Tom T., Heiko T., Florian W. und Olaf K. warteten jetzt auf die für die Rücksendung benötigten Unterlagen. Dabei erlebten alle vier in etwa das gleiche Chaos, weshalb wir hier nur exemplarisch die Geschichte von Florian W. erzählen wollen.

### Gemeinsames Leid

Der Frankfurter übermittelte auf Bitten der Google-Mitarbeiter am 31. August die Seriennummer seines Nexus 7 per E-Mail. Kurz darauf schickte ihm Google eine Beschreibung der Rücksendeprozedur. Angehängt waren die „Warenrücksendegenehmigung“ und der „Rücksendeschein“. Laut Anleitung sollte er beide ausdrucken. Die „Warenrücksendegenehmigung“ sollte er zusammen mit dem sorgfältig verpackten Nexus 7 in das Paket packen, der „Rücksendeschein“ müsse aber außen am Paket gut sichtbar angebracht werden.

Innerhalb von zwei Werktagen sollte Florian W. auch noch einen Rücksendeaufkleber erhalten. Dieser müsse aufs Paket geklebt und selbiges dann „zu einer autorisierten Versandstelle in der Nähe“ gebracht werden. Die Frage, was so eine „autorisierte Versandstelle“ ausmacht, ließ der Suchmaschinen-Riese aber offen.

Der Kunde hoffte nun, dass der Aufkleber ihm die Antwort liefern würde. Stutzig machten Florian W. allerdings zwei weitere Passagen der Rücksendeanleitung: Hieß es im ersten Absatz noch, dass das Paket innerhalb von 15 Tagen zurückgegeben werden müsse, forderte Google zwei Absätze tiefer die Rücksendung innerhalb von 10 Tagen, wenn man denn eine Erstattung erhalten möchte.

### Seltsame Post

Vier Tage später erhielt Florian W. tatsächlich ein federleichtes Paket von Google. Einziger Inhalt: Ein leeres Din-A4-Kuvert mit einem gelben Aufkleber. Darin sollte er also einen Tablet-PC zurücksenden? Florian W. konnte das nicht glauben.

**VOR SICH KUNDE!**

ANZEIGE

Schlimmer noch: Der Aufkleber enthielt keine sinnvolle Adresse, sondern lediglich die Aufschrift „50008371, GOOGLE 3PL, ANV/Pre Paid Envelope to BOR, PREPAIDENVASUSDE“. Welcher Paketdienst mit diesen kryptischen Daten etwas anfangen könnte, verrät Google dem Kunden nicht. Irgendwie, so reimte sich Florian W. aus den Daten zurecht, wird wohl Asus an der Rückabwicklung beteiligt sein. Schließlich tauchte „Asus NL“ auf dem Rücksendeschein auf und in der Kuvert-Aufschrift war ja „Asus DE“ versteckt.

Kurzerhand fragte Florian W. bei der Hotline nach: Soll das Nexus 7 wirklich in einem dünnen Umschlag auf die Reise wohin auch immer gehen? Und wer wird es denn dorthin bringen?, wollte er wissen. Doch die Google-Hotline war ebenso ratlos wie der Kunde. Er möge doch bitte ein Foto von dem Umschlag mailen, bat Google-Mitarbeiter „Benedikt“. Er werde sich dann intern erkundigen, was es mit diesem Teil auf sich habe. In der nächsten Woche werde er sich dann wieder melden, versprach Benedikt. \*

Florian W. hörte aber eine gute Woche lang nichts mehr von Google. Also erkundigte er sich am 12. September nach dem weiteren Vorgehen. „Benedikt“ vom Google-Play-Team entschuldigte sich unverzüglich für die Wartezeit. Doch leider könne er dem Kunden noch nichts Neues mitteilen. Er warte noch auf die Rückmeldung des zuständigen Teams.

„Das ist kein Problem, wenn Sie den Kaufpreis schon einmal zurückerstatten, können Sie meinewegen gern noch beliebig lange an Ihrem Rücksendeprozess arbeiten“, schrieb Florian W. einen Tag später zurück. Eine Woche später meldete sich dann „Thomas“ vom Google-Play-Team. Auch er bedauerte, dass der Kunde noch keine Rücksendemarke erhalten hätte. Er bat noch einmal um die Adresse von Florian W. und versprach, dafür zu sorgen, dass DHL innerhalb von „drei bis vier Bankarbeitstagen“ einen passenden Aufkleber zusenden würde.

Wir doch nicht

Gut, dieser Mail konnte der Kunde immerhin die Information entnehmen, dass DHL der zu-

ständige Versender sei. Kurzerhand wandte er sich direkt an diesen, um endlich an den benötigten Rücksendeaufkleber mit der Rücksendeadresse und allen weiteren Angaben zu kommen. Bei DHL zeigte man sich jedoch höchst verwundert über dieses Ansinnen. Der Rücksendeaufkleber werde nicht von DHL, sondern vom zuständigen Service-Unternehmen, also entweder von Google oder von dessen Dienstleister, versendet, teilte man ihm mit.

Also mailte Florian W. erneut an Google. Dieses Mal bedauerte „Beatrix“ vom Google-Play-Team, dass der Kunde noch immer keinen Rücksendeaufkleber erhalten hatte. Selbstverständlich werde sie die Angelegenheit an die zuständige Abteilung weiterleiten und selbstverständlich verlängere sich dadurch auch die Rücksendefrist für das unerwünschte Nexus 7, beteuerte die Google-Mitarbeiterin. Kurz darauf meldete sich „Robin“ vom Google-Play-Team. Er schickte dem Kunden den bereits bekannten Textbaustein, in dem Google die Übermittlung des Rücksendeaufklebers innerhalb von „drei bis vier Bankarbeitstagen“ versprach.

Dauervertröster

Zwei Tage später, am 25. September, suchte dann wieder „Beatrix“ den Kontakt zum Kunden. Sie habe das Problem nun an ein Expertenteam weitergegeben, das eine umfassende Untersuchung durchführen werde. Diese Untersuchung könne aber einige Zeit in Anspruch nehmen, weshalb man Florian W. noch einmal um etwas Geduld bitten müsse.

Die nächste „Bitte um Geduld“ kam dann am 28. September vom Google-Play-Team-Mitglied „Julia“. Nachdem der Kunde auch am 8. Oktober – also gut sechs Wochen, nachdem er den Widerruf des Kaufvertrags in die Wege geleitet hatte – noch immer keine positive Nachricht von Google erhalten hatte, war die Geduld von Florian W. am Ende. „Sie verstoßen aus meiner Sicht eindeutig gegen geltendes EU-



Google

Rechnung

Verkäufer:

Google Commerce Ltd  
Gordon House, Barrow Street  
Dublin 4, Ireland  
US-IdNr: DE 283 139 298

Rechnungs-/Rechnungsdatum:

DE0247-08-2012  
08-28-2012

Kundenr:

heiko t

Bestellnr:

157 126C 154 2498 77 15 398 30E 34 32

Referenznr:

Rechnungsadresse: (Billing Address Pyxis)

Stefanie T  
40670  
DE 101731  
US-IdNr: DE 1 1 2 2 0 7

Lieferadresse: (Shipping Address Pyxis)

Heiko T  
Meerbusch 40670  
DE 017

Beschreibung	Anzahl	Einzelpreis netto (MWh)	Betrag netto (MWh)
Nexus 7 (8GB)	1	199.00	199.00

Zwischensumme

199.00

Versandkosten  
netto (MWh)

9.99

enthaltene MwSt. 19%

33.37

Gesamtbetrag

208.99

Währung

EUR

Der angewendete Steuersatz wurde auf Grundlage des bei Ihrer Bestellung ausgewählten Landes bestimmt.

Rechnungsdatum entspricht dem Datum der Leistungslieferung

Google Commerce Ltd  
Gordon House, Barrow Street, Dublin 4, Ireland  
US-IdNr: DE 283 139 298, CERO-Registrierungsnummer der Google Commerce Ltd: 912080

Schlechte Karten beim Finanzamt: Auf der Rechnung für Heiko T. vermischt Google Rechnungsempfänger und Lieferanschrift. Rätselraten verursacht auch die kryptische Anschrift auf dem von Google versendeten vermeintlichen Rücksendeumschlag.

Recht“, ließ er den Weltkonzern wissen. Wenn Google es nicht bis zum 8. Oktober schaffe, ihm einen Rücksendeaufkleber zuzusenden oder aber den Kaufpreis vorab zu erstatten, werde er wohl den Rechtsweg beschreiten müssen.

„Ich habe derzeit alles mir mögliche für Sie getan“, versicherte „Julia“ vom Google-Play-Team daraufhin. Doch auch ihr bleibe nichts weiter übrig, als auf die Rückmeldung der zuständigen Abteilung zu warten.

Von den dauernden Bitten um Geduld war inzwischen nicht nur Florian W. komplett genervt. Auch seine Leidensgenossen Tom T., Heiko T. und Olaf K. hatten die Nase voll vom Google-Play-Store und baten die c’t-Redaktion um Hilfe. Es könne doch nicht angehen, dass ein Weltkonzern wie Google es zusammen mit seinem Partner Asus nicht auf die Reihe bekomme, die simple Rücksendung eines im Onlineshop gekauften Tablets abzuwickeln, schrieben uns

die vier. Zudem schaffe es Google nicht einmal, das Nexus 7 mit einer ordentlichen Rechnung auszuliefern, ließ uns Heiko T. noch wissen. Alles, was der Kunde bekomme, sei ein Lieferschein, den kein Finanzamt der Welt als Kaufbeleg akzeptieren würde.

Rechnung? Fehlanzeige

Eine kurze Nachfrage bei den drei anderen Google-Geschädigten bestätigte: Der Großkonzern versagte tatsächlich auch in diesem Punkt. Anscheinend schafft er es weder, fiskalisch korrekte Rechnungen auszufertigen, noch gelingt es ihm, elementare Prozesse im Versandhandel wie Reklamationen und Rücksendungen in angemessener Zeit abzuwickeln. Im Internet stößt man auf Dutzende Berichte von Kunden, die offenbar ähnliche Erfahrungen wie unsere vier Technik-Enthusiasten mit dem Google-Play-Store gemacht haben.



Einen pfiffigen Ausweg hat übrigens Heiko T. gefunden: Nachdem er sich gut einen Monat lang vergeblich bemüht hatte, sein defekt angekommenes Nexus 7 zu reklamieren, kontaktierte er kurzerhand Asus. Nach einer Schilderung seiner Erfahrungen mit Google war der Asus-Support sofort bereit, dem Kunden weiterzuhelfen.

Das defekte Gerät wurde kurzerhand in das Asus-Reparaturcenter in Holland geschickt. Dort tauschte man das Display aus und nach knapp zwei Wochen hielt Heiko T. ein funktionsfähiges Nexus 7 in den Händen. Den zwischenzeitlich tatsächlich angekommenen DHL-Retour-Aufkleber heftete der Software-Entwickler zusammen mit der stattlichen Korrespondenz mit dem Suchmaschinen-Primus in den, wie er uns schrieb, „Googel-Ordner des Schreckens“. Diese Papiersammlung mahnt ihn nun, so bald keine Hardware mehr im Google-Play-Store zu erwerben.

## Nachgefragt

Wir baten deshalb Stefan Keuchel, Manager Corporate Communications & Public Affairs bei Google Deutschland, uns zu erklären, warum es Googles Online-Shop so schwer fällt, simpelste Prozesse wie die Übermittlung einer korrekten Rechnung und die Abwicklung von Rücksendungen auf die Reihe zu bekommen. Zudem wollten wir natürlich auch wissen, wie die vier c't-Leser und die vielen anderen betroffenen Google-Kunden denn nun zeitnah an ihr Geld beziehungsweise zu einem funktionierenden Nexus 7 kommen.

Eine erste indirekte Reaktion auf unsere Bitte um Stellungnahme erhielt der Kunde Florian W.: Google teilte ihm per E-Mail mit, dass man nun eine Gutschrift für das gekaufte Nexus 7 erstellt habe. Kaufpreis und Versandkosten in Höhe von insgesamt 208,99 Euro würden in Kürze auf seinem Kreditkartenkonto gutgeschrieben.

In Sachen Rücksendeaufkleber schient man bei Google aber noch keine Lösung gefunden zu haben. Einen Tag nach der Ankündigung der Gutschrift meldete sich Beatrix vom Google-Play-Store-Team erneut bei Florian W. und bat um etwas Geduld: Die

Übermittlung des Rücksendeaufklebers könne sich noch etwas verzögern. „Wir führen gegenwärtig gemeinsam mit unserem Versandunternehmen umfassende Nachforschungen bezüglich des von Ihnen gemeldeten Problems durch“, schrieb die Google-Mitarbeiterin und entschuldigte sich für die daraus entstehenden Unannehmlichkeiten.

Kurz darauf hagelte es dann aber Rücksendeaufkleber. Florian W. besitzt jetzt eine stattliche Sammlung dieser einst so herbeigesehnten Papierchen. Auch Heiko T., der ja dank des Reparatursatzes von Asus gar keinen Rücksendeaufkleber mehr benötigt, darf sich mittlerweile über zwei Aufkleber freuen. Es scheint also, als habe unsere Anfrage bei Google doch für einigen Aktionismus gesorgt.

Kurz vor Redaktionsschluss trudelte dann auch die Stellungnahme der von Google beauftragten PR-Agentur a+o aus Hamburg ein. PR-Berater Oliver Klug teilte uns mit, dass Google seinen Kunden natürlich ein erstklassiges Einkaufserlebnis auf Google Play bieten wolle. Deshalb könnten Kunden den Google-Service auch von Montags bis Samstags zwischen 9 und 17 Uhr um Hilfe bitten. Rückgabemöglichkeiten handhabe Google zudem ausgesprochen kulant. Der entsprechende Prozess sei in der Google-Play-Hilfe sowie in den mit der Bestellung versandten Unterlagen beschrieben. Seit dem 22. Oktober habe Google auch einen neuen Packaging-Prozess eingeführt, der es den Kunden erleichtere, ihren Rücksendeaufkleber zu finden.

Nun ja, das Finden der Aufkleber war nicht das Problem unserer vier Leser. Sie fehlten schlicht in der Lieferung von Google. Doch auch dieses Problem scheint der neue „Packaging-Prozess“ ja nun behoben zu haben, wie die zahlreich bei den Lesern eingegangenen Rücksendeaufkleber zeigen.

Auch zum Thema Rechnung äußert sich die von Google beauftragte PR-Agentur: Kunden des Google-Play-Stores könnten Rechnungen jederzeit über ihren Kundenzugang herunterladen. Schade nur, dass die angebotene Rechnung nichts weiter als eine druckbare Webseite ist, die nicht einmal das Wort „Rechnung“ zielt. (gs) **ct**

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012

Peter-Michael Ziegler

# Kraftakt

## Die Modernisierung der Bundeswehr-IT

Nahezu die gesamte „nicht militärische“ Informations- und Kommunikationsinfrastruktur der Bundeswehr ist im Rahmen des milliardenschweren IT-Projekts „Herkules“ erneuert worden. Um den Betrieb des Netzes kümmern sich jetzt im Wesentlichen Unternehmen aus der IT-Branche. Doch die Abgrenzung von „weißer“ (nicht militärisch) zu „grüner“ IT (militärisch) ist alles andere als einfach, wie ein Besuch der „Herkules“-Schaltzentralen zeigt.



Kriege sind ein Übel, das die Menschheit seit Jahrtausenden begleitet und einen hohen Preis fordert: Mehr als 3 500 000 000 (3,5 Milliarden) Menschen kamen nach wissenschaftlichen Schätzungen bislang bei kriegerischen Auseinandersetzungen ums Leben – mindestens 25 Millionen Kriegstote werden allein seit Ende des 2. Weltkriegs gezählt. Deutschland beteiligt sich im Rahmen von Bündniseinsätzen inzwischen ebenfalls wieder an kriegerischen Handlungen. So unterstützt die Bundeswehr beispielsweise die „International Security Assistance Force“ (ISAF) in Afghanistan mit mehreren tausend Soldaten und geht im Rahmen der EU-Operation Atalanta mit Waffengewalt gegen Landstützpunkte somalischer Piraten vor, die den Schiffsverkehr vor der afrikanischen Küste gefährden.

Die Interessen Deutschlands müssten auch in „geografisch entfernten Regionen“ geschützt werden, heißt es dazu in den „Verteidigungspolitischen Richtlinien“ (VPR) der Bundesrepublik, die zuletzt im Mai 2011 aktualisiert wurden. Die enge Einbindung Deutschlands in ein gemeinsames Europa und die NATO hat andererseits aber auch dazu geführt, dass eine territoriale Bedrohung der Bundesrepublik mit konventionellen militäri-

schen Mitteln heute nicht als wahrscheinlich gilt. Parallel zur geopolitischen Neuausrichtung durchläuft die Bundeswehr seit der Wiedervereinigung daher zahlreiche grundlegende Veränderungsprozesse: Verkleinerung der Truppe auf künftig nur noch 170 000 Soldaten, Aussetzung der Wehrpflicht, Reform der Führungsorganisation. Zum BW-Umbau gehört auch die Modernisierung und Standardisierung eines großen Teils der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur der Streitkräfte durch industrielle Partner.

### Zerklüftete Landschaften

„Was die Bundeswehr früher in Sachen IT gemacht hat, war völlig intransparent“, sagt Dr. Georg Wilmers. „Heute sehen wir zumindest einen größeren Ausschnitt davon.“ Der frühere Büroleiter von Ex-Bundesverteidigungsminister Rudolf Scharping (SPD) ist einer von vier Geschäftsführern der BWI Informations-technik GmbH, einem Ende 2006 vom Verteidigungsministerium, IBM Deutschland und der Siemens AG gegründeten PPP-Unternehmen (Public-Private-Partnership), das für die Modernisierung und den anschließenden Betrieb der offiziell als „nicht militärisch“ deklarierten IT-Infrastruktur der Streitkräfte im Rah-

men des Herkules-Projekts zuständig ist. „Nicht militärisch“ bedeutet in diesem Kontext, dass Waffensysteme und Kommunikationslösungen der Streitkräfte wie HEROS (Heeresführungsinformationssystem), AUTOKO (automatisiertes Korpsstammnetz) oder BIGSTAF (Gefechtsstandfernmeldenetz), die dem Informationsaustausch der kämpfenden Truppe dienen, nicht Bestandteil des Herkules-Vertragswerks sind.

Aber es ist Augenwischerei, ein Datennetz als „nicht militärisch“ zu bezeichnen, das sämtliche Bundeswehrliegenschaften – von Kasernen über Flugplätze bis hin zu Luftverteidigungsanlagen und Munitionsdepots – in Deutschland miteinander verknüpft, das für logistische Aufgaben wie Personalplanung und Materialbeschaffung genutzt wird und in das Führungskommandos zudem verschlüsselte Befehle einspeisen, die über Bundeswehrsatelliten Truppenteile erreichen, die an Kampfeinsätzen im Ausland beteiligt sind. Das weiß natürlich auch die Bundeswehr, die an Herkules-Knoten wie dem Netzkontrollzentrum (NKZ) in Rheinbach bei Bonn Soldaten als sogenannte SKE (Steuerungs- und Kontrollelemente) positioniert hat, die im Krisenfall den Netzbetrieb übernehmen.

Mehr als sieben Milliarden Euro wird der Bund, der mit 49,9 Prozent an der BWI Informationstechnik beteiligt ist, bis zum Jahr 2016 in das Betreibermodell Herkules investieren, das die Streitkräfte von „Nicht-Kern-Aufgaben“ entlasten soll – und die wirtschaftliche Rechnung dahinter klingt auf den ersten Blick plausibel: „Vor Herkules hat die Bundeswehr jedes Jahr zwischen 700 und 900 Millionen Euro nur für den Betrieb ihrer IT ausgegeben“, sagt BWI-Unternehmenssprecher Jochen Reinhardt, „mit Herkules bekommt sie zum Betrieb auch noch ein neues Netz sowie aktuelle Hard- und Software-Komponenten dazu – und das bei gleichen Kosten.“ Zum Gesamtpaket, dessen Details auf insgesamt 17 000 Vertragsseiten haarklein niedergeschrieben sind, gehören unter anderem 140 000 APC (Arbeitsplatzrechner, darunter 20 000 Notebooks), 300 000 Festnetz- sowie 15 000 Mobiltelefone, 23 000 lokale und Netzwerkdrucker, eine neue RZ-Serverinfrastruktur sowie unzählige IT-Serviceleistungen.

Doch eine auf „Angst, über den Tisch gezogen zu werden“ beruhende Detailversessenheit hat auch ihre Tücken: Denn vereinbart wurden vor Jahren auch Leistungen, die in diesem Umfang heute nicht gebraucht werden (hier spricht man im Herku-



les-Umfeld gerne von den „Goldrand-Lösungen“) oder die man – manchmal auch wider besseres Wissen – unterschätzte. Mit dazu beigetragen hat, dass das als Verhandlungsführer auftretende IT-Amt der Bundeswehr – inzwischen mit dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) zum „Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr“ (BAA-InBw) verschmolzen – mitunter gar nicht so genau wusste, was überhaupt an IT-Equipment in den Teilstreitkräften (Heer, Luftwaffe, Marine) vorhanden war. Auch unterschied sich das Ausstattungsniveau von Einheit zu Einheit sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht oft eklatant – je nachdem, ob der verantwortliche S6-Uffz (ein für IT-Angelegenheiten zuständiger Unteroffizier) beziehungsweise sein Vorgesetzter nun besonders Computer-affin war oder nicht.

„Ein Jahr haben wir allein für die Inventur dieser zerklüfteten IT-Landschaft benötigt“, erzählt BWI-Sprecher Reinhardt. „Gefunden haben wir unter anderem rund 6500 verschiedene Softwareprodukte und -versionen – heute sind nur noch 177 Softwarelösungen im Einsatz.“ Über-



Im NKZ Rheinbach überwachen BWI-Mitarbeiter und Soldaten sämtliche Netzaktivitäten. Direkt nebenan liegt das von Oberst Haverkamp geleitete IT-Betriebszentrum der Bundeswehr, in dem unter anderem das „Führungsinformationssystem der Streitkräfte“ betreut wird.

raschungen gab es auch beim Nachzählen der verstreuten Hardware. So fanden Netzwerkspezialisten beispielsweise 352 Server im Feld – die Bundeswehr hatte lediglich 265 angegeben. Mit die

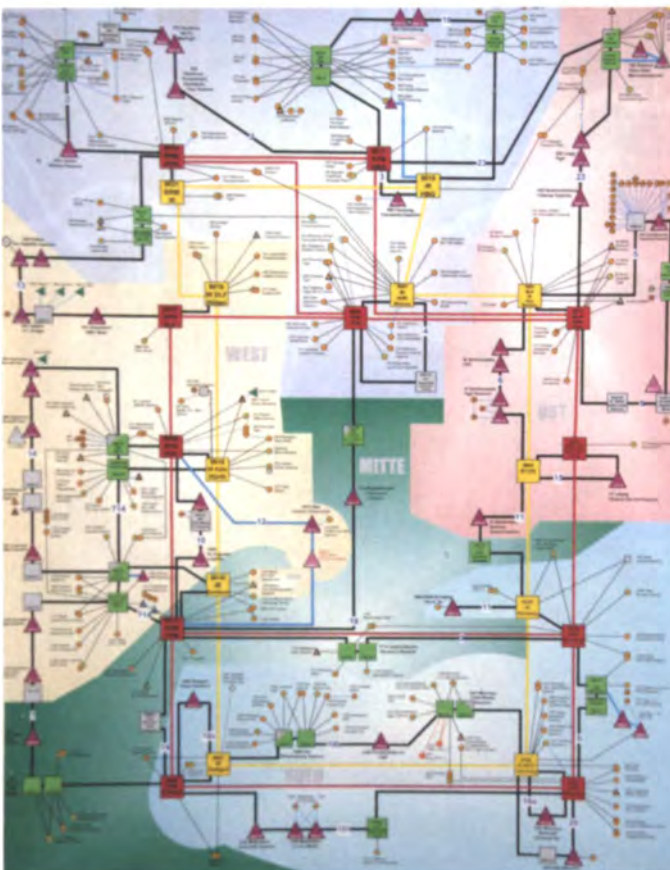
größten Probleme bereitete aber die Modernisierung der LANs in den einzelnen Liegenschaften und deren Anbindung an das neue Weitverkehrsnetz der Bundeswehr (WANBw). BWI-Angaben zufolge mussten einige Liegenschaften komplett neu erschlossen werden, weil die vorgesehene Bandbreite nicht mit herkömmlicher Kupferkabel-Netzstruktur zu erreichen war. Auch hätten bauliche Besonderheiten – etwa Gebäude in Bunkerqualität mit dicken Stahlbetonwänden – zu Verzögerungen und finanziellen Mehrbelastungen geführt. Inzwischen seien aber mehr als 99 Prozent der Liegenschaftsnetze modernisiert und an das WAN angeschlossen.

### Moderne Kriegsführung

Den Backbone des Bundeswehr-WAN bilden zwei redundant ausgelegte 10-Gbit-Glasfaserringe, die als Dark Fibre beim niederländischen Telekommunikations-

konzern KPN sowie der britischen Interoute angemietet wurden. Seit der Übernahme des deutschen KPN-Glasfasernetzes Anfang 2011 ist Interoute der einzig verbliebene Backbone-Carrier. Die 50 wichtigsten Liegenschaften der Bundeswehr – dazu gehören beispielsweise auch die Kurt-Schumacher-Kaserne in Hannover (Hauptquartier der 1. Panzerdivision) oder das Logistikamt der Bundeswehr in St. Augustin – sind über Lichtwellenleiter mit jeweils 2,5 Gbit/s direkt an das WAN angeschlossen, die anderen teilen sich regionale LWL-Subringe. In den IP-Netzbetrieb integriert wurden zudem frühere Sondernetze wie das unter Aufsicht der Luftwaffe stehende „Automatische Führungsfernmeldenetz“ (AutoFüFmN) und das „Taktische Richtfunknetz Flottenkommando“ (TRF) der Marine, beides Kommunikationslösungen für die Stabsebene, bei denen Daten per Richtfunksignal über größere Distanzen transferiert werden.

Im Netzkontrollzentrum (NKZ), das auf dem Gelände der Tomburg-Kaserne in Rheinbach angesiedelt ist, überwachen gut zwei Dutzend BWI-Mitarbeiter und Soldaten (die bereits erwähnten SKE) im 24-Stunden-Betrieb sämtliche Netzaktivitäten. In Rheinbach wird auch räumlich klar, wie unscharf die Abgrenzungen zwi-



**Das Glasfaser-WAN der Bundeswehr. Rote Linien stehen für das KPN-Netz, gelbe für die Interoute-Infrastruktur. Wichtige Liegenschaften sind über 2,5-Gbit-Leitungen (schwarz) direkt an das WAN angebunden.**





**Die Mitarbeiter des BW-Rechenzentrums auf der Bonner Hardthöhe haben beste Sicht auf den Münchener Platz. Dort wird der große Zapfenstreich abgehalten, das höchste militärische Zeremoniell der Bundeswehr.**

(Befehlszentralen in der Heimat, stationäre/mobile Kommandostände im Ausland, Verteidigungsministerium) geteilt, sondern auch mit Systemen der NATO, der EU und anderen Alliierten. Wie eng die Kooperation bei militärischer IT heute ist, zeigt das Beispiel „Afghanistan Mission Network“ (AMN): Die am ISAF-Einsatz beteiligten Nationen (derzeit 50) haben Zugriff auf eine gemeinsame IT-Plattform mit NATO-standardisierten Anwendungen und können relevante Daten bis auf die taktische Ebene (Gefechtsfeld) abrufen beziehungsweise einpflegen. Was wer sehen darf, hängt unter anderem von den verwendeten AMN-Endgeräten ab, die mehrere Domänen mit unterschiedlicher Sicherheitseinstufung (von einfacher Internetnutzung bis hin zu NATO/ISAF Secret) enthalten.

„Die Kommunikation zwischen Afghanistan und den Führungsstäben in Deutschland erfolgt über die beiden COMSAT-Satelliten der Bundeswehr, die von Rheinbach aus betreut wer-

schen militärischer und „nicht militärischer“ IT tatsächlich sind: Denn direkt neben dem Netzkontrollzentrum, das außer Inlandsaktivitäten auch die Bundeswehrverbindungen ins Ausland überwacht, liegt das von (Herkules-Vertragspartner) Siemens aufgebaute „Betriebszentrum Informationstechnik-System Bundes-

wehr“ (BtrbZ IT-SysBw). Dessen Aufgabe ist ebenfalls die Überwachung von IT-Verbindungen ins Ausland sowie die technische Bereitstellung eines „Führungsinformationssystems der Streitkräfte“ (FülInfoSysSK) – der Inbegriff der modernen Kriegsführung: Sämtliche an einem Streitkräfteeinsatz beteiligten Gruppen erhalten mit

dem FülInfoSysSK segmentierten Zugriff auf eine Terminalserver-Architektur, die wichtige Einsatzinformationen vorhält, darunter Lagebilder, Berichte über besondere Vorkommnisse, topografische Karten, Satellitenfotos und sonstiges Aufklärungsmaterial.

Diese Informationen werden aber nicht nur streitkräfteintern

ANZEIGE

den, sowie eine SDSL-Business-Line, die über Russland bis nach Afghanistan führt“, erklärt der Leiter des „Betriebszentrum Informationstechnik-System Bundeswehr“, Oberst Wilfried Haverkamp, im Gespräch mit c't. Auch das vollverschlüsselte Weitverkehrsnetz der Bundeswehr wird nach dem Passieren von Gateway-Schleusen für den Transport von geheimen Militärinterventionen genutzt. Das FülInfoSysSK ist dazu mit der „Nutzerorientierten Kommunikation der Bundeswehr“ (NuKomBw) verknüpft, einem militärischen Nachrichtenübermittlungssystem mit PKI-Absicherung (Public Key Infrastruktur), das Teile des herkömmlichen Fernmeldewesens der Bundeswehr ersetzt hat. Zertifikate für Personen, Gruppen (Funktionen, organisatorische Einheiten) und technische Komponenten stellt ein Bundeswehr-eigenes Trust-Center aus.

## Verteidigung in der Tiefe

„Im Bundeswehr-WAN laufen auf derselben physikalischen Leitungsstruktur mehrere logisch voneinander getrennte Netze, die bei Bedarf zugeschaltet werden können“, verdeutlicht BWI-Geschäftsführer Wilmers. Künftig soll auch das interne Telefonnetz der Bundeswehr, das im Rahmen von Herkules zunächst nur teilmodernisiert wurde, als IP-basierte Lösung (VoIP) auf das WAN aufgesetzt werden. Stark zentralisiert wurde zudem die RZ-Ebene: Gab es früher 250 verstreute Serverlokationen, kommt die Bundeswehr heute mit vier strategischen Rechenzentren in Bonn, Köln-Wahn, Strausberg und Wilhelmshaven aus, die im Verbund ein logisches Rechenzentrum bilden. Die Steuerung und Überwachung sämtlicher Systemplattformen (z/OS, AIX, Linux, Windows) obliegt den Mitarbeitern des Monitor and Control Center (MCC), das auf der Bonner Hardthöhe (1. Dienstsitz des Bundesministeriums der Verteidigung) angesiedelt ist.

Gehostet werden auf den Servern zentrale Anwendungen wie Lotus Notes (die einzige BW-Groupware), der Internetauftritt der Bundeswehr, das BW-Intranet sowie die „Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familien“. SASPF basiert größtenteils auf Betriebs- und Personalwirt-

schaft-Modulen des SAP-Konzerns, die die Bundeswehr an eigene Bedürfnisse angepasst hat. Nach und nach sollen die früheren Insellösungen (man spricht von über 1000) wie das „Bewerber Informationssystem für die Offiziersnachwuchsgewinnung (BISON)“ oder die „Haushaltsstellenüberwachung zivil (HUEZ)“ SASPF-Lösungen weichen. Von 90 geplanten Teilprojekten sind laut Verteidigungsministerium 44 abgeschlossen. Eingesetzt wird SASPF zurzeit vor allem im Personalbereich (20 000 Nutzer), in den Bereichen Beschaffung, Rechnungswesen und Logistik (15 000) sowie von Business-Information-Warehouse-Nutzern (7000).

Die Anwender arbeiten in der Regel mit Standard-Business-PCs von HP, derzeit liefern die bundesweit 22 stationären BWI-Service-Center das Modell „Compaq HP 6005 Pro“ aus. Für den mobilen Einsatz sind „HP 6460b“-Notebooks mit Dockingstation vorgesehen, die ebenfalls noch unter XP laufen; Windows 7 soll aber kommen. „Die Hardware ändert sich ständig, da müssen wir dann auch mit der Bundeswehr neu verhandeln“, schildert Diplom-Ingenieur Frank Böger, Leiter des Service Center Bonn, die Lage. Mit 50 Mann betreut er für die BWI-Tätigkeit beurlaubte Oberstleutnant zirka 13 000 PCs und 17 000 Telefonanschlüsse in 54 Liegenschaften rund um die frühere Bundeshauptstadt. Bei einer Störung soll laut Service-Level-Agreement innerhalb von spätestens zwei Stunden ein BWI-Techniker vor Ort sein, der das fragliche Gerät tauscht – Sofortreparaturen durch Außendienstler sind eher die Ausnahme.

Fehlermeldungen erreichen die Service-Center entweder über zwei mit Monitoring-Tools ausgestattete Betriebskompetenzzentren (BKZ) der BWI oder den sogenannten User Help Desk (UHD), eine Hotline für technische Anfragen rund um Herkules-Arbeitsplätze, die auch über Fernwartungsmöglichkeiten verfügt. Die auf vier Standorte verteilten 200 UHD-Mitarbeiter bearbeiten BWI-Angaben zufolge durchschnittlich 3300 Calls pro Tag. Grundsätzlich gilt, dass im „sicherheitskritischen Herkules-Umfeld“ nur Geräte und Anwendungen eingesetzt werden dürfen, die zuvor vom Bundes-

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



Bild: roda MilDef



**Militärisches Notebook der Firma roda MilDef. Das Unternehmen liefert auch Endgeräte zur Nutzung des Afghanistan Mission Network (AMN) an die Bundeswehr.**

amt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zertifiziert worden sind. Die Verwendung von Fremdgeräten im Herkules-Netz – von Laptops über Smartphones bis hin zu USB-Sticks und optischen Laufwerken – wird nach Angaben von IT-Sicherheitsleiter Christopher Waas per Geräte-ID-Überprüfung (MAC-Adresse) und Nutzervalidierung (User-ID) unterbunden.

Zum Netzschutz gehören insgesamt „40 bis 50 Services“, darunter Soft- und Hardware-Firewalls, Intrusion Detection and Prevention-Systeme (IDS/IPS) sowie Fileservice-Verschlüsselung. Ein eigenes „Computer Emergency Response Team“ (CERT) der BWI, das eng mit dem CERT der Bundeswehr kooperiert, widmet sich aktuellen Bedrohungen. Pro Woche würden rund „300 000 diffuse IT-Angriffe“ abgewehrt, sagte Waas unlängst dem Behördenspiegel. Hinzu kämen „200 Angriffe in Form von Trojanern und Malware“, die Virenschutz-Programme auf den Endgeräten detektieren und versorgen. Man sei sich aber auch im Klaren darüber, dass gezielt „Schadsoftware programmiert wird, die ein Angreifer an einem beliebigen Tag aufrufen kann, deren Signatur, Auslösemechanismen und Wirkung absolut unbekannt sind“.

## Opt-out

Die Anbindung des Herkules-Netzes nach außen (Internet,

Heimarbeit, mobile Nutzer, Fernwartung durch Geschäftspartner) erfolgt an zwei Standorten über sogenannte „Demilitarisierte Zonen“ (DMZ) mit besonderen Schutzvorkehrungen, über die man sich bei BWI und Bundeswehr aber lieber ausschweigt. Wollen Notebook-Nutzer oder Heimarbeiter mit zertifiziertem APC ins Herkules-Netz, müssen sie dazu eine RAS-Lösung (Remote Access Service) des bayerischen Unternehmens „genua mbH“ verwenden. Dessen „genucard“ ist für die Geheimhaltungsstufe VS-NfD (Verschlusssache – nur für den Dienstgebrauch) vom BSI zugelassen und kann für den Aufbau von DSL-, UMTS- und WLAN-Verbindungen genutzt werden.

Obwohl nicht vom Herkules-Vertrag abgedeckt, denkt man bei der BWI auch über die Netzeinbindung von Smartphones nach, die mit einem speziellen Security-Chip ausgestattet sind. Dessen Funktionen müssten dann allerdings „vollständig durchschaubar und sicherheitstechnisch voll beherrschbar“ sein, unterstreicht BWI-Geschäftsführer Wilmers – was einen Hersteller außen vor lässt: „Alles, was mit i anfängt, geht gar nicht – die Geheimniskrämerei und der Würgegriff von Apple um seine Geräte ist mit dem IT-Sicherheitskonzept von Herkules derzeit nicht vereinbar“, mahnt Wilmers. Ganz oben auf der Prioritätenliste steht die Smartphone-Thematik aber sowieso nicht.

**Aktuelle Version der „genucard“. Mit dem Mobile Security Device können eingestufte Daten verschlüsselt und via Internet übertragen werden.**

Bild: genua mbH



Viel mehr Sorgen bereiten die immer wieder neuen Struktur- und Standortentscheidungen im Zuge der Bundeswehrreform, die auch den Herkules-Etat belasten.

Der vereinbarte Ausgleichsmechanismus – die Bundeswehr entscheidet selbst, ob sie für Mehrleistungen drauflegt oder an anderer Stelle etwas abspeckt – habe bislang aber gut funktioniert, resümiert Wilmers. Und die von der Industrie eingebrachten technischen Konzepte hätten sich im Betrieb bewährt. „Heute“, sagt Wilmers, „hat die Bundeswehr ein richtig gutes und sicheres IT-Netz“. Ende 2016 läuft der auf zehn Jahre angelegte Herkules-Vertrag aus – was danach kommt, weiß noch niemand so genau. Erwartet wird aber, dass die Bundeswehr sich für einen Anschlussauftrag entscheidet – und das könnte zu unliebsamen Überraschungen führen.



**In der Unternehmenszentrale in Meckenheim arbeiten rund 400 der insgesamt 2800 BWI-Mitarbeiter.**

Denn in seinem Jahresbericht für 2011 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes hat der Rechnungshof festgehalten, dass beim Herkules-Projekt als Folge der Kompensierung von Mehrbedarf durch Verzicht auf ursprünglich vereinbarte Leistungen ein „Modernisierungstau entsteht, der zu einem hohen Finanzbedarf nach Ablauf des IT-Projektes führt und Handlungsalternativen für die Zeit nach Vertragsende einschränkt“. Problematisch sei auch, dass „Preise für nachträglich beauftragte Leistungen überwiegend nicht im Wettbewerb ermittelt“ wurden. Dass sich jemand an Herkules bereichern könnte, davon will BWI-Geschäftsführer Wilmers aber nichts wissen. Der Gewinn der drei BWI-Unternehmen – Informationstechnik, Sys-

teme (100-prozentige IBM-Tochter), Services (100-prozentige Siemens-Tochter) – betrage um die 5 Prozent, was man auch in den Pflichtmitteilungen des Handelsregisters nachlesen könne.

Interessant wird auch sein, wie die Bundeswehr auf die neuen FWD-Bewerber (Freiwilliger Wehrdienst) reagiert, die an persönliche Vernetzung und Rund-um-die-Uhr-Kommunikation gewöhnt sind. Klagen zu Unterkünften ohne WLAN und Internet sind bereits über den Deutschen Bundeswehrverband geäußert worden. Dabei braucht die Bundeswehr die Bewerber. Das Personalkarussell dreht sich schneller als in anderen Dienstverhältnissen; in den unteren Dienstgraden ist per Soldatengesetz spätestens mit 55 Schluss. Aus hunderttausenden jungen Männern und Frauen will die Bundeswehr eigenen Anga-

ben zufolge jedes Jahr wählen können – realistisch sind derzeit höchstens 10 Prozent.

Wie akut die Lage ist, zeigt ein Beispiel aus Bayreuth: Trotz Aussetzung der Wehrpflicht übermitteln die Meldebehörden Namen und Anschriften von Personen mit deutscher Staatsangehörigkeit, die bald volljährig werden, an das Bundesamt für Wehrverwaltung. Begründung: Man wolle der Wehrverwaltung ermöglichen, persönlich über den Wehrdienst zu informieren. Widerspruch gegen die Datenübermittlung ist per Opt-out möglich – ein Verfahren, an das sich auch die Bundeswehr gewöhnen muss. Denn in den ersten sechs Monaten kann jeder Wehrdienstleistende heute den Dienst ohne Angabe von Gründen fristlos quittieren. (pmz)



ANZEIGE

Tim Gerber

# Für den Normzwang

**Verbraucherschutzminister fordern Kompatibilität von Druckerconsumaterial**

**Die Verbraucherschutzminister von Bund und Ländern wollen gegen „unlauteres Geschäftsgebaren“ der Druckerhersteller vorgehen. Um den Nutzern einen besseren Überblick und mehr Wahlmöglichkeiten zu lassen, sollen die Druckerpatronen nach Vorstellung der Politiker künftig sowohl herstellerintern als auch herstellerübergreifend kompatibel werden.**

Solch deutliche Worte aus der Politik sind selten: Die gegenwärtige Geschäftspolitik der Hersteller von Druckern stelle eine Benachteiligung der Verbraucherinnen und Verbraucher dar, heißt es in dem Beschluss, den die Ministerrunde mit großer Mehrheit verabschiedete. Bei dem turnusmäßigen Treffen Mitte Dezember unter dem Vorsitz der Hamburger Senatorin für Gesundheit und Verbraucherschutz, Cornelia Prüfer-Storcks (SPD) stellten die für Verbraucherschutz zuständigen Minister fest, „dass derzeit eine Vielzahl von Druckertypen auf dem Markt ist, hierbei benötigt fast jeder Gerätetyp andere Druckerpatronen“.

Bundesverbraucherschutzministerin Ilse Aigner (CSU), die selbst an dem Beschluss nicht beteiligt war, wurde von ihren Ministerkollegen aus den Ländern aufgefordert, bis zur nächsten Zusammenkunft im Frühjahr 2013 einen Bericht vorzulegen,

„in dem erläutert wird, wie die Kompatibilität von Druckerpatronen firmenintern und firmenübergreifend erhöht werden kann“.

## Erläutert

In den Erläuterungen zu der Beschlussempfehlung für die Ministerrunde, die c't vorliegen, ist von „unlauterem Geschäftsgebaren der Hersteller von Druckern“ die Rede, durch das die Verbraucherinnen und Verbraucher „erheblich benachteiligt“ würden. Drucker würden „zu niedrigen Lockpreisen verkauft“, die Kosten für Druckerpatronen lägen teilweise bei mehr als 50 Prozent des Anschaffungspreises. Ein Satz neuer Druckerpatronen koste beispielsweise 51 Euro, während der zugehörige Drucker 80 Euro koste, stellten die Ministerialbeamten fest. Die Drucker würden zu einem günstigen Preis angeboten, während die Gewinne mit dem Verkauf der

Druckerpatronen gemacht würden. Durch technische Details wie verkapselte Patronen oder Sicherungs-Chips bis hin zu Patenten schöpften die Hersteller alle Möglichkeiten aus, um den Verbraucher zum Kauf von Originalpatronen zu zwingen. Zudem sei bei verschiedenen Modellen desselben Herstellers ebenfalls keine Kompatibilität gegeben. Für die Verbraucher führe dies zu einem sehr unübersichtlichen Markt an Druckerpatronen, die sich nur marginal unterscheiden.

„Dies ist aus Sicht der versammelten Verbraucherschutzminister nicht länger hinnehmbar“, heißt es in dem Papier. Die geforderte Kompatibilität von Druckerpatronen sei ökonomisch und ökologisch vorteilhaft. Man wolle sich daher dafür einsetzen, dass die Kompatibilität sowohl zwischen verschiedenen Herstellern, als auch zwischen verschiedenen Modellen desselben Herstellers erhöht werde.

## Gegenstimmen

Gegen den vom Kieler Wirtschaftsministerium initiierten Entwurf stimmten lediglich zwei der sechzehn Landesminister. Die Kritik an der Situation bei Druckern und Patronen sei zwar grundsätzlich berechtigt, teilte ein Sprecher der Staatsministerin für Verbraucherschutz in Bayern, Beate Merk (CSU) mit. Aus der Sicht ihres Hauses sei jedoch nicht ersichtlich, wie das Spezialproblem der Kompatibilität von Druckerpatronen beziehungsweise deren Preissenkung gesetzgeberisch herbeigeführt werden könne, ohne ganz erheblich

in die unternehmerische Entscheidungsfreiheit einzugreifen und den Wettbewerb einzuschränken. Man setze stattdessen auf die Selbstregulierung des Marktes und insbesondere auf Innovationen wie zum Beispiel Refillpatronen und Tinten-tankstellen. Nach Informationen aus Teilnehmerkreisen hat auch Niedersachsens Verbraucherschutzminister Gert Lindemann (CDU) gegen den Beschluss gestimmt, sein Sprecher wollte dies jedoch weder bestätigen noch kommentieren.

Auch im Haus der Bundesministerin Aigner überwiegt die Skepsis gegenüber der Länder-Initiative. Auf Anfrage von c't teilte eine Sprecherin mit, dass man aufgrund bereits bestehender wettbewerbsrechtlicher Instrumentarien derzeit keinen gesetzgeberischen Handlungsbedarf sehe. Den von den Länderministern geschilderten Problemen könne allein mit nationalen Regelungen nicht begegnet werden. Mit anderen Worten: Die EU ist gefragt. Doch weigert sich die Europäische Kommission hartnäckig, die von den Alternativtinten-anbietern vorgebrachten Wettbewerbsbehinderungen durch die Druckerhersteller überhaupt zu untersuchen (c't 8/11, Seite 41). Auch das Bundeskartellamt sieht auf Basis des derzeit geltenden Rechts keine Handlungsoptionen gegen die Druckerhersteller. Nach Einschätzung der Bonner Wettbewerbschüter funktioniere der Wettbewerb unter den verschiedenen Drucksystemen, so dass der Verbraucher bei Anschaffung eines Druckers auch die nachfolgenden Kosten für das Verbrauchsmaterial berücksichtigen könne.

So entschieden der Beschluss der Länderminister klingen mag, dass ihm auch Taten folgen werden, ist eher unwahrscheinlich. „Selbstverständlich“ werde Ministerin Aigner der Bitte um einen Bericht nachkommen, betont ihre Sprecherin. Aber die Lobby der Hersteller hat sich vorsorglich schon in Stellung gebracht: Auf eine Anfrage von c't ließ der Branchenverband Bitkom wissen, man stehe bereits im Gespräch mit dem Verbraucherschutzministerium, lehne einen solch starken Eingriff „in den freien Wettbewerb“ aber ab. (tig)



**Vernichtet statt wiederbefüllt:** Verschrottung von HP-Tintenpatronen im bayrischen Thurnau

**Sieht keinen Handlungsbedarf** für mehr Kompatibilität von Druckerpatronen: Bundesverbraucherschutzministerin Ilse Aigner (CSU).



Bild: Martin Krinner/BMEV

[www.ct.de/1224094](http://www.ct.de/1224094)

ct



Tobias Nießen

# Scharf auf Schärfe

## 4K und Full-HD im Vergleich

Auf der IFA konnte man in diesem Jahr etliche 4K-Displays bewundern – Bildschirme mit viermal so vielen Pixeln wie bei aktuellen Flachbildfernsehern. Doch was bringt diese riesige Auflösung im Vergleich zu Full-HD? Das haben wir die Besucher in Berlin gefragt.

Ist 4K wirklich so viel besser als Full-HD? Das menschliche Auge hat nur ein begrenztes Auflösungsvermögen und nimmt einzelne Pixel deshalb ab einer bestimmten Entfernung nicht mehr getrennt wahr. Sieht man also aus Sofa-Entfernung überhaupt noch etwas von der höheren Auflösung?

Damit sich die IFA-Besucher diese Frage selbst beantworten konnten, haben wir auf unserem Messestand beide Displayvarianten direkt nebeneinander präsentiert: Zu sehen waren ein 36,5-zölliger 4K-Bildschirm von Eizo (FDH3601) und ein 37-zölliger Full-HD-Fernseher von LG (37LV5590) – beziehungsweise die Bilder der beiden Schirme, denn welches Display 4K und welches Full-HD zeigt, wurde nicht verraten.

Für den direkten Vergleich mussten wir ein Video erstellen. Dafür haben wir Fotos zu einem Stop-Motion-Video zusammengesetzt, mit verschiedenen Testbildern und Fotografien mit feinen Strukturen in der Timeline von Premiere Pro CS6 kombiniert und dieses Video einmal als 4K-Datei und einmal als Full-HD-Video ausgegeben. Dieses zeigten beide Bildschirme in ihrer jeweiligen Displayauflösung an.

Ohne zu wissen, welches Gerät die hochauflösende Variante war, beantworteten mehrere Hundert IFA-Besucher verschiedene Fragen zu den beiden Bildschirmen. Das Ergebnis war eindeutig: Beinahe alle erkannten das 4K-Display und bevorzugten dessen schärfere Darstellung. 90 Prozent der Befragten gefiel dessen Bild auch besser. Einigen sagte das Bild des LG-Fernsehers jedoch mehr zu, obwohl sie es als unschärfer identifizierten.

Die entscheidende Frage ist, ob Full-HD ausreicht, um aus größerem Abstand keine Pixel mehr unterscheiden zu können. Um dies zu beantworten, entfernten sich die Besucher von den Bildschirmen und simulierten so die Entfernung zwischen Fernsehschirm und Sofa.

84 Prozent von ihnen gaben dabei an, noch einen Unterschied zwischen den beiden Auflösungen zu sehen. Für die Mehrheit der Befragten würde 4K demnach auch in realistischen Situationen eine Verbesserung darstellen.

### Kostenfrage

4K-Displays sind bislang nur zu astronomischen Preisen zu haben. Das von uns genutzte



Modell von Eizo ist beispielsweise um ein Vielfaches teurer als der verwendete LG-Fernseher. Sony und LG peilen für ihre zunächst in den USA angebotenen 4K-TVs mit 2,13 Metern Diagonale (84 Zoll) einen Preis von 25 000 respektive 20 000 US-Dollar an.

Uns hat interessiert, ob und wie viel die Besucher beim Kauf eines Fernsehers für die höhere Auflösung mehr zahlen würden. Ergebnis: Immerhin knapp 60 Prozent würden zusätzliche 200 Euro oder mehr akzeptieren, nur 18 Prozent aller Teilnehmer wäre die höhere Auflösung kein Geld wert.

Unter den Personen, die auch auf größere Distanz noch einen Unterschied bei der Bildqualität bemerkten, ist die Kaufbereitschaft noch etwas größer: Hier würden 63 Prozent der Personen mindestens 200 Euro drauflegen, 19 Prozent sogar beliebig viel.

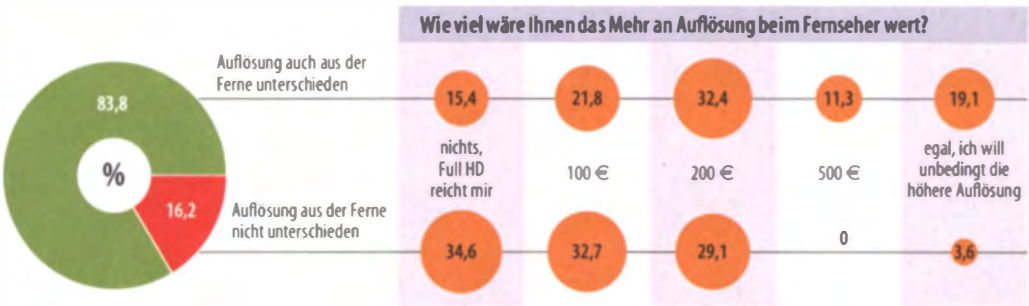
Erstaunlicherweise würde allerdings auch mehr als die Hälfte (65 %) der Besucher, die die Schärfe auf größeren Betrachtungsabstand nicht mehr unterscheiden konnten, Geld für die zusätzliche Auflösung zahlen – obwohl der praktische Nutzen für sie nach eigener Einschätzung eher gering ausfiel. Sogar diejenigen, denen das Bild des

Full-HD-Fernsehers besser gefiel, waren mehrheitlich bereit, mehr für das 4K-LCD zu zahlen.

Allerdings stehen den 4K-Displays in der Praxis nicht mehr Bilddaten zur Verfügung als ihren Full-HD-Konkurrenten. Wie auf der IFA zu sehen war, wirken gleiche Bilder auch dank spezieller Interpolationsalgorithmen trotzdem schärfer.

Unser Testvideo wurde von einem leistungsfähigen Computer mit geeigneter Grafikkarte abgespielt, der über zwei DVI-Anschlüsse das Signal an den Eizo-Bildschirm weitergab. Fürs Wohnzimmer gibt es bislang aber keine 4K-Inhalte: Weder als Fernsehprogramm noch auf Blu-ray Discs werden in absehbarer Zeit Filme mit 4K-Auflösung angeboten.

Dennoch scheint 4K eine sehr begehrte Technik zu sein, die allgemeine Kaufbereitschaft ist sehr groß. Es wird allerdings noch einige Zeit dauern, bis derartige Geräte für Privatpersonen erschwinglich werden und die beeindruckende Displayauflösung von hoch aufgelösten Inhalten profitieren kann. Zumindest im TV-Bereich: Als PC-Monitor oder zur Wiedergabe von 4K-Videos und Fotos lassen sich 4K-Displays bereits heute sinnvoll einsetzen. (uk)



Nicht nur denjenigen, die das 4K-Display auch aus größerer Entfernung erkannt haben, wäre die zusätzliche Schärfe einiges wert. Auch Besucher, die Full HD aus Sofa-Distanz nicht mehr von 4K unterscheiden konnten, würden für einen 4K-Fernseher mehr bezahlen.

### Gewonnen!

Wir bedanken uns bei allen Teilnehmern des Vergleichs „4K gegen Full HD“ und gratulieren den Gewinnern: Der erste Preis, ein LED-Monitor T24B750EW von Samsung, geht an Manuel Pracht aus Berlin, der zweite Preis, eine WD TV Live Hub 1 TB an Tatjana Dötsch aus Moornweiß, die Kinect-Kamera erhält David Meinke aus Berlin.



Ulrike Kuhlmann

# Realitätsnähe

Brillen für erweiterte und virtuelle Realität

Der moderne Reisende erfährt beim Stadtspaziergang ganz nebenbei Wissenswertes zu den touristischen Highlights entlang seines Weges. Der moderne Gamer schließt die Realität dagegen aus und taucht stattdessen in computergenerierte Welten ab. Beides ist möglich, beides klappt am besten mit Brillen: Der Tourist braucht eine transparente Brille für erweiterte Realität, der Gamer eine blickdichte Videobrille für die virtuelle Realität.





Den Knopf im Ohr braucht der Spion längst nicht mehr. Stattdessen liest er Anweisungen in Echtzeit und von der Außenwelt unbemerkt am Brillendisplay ab. So die Fiktion. In der Praxis sind Datenbrillen meist alles andere als unscheinbar, der Geheimagent wäre schnell enttarnt.

Dabei sind Brillen mit eingeschliffenen Displays schon lange in der Entwicklung und werden bereits genutzt. Allerdings in recht unhandlichen Ausführungen – etwa beim Militär, wo Piloten am Helmdisplay aktuelle Positionsdaten, Geschwindigkeit oder die Entfernung zum Ziel ablesen können. Im Januar hatte auch Motorola eine klobige, einäugige Datenbrille für militärische und industrielle Einsätze vorgestellt.

Für den Freizeitbereich gibt es inzwischen die monokulare MOD Live der Firma Recon Instruments. Sie lässt sich in Skihelme integrieren, hat Kamera und Headset und verbindet sich per Bluetooth mit dem Smartphone. Auf ihr kann sich der Snowboarder aktuelle Geschwindigkeits- und Höheninformationen oder die geplante Abfahrtsstrecke einblenden lassen, seine rasante Abfahrt aufzeichnen oder mit Freunden chatten.

## Brillenträume

Deutlich filigraner als alles bisher Dagewesene wirkt die Datenbrille, die Google im Frühjahr vorgestellt hat. Mit „Project Glass“ scheinen solche Brillen für erweiterte Realität endlich auch für den Normalanwender in greifbare Nähe zu rücken. Prototypen seiner Datenbrille präsentierte das Unternehmen auf der diesjährigen Google I/O: ein schmaler Bügel, der wie ein Headset von der Seite ins Gesichtsfeld ragt – statt zum Mundwinkel weist der Brillenbügel zum Auge. Das Ganze sieht so futuristisch aus, dass es bereits als Accessoire – und als Videokamera – auf der Modenschau von Diane von Fürstenberg während der New York Fashion Week genutzt wurde. Reine Zukunftsmusik ist die Google-Brille indes nicht: Ab Januar 2013 sollen Entwickler für 1500 US-Dollar erste Muster erhalten. Laut Google-Chef Sergey Brin könnte bereits Ende 2013 die Serienproduktion anlaufen.

Rein technisch handelt es sich bei dem schicken Brillenbügel um eine kompakte Projektionseinheit, die Bilder über eine halbttransparente Prismenoptik von einem Mini-display im Bügel zum Auge des Trägers lenkt. Zusätzlich ist im Bügel eine Kamera integriert, die auf Wunsch fortlaufend die Umgebung aufzeichnet. Der Nutzer kann durch das halbttransparente Prisma des Displays hindurch- oder an dem Bügel vorbeischaun und sieht dabei ganz normal seine Umgebung. Durch Fokussieren auf das projizierte Bild rückt dessen Inhalt ins Sichtfeld – allerdings nur für den Träger, Menschen in der Umgebung sehen von den projizierten Bildern nichts.

Der Haken: Solche zwar nicht unsichtbaren, aber für Außenstehende uneinsehbaren Displays verunsichern die Menschen in der



Das einäugige Mod-Live-AR-Set von Recon Instruments passt in Skibrillen von Uvex & Co. Wintersportler können darüber ihre Positionsdaten bestimmen, die Sprunghöhe festhalten oder einfach nur mit Freunden chatten.

Umgebung: Was sieht der Träger gerade? Zeichnet er mich auf und stellt das Video auf YouTube? Hört er mir überhaupt zu? Erfährt er etwas über mich, was ich nicht möchte?

Insofern dürfte Googles Project Glass einige Diskussionen aufwerfen: Das Bedürfnis nach Privatsphäre, etwaige Sicherheitsbedenken in Unternehmen und nicht zuletzt die Verhaltensunsicherheit, die die Brillenträger provozieren, mindern die soziale Akzeptanz für sogenannte Augmented-Reality-Brillen – der etwas sperrige englische Begriff für erweiterte Realität. Googles Projekt-ingenieure hoffen jedoch, dass sich die Aufregung um die neue Art der Informationsanzeige von selbst legt, wenn der Gewöhnungseffekt einsetzt.

## Im Fokus

Um die eingeblendeten Bilder zu erkennen, muss das Auge bewusst auf die Brillenebene fokussieren. Das schnelle Umschalten zwischen Weit- und Nahsicht erfordert ein wenig Übung – besonders, wenn man die Orientierung in der realen Welt nicht verlieren will. Bewegt man sich in einer sehr hellen Umgebung, kann das Bild in der Brille sehr blass aussehen. Außerdem strengt die Adaption an, wenn sich die Helligkeit von Brille und realer Umgebung stark unterscheiden. Nach Einschätzung von Experten ermüden die Augen bei monokularen, also einäugigen Brillen aber weniger schnell als bei Brillen mit zwei Displays. Mit einem Einzelglas kann man allerdings keine dreidimensionalen Bilder projizieren: Dafür braucht es mindestens zwei leicht unterschiedliche (Stereo-)Ansichten – für jedes Auge eine.

Zur Größe des von der Google-Brille projizierten Bildes nennt das Unternehmen keine harten Zahlen. Das Ankündigungsvideo (siehe c't-Link) suggeriert jedoch, dass sich das virtuelle Bild über einen großen Teil des Sichtfeldes erstreckt. Die tatsächliche Bildgröße hängt von der am Bügelende sitzenden Prismenoptik ab. Sehr wahrscheinlich werden die Daten nur einen kleinen Ausschnitt des Blickfelds überdecken: Das sogenannte Field of View (FOV) benennt die Öffnungswinkel, die das projizierte Bild im Blickfeld des Betrachters belegt. Ausgehend vom

menschlichen Sehen können dies theoretisch knapp 200 Grad horizontal und etwa 120 Grad vertikal sein – so viel kann der Mensch normalerweise ohne Kopfbewegung erfassen. Bei Googles Kopfbügel dürfte der FOV weniger als 20 Grad betragen.

Die Google-Datenbrille soll per Kopfbewegung und Sprache gesteuert werden. Die dafür notwendigen Bewegungen sollen so minimalistisch sein, dass sie Außenstehenden nicht auffallen. Über ein kleines Touchpad am Brillenbügel lassen sich grundlegende Aktionen ausführen – beispielsweise ein- und ausschalten oder die Spracheingabe aktivieren. Inhalte aus dem Internet kommen vom Smartphone oder einem Android-Kästchen, das per Bluetooth mit der Brille verbunden ist.

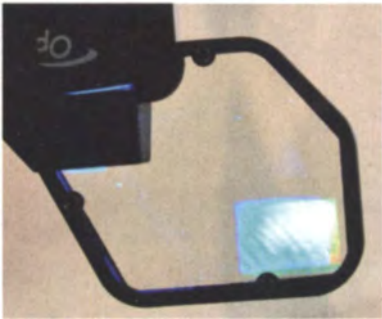
## Technisch machbar

Dank der Verbindung zum Smartphone braucht eine ausgewachsene AR-Brille zwar nur wenig Funktionen, bestimmte Voraussetzungen sollte sie aber doch erfüllen. So ist eine Kamera am Brillenbügel unabdingbar, um die Umgebung zu erkennen und darüber Informationen einzuholen. Erst dann können ortsbezogene Daten in die Brillen eingeblendet werden. Beispielsweise aus sogenannten



Leicht, schmal, schick: Die Google-Brille dürfte Sergey Brin kaum stören, die Bilder werden seitlich ins Sehfeld eingeblendet.





Bei Vuzix einäugigem HMD verlässt das Licht des seitlich angebrachten LCD das Brillenglas erst an der eingepprägten Hologrammstruktur.

AR-Browsern wie Layar, Wikitude oder Junaio: Sie zeigen Infos über die unmittelbare Umgebung, wenn man die Kamera über den Horizont schwenkt oder mit ihr auf ein Objekt zielt. So findet man sich schneller in einer fremden Umgebung zurecht und kann sehr einfach das nächstgelegene Hotel ansteuern oder die örtlichen Highlights kennenlernen. Man braucht lediglich eine Online-Verbindung und eine kleine App auf dem Mobilgerät [1].

Die Auswertung der Kamerabilder und die Bereitstellung der AR-Informationen muss echtzeitnah erfolgen. In einigen AR-Anwendungen muss der Nutzer nicht einmal mehr selbst entscheiden, was analysiert werden soll. So identifiziert die AR-App Goggles während der laufenden Videoaufnahme Objekte, ohne dass man explizit ein Foto davon schießen muss und ohne jegliche Marker am Objekt. Auch der AR-Browser Junaio der Münchener Firma Metaio analysiert fortlaufend die Videoaufnahmen, fischt Infos aus einer Datenbank heraus, sobald ein ihm bekanntes Objekt ins

Bild kommt, und legt sie über das Videobild im Browser-Fenster.

So raffiniert scheint Google im Project Glass noch nicht vorzugehen: Im Ankündigungsvideo werden für ortsbezogene Dienste offenbar keine Kamerabilder, sondern nur Kompass- und GPS-Signale ausgewertet. Demzufolge wird man mit Googles AR-Brille zunächst keine Angaben zu den Objekten im Blickfeld erhalten. Stattdessen sollen offenbar Informationen eingeblendet werden, die man sonst am Smartphone abrufen würde – anstehende Termine etwa, Nachrichten aus sozialen Netzwerken oder die aktuelle Wettervorhersage. Außerdem wird gezeigt, dass man mit der Brillenkamera Bilder und Videos aufnehmen, per GPS verorten und sie von unterwegs über Facebook & Co. oder per Google Talk respektive Skype mit Freunden teilen kann.

Für ortsbezogene Informationen müssen die Bilder von erweiterter und realer Welt dagegen passgenau übereinanderliegen. Dafür muss die Position des Betrachters im Raum und im besseren Fall auch die Blick-

richtung der Augen erfasst werden. Eine Positionsbestimmung über GPS reicht nur für Objekte, die sich nicht in unmittelbarer Nähe des Betrachters befinden – läuft man durch eine Stadt, wird man deren Sehenswürdigkeiten, U-Bahn-Stationen oder Restaurants per GPS relativ genau orten können. Für sehr nahe Objekte, etwa das Bild im Museum, ist die GPS-Ortung zu ungenau. Dann könnten kleine Marker respektive QR-Codes am Objekt helfen, die von der Kamera erfasst und vom Server ausgewertet werden.

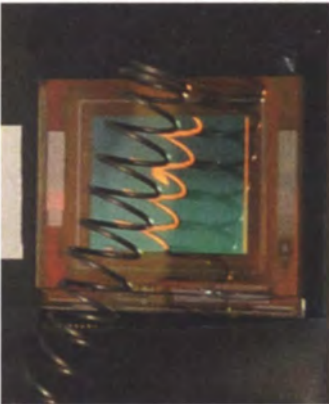
Die Ermittlung der Blickrichtung beziehungsweise der Augenbewegung ist technisch aufwendig. Theoretisch könnte man die Brille beziehungsweise deren Bügel als Orientierung nutzen und die Augenposition relativ dazu bestimmen. Doch wenn der Bügel nur ein wenig verrutscht, stimmt die prognostizierte Augenposition nicht mehr. Dann werden womöglich Informationen zu Objekten – oder Personen – eingeblendet, die der Brillenträger gar nicht im Blick hat.

Eine mögliche Lösung des Problems: das am Fraunhofer Institut für Mikromechanische Systeme (IPMS) entwickelte bidirektionale OLED. Es kann sowohl Bilder ausgeben als auch Bilder erkennen. In den Pixeln des organischen Displays sitzen dafür kleine Fotodioden. Die Forscher münzten das Ganze in ein Display mit integriertem Eye-Tracking um. Allerdings befindet sich das OLED-System – wie Googles Datenbrille – noch im Entwicklungsstadium. In ersten Ausgaben von künftigen AR-Brillen wird man solch ambitionierte Technik deshalb wohl nicht antreffen.

Virtuelle Welten

Will man keinerlei ortsbezogene Informationen einblenden, sondern nur einen Blick auf Termine oder Wetterdaten werfen, kommt die Brille ohne Eyetracker und ohne Kamera aus – wie die monokulare AR-Brille Aircouter von Brother: Sie enthält ein kleines LCD, dessen Darstellung über einen halbtransparenten, leicht verkippten Spiegel zum Auge des Betrachters gelenkt wird. Brother möchte die Aircouter vor allem im industriellen Bereich eingesetzt wissen, wo beispielsweise auf dem Display Arbeitsanweisungen angezeigt werden, sodass der Monteur beide Hände frei hat. Unser Test ab Seite 102 beschreibt die Möglichkeiten und Einschränkungen solcher einäugigen Brillen wie der Aircouter und zweiäugigen wie Epsons Moverio.

Die Moverio BT-100 ähnelt dem glänzenden Visor des USS-Enterprise-Chefingenieurs Geordi la Forge. Sie wird von einem kleinen Android-Kästchen gesteuert, das auch die Online-Verbindung herstellt. In die transparente Glasfront der Videobrille wurden kleine halbdurchlässige Prismenstrukturen eingeschliffen, die das Bild von zwei im Brillenbügel sitzenden Projektionseinheiten zu den Augen des Trägers lenken. Da die Brille ein Display für jedes Auge besitzt, kann man mit ihr auch Bilder und Filme in 3D sehen. Die Brillenfront lässt sich mit einer getönten Blende abschirmen, wenn man in einem ge-



In den Pixeln des bidirektionalen OLED sitzen kleine Sensoren. Mit ihnen kann das Display des Fraunhofer IPMS die Augenbewegung erfassen und gleichzeitig das AR-Bild ausgeben.





Mitsubishi's Techniker sollen Klimaanlage dank erweiterter Realität auch ohne große Vorkenntnisse warten können.

Epsons halbttransparente Video-Brille Moverio lässt sich auch als Brille für erweiterte Realität nutzen.



Ohne Tracking fällt der Nutzer beim Umherschauen quasi aus der dargestellten Szenerie. Leider erfassen die bezahlbaren VR-Brillen die Bewegungen des Kopfes derzeit nicht oder nur gegen Aufpreis. Ab Seite 110 stellen wir deshalb ein Setup vor, das mit frei erhältlichen Trackern, Microsofts Kinect-Kamera und einer Sprachsteuerung den Träger der VR-Brille tief in die virtuelle Welt versetzt. Im Optimalfall werden neben Hören, Sehen und Sprechen zusätzlich Bewegungen des Brillenträgers wie Schritte, Gesten oder Mimik erkannt und umgesetzt. Dann steuert man das Gesamtsystem mit seiner natürlichen Motorik und verbleibt auch bei der Interaktion mit dem System und den Mitstreitern komplett in der computergenerierten – virtuellen – Welt.

## AR-Anwendungen

Hier liegt genau der Unterschied zur erweiterten Realität: Bei AR geht es nicht ums Eintauchen, sondern darum, den Blick auf die reale Welt in Echtzeit mit computergenerierten Bildern und Infos zu bereichern, ohne ihn zu beeinträchtigen.

Für ausgefeilte AR-Anwendungen braucht man schon jetzt nur ein Smartphone mit eingebauter Kamera und eine Online-Anbindung. Der Vorteil einer AR-Brille wird aber schnell klar, wenn man versucht, mit der Smartphone-Kamera halbwegs ruhig auf ein Objekt zu zielen: Statt umständlich das Mobilgerät zu zücken, behält man mit der Brille auf der Nase einfach das gewünschte Objekt im Blick.

So lässt sich die erweiterte Realität im öffentlichen Raum ausgezeichnet für touristi-

sche Zwecke nutzen. Im Yuanmingyuan-Park in China wurden beispielsweise AR-Displays in schwenkbare Aussichtsfernrohre integriert, um Besuchern der historischen Stätte das ursprüngliche Erscheinungsbild des Ortes näherzubringen. Für die Werbewirtschaft sind AR-Anwendungen fast schon der erste Schritt ins Paradies. So könnte man dem Besucher beim Stadtbummel nicht nur touristische beziehungsweise geschichtsträchtige Attraktionen nahebringen, sondern sie auch gleich mit Hinweisen auf örtliche Konsumtempel füttern.

Etliche Unternehmen bringen ihren Kunden die Produkte in Katalogen und Zeitschriften bereits per erweiterter Realität nahe. So findet sich im aktuellen Ikea-Katalog an diversen Stellen ein Smartphone-Piktogramm (kein QR-Code), das auf die dort eingebaute AR hinweist: Hält man das eigene Smartphone über die jeweilige Heftseite, erscheint automatisch eine Animation des gezeigten Möbelstücks (Schubladen fahren aus einem Bett rein und raus), es werden Produktdetails gezeigt, die im Heft nicht zu erkennen sind (beispielsweise das Ordnungssystem im Schrank) oder es starten Werbevideos zur Produktfamilie.

In einigen Modezeitschriften bewegen sich die fotografierten Models sehr grazil über den Laufsteg und präsentieren dabei ihre Kleidungsstücke, sobald man mit dem Smartphone über die Seite fährt. Auch Magazine wie Spiegel oder Süddeutsche ergänzen ihre Heftartikel per AR um animierte Zusatzinfos. Auf Produktverpackungen bekommt man per Smartphone den Inhalt des Kartons oder kleine Spielchen präsentiert – beispielsweise schwimmen bei Ravensburger einige

geschlossenen Raum in Ruhe ein Video schauen will. Mit geöffneter Blende behält man dagegen beim Surfen oder Netzwerken die Orientierung im Raum.

Komplett orientierungslos ist man mit Brillen für Virtual Reality (VR). Mit ihnen taucht der Betrachter in das Geschehen am Display ein und wird dabei von der realen Welt so gut wie möglich abgeschirmt. Die virtuelle Realität ist eine computergenerierte, möglichst realistische und im besseren Fall interaktive Szenerie. In unserem Test stellen wir aktuelle VR-Brillen für Gaming und als Kopfkino vor, darunter Sonys aktuelles OLED-Visier HMZ-T2, die Vuzix Wrap 1200 sowie die Cinemizer OLED von Zeiss.

Für das komplette Eintauchen – die sogenannte Immersion – müssen eigentlich die Kopfbewegungen ausgewertet werden.



Auswahlhilfe: Auf den grauen Musterschuh mit den drei Streifen lassen sich beliebige Farben und Musterkombinationen projizieren.



Erweiterte Realität als Suchspiel: Finde den Fisch, der sich auf dem iPad in den Vordergrund drängt, im Originalbild.





**Audi und VW ergänzen reale Autos per Augmented Reality um neue Komponenten. Die computergenerierten bunten Kabelbäume helfen Mechanikern, sich im Motorraum zurechtzufinden.**

der im Puzzle abgebildeten Fische plötzlich im Smartphone-Display.

Deutlich perfider sind AR-Anwendungen, die Mitmenschen quasi erkennungsdienstlich behandeln: Nach einer Identifikation per Gesichtserkennung – etwa über einen Facebook-Account – werden Informationen über die jeweilige Person eingeholt und ins Sehfeld des Brillenträgers eingeblendet. Im Job weiß man so unverzüglich Namen, Firma und Position sämtlicher Konferenzteilnehmer, auf der Party beispielsweise den Status und die Hobbys der Mitfeiernden. Solche Anwendungen dürften allerdings vielen Menschen Unbehagen bereiten.

Unkritischer ist die erweiterte Realität als Hilfsmittel in der Industrie. Da erfährt der Wartungstechniker beim Blick in den Motorraum unverzüglich per AR-Display, welcher Anschluss welchem Zweck dient und welcher Schlauch wohin gehört. VW entwickelt solche AR-Anwendungen gemeinsam mit der Münchener Firma Metaio im Projekt MARTA (Mobile Augmented Reality Technical Assistance). Der Autobauer verspricht

sich davon unter anderem eine schnellere Ausbildung neuer Mitarbeiter.

Auch in der Produktentwicklung wird die erweiterte Realität genutzt: Anhand computergenerierter Bilder, die dem realen Prototyp überlagert werden, kann man den beteiligten Teams einfacher vermitteln, in welche Richtung sich ein Entwurf entwickeln soll, welche Änderungen anstehen oder wo noch gefeilt werden muss. Die Anschaulichkeit solcher Systeme lässt sich auch in der Medizin nutzen. So kann bei der Diagnose oder im OP die reale Körperansicht beispielsweise mit Bildern aus dem Computertomografen überlagert werden. Auch im Bildungsbereich könnte die erweiterte Realität künftig Einzug halten.

### Forschungslandschaft AR

Zuerst wurde Googles Project Glass gehypt, danach geisterte auch Microsofts Fortaleza-Projekt durchs Internet. Das allerdings nur ganz kurz: Die mit der Ankündigung der neuen Xbox durchgesickerten Dokumente

wurden zunächst von Microsoft selbst entfernt und dann auf Antrag einer mit den Redmondern verbundenen Anwaltskanzlei auch an anderen Stellen im Internet gelöscht. Natürlich findet sich trotzdem noch das ein oder andere Dokument.

Aus denen lässt sich ablesen, dass 2014 eine Videobrille für die Xbox auf den Markt kommen soll. Mit ihr verspricht Microsoft ein komplett immersives Unterhaltungserlebnis – eine drahtlose 3D-Brille, die den Nutzer in virtuelle Welten abtauchen lässt. Für das folgende Jahr ist eine mobile Brillenvariante geplant. Sie soll sich auch außerhalb des Wohnzimmers betreiben lassen, per Sprache gesteuert werden und die Daten über das Mobilfunknetz aus der Cloud erhalten. Die Brille erlaubt es, in Filme und Games einzutauchen und auch Informationen über die reale Welt einzuholen – womit sie eine Kombination aus AR- und VR-Brille ähnlich wie Epsons Moverio wäre. Oder aber Microsoft will eine zweite Brille rausbringen. Technische Details über das Fortaleza-Projekt gibt es derzeit nicht.

Olympus hat im Sommer einen Prototyp seiner Datenbrille MEG 4.0 vorgestellt. Sony möchte ebenfalls bei der erweiterten Realität mitmischen und hat deshalb einige Patente für mögliche Brillenlösungen eingereicht. Ganz ähnlich verhält es sich bei Apple. Angesichts der rasanten Entwicklung, die AR derzeit durchläuft, scheinen Datenbrillen ein wichtiger Schritt in die mobile Zukunft zu sein. Zumal dank der Power aktueller Mobilgeräte und der Datenauslagerung in die Cloud niemand mehr einen Rucksack voll Gerätschaften mitschleppen muss, um die Brille unterwegs mit Inhalten zu füttern. (uk)

### Literatur

- [1] A. Barczok, G. Himmelein, P. König, Mit dem Dritten sieht man besser, Augmented Reality: Computer-unterstützter Blick in die Welt, c't 20/09, S. 122

[www.ct.de/1224096](http://www.ct.de/1224096)



Hält man das Smartphone über die gekennzeichneten Seiten des Ikea-Katalogs, erscheinen über dem gedruckten Bild zum Beispiel animierte Regale.



Vor historischer Kulisse wurde Besuchern der Augmented-Reality-Messe „Inside AR“ eine Ritterrüstung auf den Leib geschneidert; das Bild für die erweiterte Realität erfasste eine Kinect-Kamera.



ANZEIGE





Ulrike Kuhlmann, Jan-Keno Janssen

# Aufgesetzt

## Fünf Videobrillen im Test

Spätestens seit dem Hype um Googles Project Glass sind Videobrillen (wieder) angesagt. Neben transparenten Modellen für Augmented Reality gibt es inzwischen auch „Kopfkinos“ mit toller Bildqualität.

Googles Ankündigung einer eigenen Videobrille schlug ein wie eine Bombe – dabei hat der Suchmaschinen-Riese die sagenumwobene Sehhilfe bislang nur von Weitem gezeigt. Unabhängige Tests gibt es noch nicht, auch wir bekamen keine Audienz mit der Brille, geschweige denn ein Testgerät. Doch auch ohne Google brodeln es in der Videobrillen-Szene wie nie zuvor, die Auswahl ist groß. Neben „Privatkinos“ mit sehr guter Bildqualität gibt es immer mehr „See-Through“-Modelle für Augmented-Reality-Anwendungen.

Bei der ersten Variante ist der Träger völlig abgeschottet, er nimmt die Außenwelt also

nicht mehr wahr – diese Brillen eignen sich für ungestörten Filmgenuss, Videospiele oder Virtual-Reality-Anwendungen. Bei Geräten der zweiten Gattung schaut man durchs Glas auf seine Umgebung, das Bild wird transparent eingeblendet. Diese Variante soll den Blick auf die Realität um Wissenswertes erweitern (Augmented Reality) und beispielsweise Zusatzinformationen für Servicetechniker, Freizeitsportler oder Soldaten ins normale Sichtfeld einblenden.

Wir haben uns fünf Brillen ins Testlabor geholt: Die Modelle von Sony, Vuzix und Zeiss gehören zur Kopfkino-Kategorie, die Brillen von Brother und Epson sind durchlässig

und eignen sich so eher für die Darstellung von Zusatzinformationen. Sehr gerne hätten wir auch die OLED-Brille ST1080 von Silicon Micro Display getestet. Sie soll eine Auflösung von 1920 x 1080 Bildpunkten erreichen und vergleichsweise günstige 800 US-Dollar kosten. Leider konnte uns der Hersteller kein Testgerät zur Verfügung stellen, und im freien Handel ist die Brille noch nicht erhältlich. Das Gleiche gilt für die Oculus Rift von Doom-Erfinder John Carmack. Sie erreicht zwar nur eine Auflösung von 640 x 800, bringt aber einen eingebauten Headtracker mit. Die ersten Entwicklerversionen sollen im Dezember verschickt werden.

### Brother Airscouter WD-100G

Die Technik steckt beim Airscouter nicht in der Brille, sondern in einem kleinen Kästchen, das vorm linken oder rechten Auge platziert wird. Optisch erinnert die Brother-Entwicklung stark an die Borg-Maschinenmenschen aus Star Trek. Bei unserem Testgerät sitzt die Airscouter an einem Brillengestell mit Fensterglas – am oberen Rand ist lediglich ein Führungsschlitten angebracht, in den man die Displayeinheit einklinkt. Der Airscouter ist auch in einer „A“-Version für Brillenträger erhältlich – hier natürlich ohne die Gläser.



Die Displayeinheit kann man horizontal und vertikal verschieben, aber auch bei perfekter Einstellung ist das sichtbare Bild extrem klein. Das gehört zum Konzept: Das Display soll möglichst dezent Zusatzinformationen einblenden und dabei die Sicht auf die Außenwelt so wenig wie möglich stören. Brother hat als Zielgruppe zum Beispiel Techniker im Visier, die bei komplizierten Arbeiten den Blick nicht zwischen Werkstück und gedruckter Dokumentation wechseln wollen. Der Ebenenwechsel zwischen Display und Echtwelt funktioniert mit der Airscouter erstaunlich komfortabel. Außerdem trägt sich die Brother-Brille recht angenehm, Brillengestell nebst Displayeinheit wiegen lediglich 82 Gramm.

Ein Computer muss allerdings zwingend in der Nähe sein: Bilder nimmt die Brother-Brille nämlich ausschließlich über einen Windows-PC entgegen, der per USB 2.0 mit der Steuerbox verbunden ist – alternative Videoeingänge fehlen. Die mitgelieferte Übertragungssoftware kann entweder das Monitorbild spiegeln – muss dann aber im Grafiktreiber Brille und Monitor auf die wenig ergonomische 800×600-Pixel-Auflösung schalten – oder die Brille als erweitertes Display nutzen. Die USB-Übertragung funktioniert erstaunlich gut: Videos und sogar Spiele zeigte die Brother-Brille ruckel- und verzögerungsfrei an. Dennoch: Für Spaßinhalte eignet sich das nur mit einem Auge sichtbare Display nicht, dafür ist es viel zu klein. Ein Prototyp der Brille, den wir im Sommer ausprobieren konnten, wurde übrigens noch von einem iPhone mit Bildern versorgt, das Seriengerät arbeitet ausschließlich mit Windows-PCs zusammen.

### Epson Moverio BT-100

Epsons erste Videobrille ist cool, aber konzeptionell ungewöhnlich – oder weniger diplomatisch ausgedrückt: nichts Halbes und nichts Ganzes. Die Moverio BT-100 nimmt keine Videosignale von außen entgegen. Bilder erhält die Brille ausschließlich über das Steuerkästchen, auf dem Android 2.2 läuft. Im Prinzip stellt die Brille ein Android-Tablet dar, nur dass es statt mit Touchdisplay eben mit Brillendisplay und Touchpad (auf dem Steuerkästchen) daherkommt.

Dioptrien und Augenabstand lassen sich nicht einstellen, dafür liegen aber kleine Haltenippel bei, mit denen Brillenträger das Epson-Gerät auf ihre konventionelle Sehhilfe auflegen können. Das klappte im Test gut. Allgemein wurde der Tragekomfort subjektiv sehr unterschiedlich bewertet – einer Testperson gelang es vermutlich wegen des nicht justierbaren Augenabstands überhaupt nicht, ein scharfes, komplett überlappendes Bild zu sehen.

Da die Brille halbdurchsichtig ist, würde sie sich ausgezeichnet für Augmented-Reality-Anwendungen eignen, beispielsweise mit Android-Apps wie Layar, Wikitude oder Junaio, die die Position von interessanten Orten in ein Kamerabild einblenden. Nur leider hat die Moverio-Brille weder Kamera noch GPS-

Empfänger, noch Gyroskop- oder Beschleunigungssensor. Mangels Kamera läuft keine der genannten AR-Anwendungen auf der BT-100. So ist man auf Medienkonsum „statischer“ Inhalte beschränkt – und richtiges Kinofeeling kommt bei einer halbdurchlässigen Brille vor allem in heller Umgebung nicht auf. Da hilft auch die mitgelieferte Abdunklungsscheibe von Epson nicht. Dabei ist die Bildqualität durchaus okay: Mit einer Auflösung von 960×540 Pixel gehört die Brille schon zu den höherauflösenden Modellen, der Kontrast ist zumindest in nicht sehr heller Umgebung ordentlich, Texte lassen sich ohne Anstrengungen lesen. Der vorinstallierte Videoplayer schluckt sogar Full-HD-Videos, allerdings ausschließlich MP4-Dateien.

Die beiden 0,5-Zoll-Panels zeigen jeweils 960×540 Pixel, doch wenn man ein 3D-Video abspielt, halbiert sich die horizontale Auflösung. Ohnehin ist der 3D-Modus nicht sehr elegant: Sobald ein Side-by-Side-Bild angezeigt wird (zum Beispiel 3D-Videos auf YouTube oder im integrierten Videoplayer), muss man auf der Steuerbox den „3D“-Knopf drücken, dann werden die nebeneinander dargestellten Bilder übereinandergelegt. Leider sind die Menüelemente nicht an die 3D-Darstellung angepasst und werden deshalb völlig falsch angezeigt. Das sorgt für Knoten im Hirn, und zwar auch dann, wenn man nach dem Abspielen vergisst, wieder manuell in den 2D-Modus zu schalten.

Verbindung zur Außenwelt nimmt die BT-100 über das WLAN-Modul (802.11b/g/n) in der Steuerbox auf. Der interne Speicher ist 1,8 GByte groß, der Kartenslot unterstützt MicroSDHC-Karten bis 32 GByte. Als Arbeitsspeicher stehen laut Elixir-Diagnosetool 377 MByte zur Verfügung. Brille plus Steuerkästchen werden per MicroUSB-Kabel geladen, der Akku reichte für knapp über vier Stunden Videobetrieb.

Leider ist die Brille nicht von Google zertifiziert, weshalb typischerweise vorinstallierte Google-Apps wie Maps fehlen, ebenso der Market alias Play Store. Um zusätzliche Apps auf die Brille zu bugsieren, installierten wir über den vorhandenen Browser den ES File Explorer von der EStrong Website und konnten damit per USB aufs Gerät geschobene

APK-Dateien, also Apps in Dateiform, auf der Steuerbox installieren. Die APK-Dateien holt man sich am besten über ein Android-Gerät mit Play-Store-Verbindung: Der ES File Explorer kopiert die APKs von beliebigen installierten Apps auf die SD-Karte des Geräts. Komfortabler geht die Installation neuer Software über den App-Shop von Amazon, den man ebenfalls über den Browser installieren kann.

### Sony HMZ-T2

Sonys „Personal 3D Viewer“ sieht weniger aus wie eine Brille, sondern eher wie ein Helm – beachtliche 325 Gramm bringt der Koloss auf die Waage. Dafür bekommt man die mit Abstand beste Bildqualität unter den bisher getesteten Head-Mounted-Display geboten. Die Auflösung der eingebauten Displays liegt bei 1280×720 Pixeln, was in der Praxis für echtes Kinofeeling reicht. Vor allem, weil es sich um OLEDs handelt, die tolle Kontrastwerte erzielen. Anders als bei LCD-Brillen ist Schwarz immer schwarz – unabhängig vom Brillensitz beziehungsweise Blickwinkel. Gut gefallen hat uns auch das große Sichtfeld der HMZ-T2 von 45 Grad: Umgerechnet auf einen 46-Zoll-Fernseher sieht man dessen Bild aus etwa 1,20 Metern. Und das auf Wunsch auch in sauberem 3D – da jedes Auge sein eigenes Display sieht, entstehen keine Übersprecher zwischen den Stereobildern.

Aber es gibt auch Schattenseiten: Keiner einzigen Testperson gelang es, die Brille so aufzusetzen, dass sie für längere Zeit wirklich angenehm zu tragen war. Obwohl man die Länge des Hinterkopfbügels, die Höhe der Stirnauflage und den Augenabstand justieren kann – irgendetwas zwickt immer. Bei dem einen lag zu viel Druck auf der Nase, bei dem anderen bildeten sich schon nach wenigen Minuten Tragezeit rote Druckstellen auf der Stirn. Besonders störend: Die kleinen Displays müssen millimetergenau vor den Augen sitzen, sonst sieht man Randbereiche unscharf oder Teile des Bildes rücken aus dem Sichtfeld – und in der Praxis rutscht die Brille häufig ein ganz klein wenig nach unten. Das mag bei Filmen nicht so proble-



Die Borg-Brille von Brother arbeitet einäugig und zeigt nur ein sehr kleines Bild an. Sie muss zwingend an einem Windows-PC hängen, Videoanschlüsse und Akku fehlen.



Epsons Moverio-Brille hat keinerlei Videoanschlüsse, die Bilder kommen ausschließlich vom Android-2.2-System in der Steuerbox auf den Schirm.



Sonys Privatkino ist ein echter Klopper – stolze 325 Gramm bringt die HMZ-T2 auf die Waage. Die Bildqualität ist beeindruckend, der Tragekomfort weniger.

matisch sein, stört bei Spielen, in denen am Bildrand wichtige Informationen eingeblendet sind, aber auf jeden Fall.

Der theoretische Ansatz, nach dem das Gewicht des HMZ-T2 nicht wie bei einer konventionellen Brille nur auf Nase und Ohren gehalten wird, sondern auf Nase, Hinterkopf und Stirn verteilt wird, ist eigentlich vorbildlich. In der Praxis erfordert die Justierung aber viel Geduld.

Die HMZ-T2 ist das einzige Gerät im Test, das einen Stromanschluss erfordert – kein Wunder, genehmigte sie sich in unseren Tests doch stattliche 11,3 Watt. Nicht die Brille selbst hängt an der Steckdose, sondern der über 600 Gramm schwere Steuerkasten. An ihn schließt man das HDMI-Signalkabel an, andere Zuspieldmöglichkeiten gibt es nicht.

Der HDMI-Eingang der Sony-Brille akzeptiert 3D-Signale nach HDMI-1.4a-Standard. Die Zuspieldung klappte im Test problemlos sowohl von 3D-Blu-ray-Playern als auch von PCs mit Nvidia-Grafikkarte und 3DTV-Play-Treiber. Bei Nicht-HDMI-1.4a-konformen Quellen lässt sich die HMZ-T2 über das schicke On-Screen-Menü auch manuell in den 3D-Modus schalten. Sie akzeptiert hier das Side-by-Side- und das Top-Bottom-Format. Apropos Menü: Die Einstellmöglichkeiten in puncto Bildqualität sind größer als bei vielen Fernsehern.

Die Unterschiede zum Vorgänger HMZ-T1 halten sich übrigens in Grenzen. Augenfälligste Neuerung: Es fehlen fest eingebaute Kopfhörer, an die T2-Version kann man eigene Kopfhörer per Klinkenbuchse anschließen. Das Brillengewicht hat Sony um fast 200 Gramm reduziert.

## Vuzix Wrap 1200VR

Auf den ersten Blick könnte man die Vuzix Wrap 1200VR glatt für eine etwas prollige Sonnenbrille halten. Dass hinter den Gläsern LCD-Displays stecken, fällt erst auf den zweiten Blick auf. Die Vuzix-Brille ist neu nicht

mehr erhältlich, es gibt sie aber noch als „Refurbished“-Variante. Laut Vuzix ist bereits ein Nachfolger in den Startlöchern, der HDMI-Signale entgegennehmen kann. Das ist bei dem von uns getesteten Modell nämlich einer der großen Wermutstropfen: Die Brille kann ausschließlich mit analogen Signalen umgehen. Die erste mitgelieferte Steuerbox, die von zwei AA-Akkus mit Strom versorgt wird, nimmt Komponente- oder Composite-Signal (per mitgelieferten Dock-Connector-Kabel auch von Apple-iOS-Geräten) entgegen.

Eine alternative Steuerbox, die nur der VR-Variante der Brille beiliegt, lässt sich per Sub-D an PCs anschließen. Zusätzlich muss die Box immer per USB am Rechner hängen – einmal für die Stromversorgung, aber auch, um die Daten des mitgelieferten Headtrackers an den PC weiterzuleiten. Leider gelang es uns auch mit Unterstützung von Vuzix nicht, den Headtracker in Spielen zu verwenden – und leider funktionierte auch der Stereoskopie-Modus in Spielen nicht. Die Konfiguration ist ohnehin etwas abenteuerlich: Wenn das Vuzix-Tool „VR Manager“ Spiele auf dem System entdeckt, die es unterstützt, patcht es diese auf Wunsch – und zwar, indem es modifizierte DLL-Dateien ins Spielverzeichnis kopiert beziehungsweise Dateien austauscht.

Bei Videos gelang der Brille die räumliche Darstellung problemlos: Und zwar, nachdem wir per Steuerbox manuell auf Side-by-Side-Betrieb umschalteten. Die Videozuspieldung im Stereomodus kann dann beispielsweise der Stereoscopic Player oder YouTube übernehmen.

Echtes Kinofeeling kommt aber weder im 3D- noch im 2D-Modus auf: Die begrenzte Auflösung von 852 x 480 Pixeln stört stark – vor allem wegen des Fliegengitter-Effekts, der sich durch die starke Vergrößerung der LCD-Pixel einstellt. Die Kontraste können mit den OLED-Modellen nicht mithalten, Schwarz wirkt grundsätzlich ein wenig milchig, die Farben sind etwas flau. Außerdem zeigten sich

an den Bildkanten häufig blaue Geisterbilder, die maximal 6-bittige Farbauflösung sorgt für bunte Grauverläufe und am oberen Bildrand sieht man grundsätzliche irgendwelche Bauelemente. Zusätzlich wird die Decke des virtuellen Kinos durch Reflexionen im Lichtweg leicht aufgehellt. Gut gefallen hat uns dafür das recht große Blickfeld von 35 Grad. Sonys Kinohelm schafft zwar noch zehn Prozent mehr, zum Abtauchen in Spiele oder Filme reichen 35 Grad aber schon aus.

Auch der Tragekomfort ist okay: Die Brille trägt sich angenehm leicht und lässt sich gut justieren. Neben der Dioptrienzahl kann man Augenabstand und sogar den Winkel der LCD-Displays einstellen. Die Herstellerangabe zur Dioptrieneinstellung (+2 bis -5 dpt) konnten wir allerdings nicht nachvollziehen, unser Testgerät konnte nur einen deutlich geringeren Bereich korrigieren.

## Zeiss Cinemizer OLED

Im Vergleich zur ersten Cinemizer-Brille des baden-württembergischen Herstellers Zeiss stellt die neue OLED-Version einen riesigen Qualitätssprung dar: Die Farbdarstellung ist toll, die Kontraste knackig. Leider verhindert die etwas zu geringe Auflösung von 870 x 500 Heimkino-Feeling – das Bild wirkt zwar sehr lebendig, aber eben auch ein bisschen pixelig. Zudem stören wie bei der Vuzix-Brille blaue Schatten an hellen Kanten.

Über den Mini-HDMI-Port an der Steuerbox lässt sich die Zeiss-Brille mit stereoskopischen HDMI-1.4a-Signalen füttern – ein Adapter für herkömmliche HDMI-Kabel liegt bei. Im übersichtlichen On-Screen-Menü kann man die Brille auch manuell in den Side-by-Side- oder Top-Bottom-3D-Modus schalten. Sehr vielversprechend wirkte der Headtracker-Prototyp, den Zeiss uns zum Test zur Verfügung stellte (siehe Artikel auf S. 110). Er wird einfach auf den Bügel der Cinemizer gesteckt, funktioniert aber auch mit Konkurrenzbrillen. Das Gerät soll im Januar für unter 200 Euro in den Handel kommen.





Die Vuzix-Brille trägt sich ordentlich und bringt sogar einen Headtracker mit – die Bildqualität und die fehlenden Digital-eingänge wirken allerdings antiquiert.



Sieht schick aus, ist schön leicht, zeigt gute Farben – aber leider reichen Auflösung und Bildgröße der Zeiss Cinemizer OLED nicht für Heimkino-Feeling.

Wer Apple-Mobilgeräte an die Cinemizer anschließen will, benötigt entweder einen „Digital AV Adapter“ (30 Euro) von Apple oder ein spezielles Adapter-Kit von Zeiss (70 Euro). Mit dem Zeiss-Kit hat man weniger Kabelsalat, denn damit kann man das Apple-Gerät direkt an die Steuerbox andocken. Das teurere Adapter-Kit liefert schlechtere Bildqualität

als Apples HDMI-Adapter, es nutzt nämlich lediglich das analoge Composite-Signal. Obendrein kann man hier nicht einfach den Displayinhalt auf die Brille spiegeln – nur Apps mit TV-out-Funktion geben ein Bild aus. Mit dem Digital AV Adapter funktioniert beides. Einen Nachteil hat die digitale Zuspiegelung jedoch: Der Brillenakku hält mit aktivem HDMI-

Eingang lediglich zweieinhalb Stunden durch, bei analoger Verkabelung sind es fast acht Stunden. Für MHL-fähige Android-Smartphones benötigt man einen aktiven MHL-Adapter, die Brille selbst unterstützt den Mobile High Definition Link nicht.

Video- und Audiosignale nimmt die Cinemizer-Brille auch über die AV-Buchse entgegen.

ANZEIGE

gen. Der Ton kommt dabei über die fest in die Brille eingebauten, ordentlich klingenden In-Ear-Kopfhörer. Wahlweise kann man auch seinen persönlichen Lieblingskopfhörer nutzen, denn die Steuerbox führt das Audiosignal über eine Klinkenbuchse heraus.

Für echte Immersion ist das Sichtfeld der Cinemizer mit 30 Grad etwas gering, man hat mit ihr eine Art Tunnelblick auf die virtuelle Leinwand. Noch störender: Oben und unten nimmt man deutlich seine Umgebung wahr, was tiefes Abtauchen bei Bahnfahrten oder Flügen sehr erschwert.






**Fazit**

Keine Frage: Die Videobrillen sind allesamt faszinierende Technikdemonstrationen. Besonders im Stereoskopie-Modus beeindrucken sie durch eine perfekte Kanaltrennung: Geisterbilder wie auf 3D-Monitoren und -Fernsehern gibt es dank zweier unabhängiger Displays nicht. Im Praxisbetrieb holpert es aber noch.

Die beste Bildqualität liefert ganz klar Sonys HMZ-T1, sie muss allerdings zwingend an die Steckdose und ist auf Dauer unangenehm schwer. Zeiss' Cinemizer ist akkubetrieben und deutlich leichter, zeigt aber ein etwas pixeliges Bild und hat ein recht kleines Blickfeld – Farbdarstellung und Kontrast können mit Sonys Kinohelm dagegen mithalten. Beide Brillen lassen sich dank HDMI-1.4a-Eingang sehr flexibel einsetzen, auch 3D-Inhalte bekommt man so ohne nervige Einstellorgien auf die Displays. Vuzix' 1200VR macht als Kopfkino ebenfalls Spaß, sie disqualifizierte sich aber wegen des fehlenden HDMI-Eingangs und der zumindest bei unserem Testgerät nicht funktionierenden 3D- und Headtracker-Funktion in Spielen.

Brothers Airscouter fällt als Nasenleinwand wegen des viel zu kleinen Bildes ohnehin aus: Sie eignet sich für Texte und Diagramme, aber nicht für Videos und Spiele. Die Android-Brille von Epson ist technisch top – uns ist allerdings unklar, für was man sie eigentlich genau verwenden soll. Als (3D-)Kino zum Mitnehmen empfiehlt sie sich wegen ihrer Transparenz nur eingeschränkt. Als Augmented-Reality-Hilfsmittel kann man sie ebenfalls nur sehr begrenzt einsetzen, da passende Apps mangels Kamera nicht funktionieren.

Trotzdem macht die Moverio Geschmack auf mehr – auf mehr Brillen für Augmented Reality, die den Blick auf die Welt um hilfreiche Informationen oder witzige Spielerein ergänzen und die den Kontakt zu Freunden noch einfacher machen. Wenn sich der Augmented-Reality-Bereich so entwickelt wie zuletzt, könnte das kommende Jahr sehr spannend werden. Und vielleicht werden dann auch die tollen OLED-Kopfkinos wirklich tragbar. (jkj)

Videobrillen					
Gerät	Airscouter WD-100G <sup>1</sup>	Moverio BT-100	HMZ-T2	Wrap 1200VR	Cinemizer OLED
					
Hersteller	Brother	Epson	Sony	Vuzix	Zeiss
Displaytechnik	LCD (monokular)	LCD (2 × 0,52"-Panels)	OLED (2 × 0,7"-Panels)	LCD (2 × 0,4"-Panels)	OLED (2 × 0,4"-Panels)
Auflösung / Seitenverhältnis	800 × 600 / 4:3	960 × 540 / 16:9	1280 × 720 / 16:9	852 × 480 / 16:9	870 × 500 / 16:9
Blickfeld (FOV) lt. Hersteller	22,4 °	23 °	45 °	35 °	30 °
Größe virtuelles Bild lt. Herst.	16 " in 1 m Entfernung	320 " aus 20 m Entfernung	750 " in 20 m Entfernung	75 " aus 3 m Entfernung	40 " aus 2 m Entfernung
umgerechnet auf TV-Größe	46 " aus 2,88 m Entfernung	46 " aus 2,88 m Entfernung	46 " aus 1,23 m Entfernung	46 " aus 1,84 m Entfernung	46 " aus 2,30 m Entfernung
Gewicht Brille	82g	236g	325g	92g <sup>2</sup>	113g
Gewicht Steuergerät	73g	166g	614g	26g	87g
Maße Brille (B×H×T) <sup>3</sup>	19,2 cm × 5,8 cm × 4,8 cm	20,5 cm × 9,1 cm × 4,7 cm	18,3 cm × 5,6 cm × 20,5 cm	16,7 cm × 4,6 cm × 3,4 cm	16,2 cm × 3,9 cm × 3 cm
Länge Brillenkabel	1,36m	1,25m	3,5m	1,40m	1,40m
Laufzeit im Akkubetrieb	entfällt	4:05 Stunden	entfällt	2:10 Stunden	7:45 (AV) / 2:35 (HDMI) Stunden
<b>Funktionen</b>					
Dioptrienausgleich	–	–	–	+2 bis –5 dpt	+2 bis –5 dpt
Augenabstand einstellbar	nicht notwendig	–	✓	✓	–
unterschiedliche Nasenbügel	nicht notwendig	✓	–	–	✓ (+ Bügelstützen für Brillenträger)
3D-Unterstützung	–	✓ (nur Side-by-Side)	HDMI 1.4a (automatisch), Side by Side, Top Bottom (manuell)	Side-by-Side (manuell), proprietär über eigenen Treiber (nur Windows)	HDMI 1.4a (automatisch), Side by Side, Top Bottom, Line Interleaved (manuell)
manuelle Einstellmöglichkeiten	Linienposition horizontal / vertikal	–	Stirnaufklapp, Hinterkopfaufklapp	Neigung	Ohrbügel
Headtracker	–	–	–	✓	– (optional, ab Januar erhältlich)
<b>Anschlüsse</b>					
Video	– (nur über USB an Windows-PCs)	– (Video nur über mitgelieferte Android-Kontrollbox)	HDMI 1.4a (an Kontrollbox)	Komponente, Composite, Dock-Connector für iOS-Geräte (an akkubetriebener Kontrollbox), VGA (an USB-Kontrollbox)	Mini-HDMI (Adapter auf HDMI mitgeliefert), AV in
Audio	–	Stereo-Klinke (an Kontrollbox)	Stereo-Klinke (an Brille)	2 × Mono-Klinke (an Brille)	AV in, Stereo-Klinke (an Kontrollbox)
Sonstige	MicroUSB (für Video von Windows-PC), MicroUSB (opt. Stromversorg.)	MicroUSB (zum Aufladen), MicroSD-Slot	–	–	Mini-USB (zum Aufladen)
Lieferumfang	Brille, Kontrollbox, USB-Kabel (Typ A auf Mini-B)	Kontrollbox mit Android 2.2, Nasenbügel, Abdunklungsscheibe, Auflagebügel für konventionelle Brille, Kopfhörer, USB-Kabel, Tasche	Kontrollbox, HDMI-Kabel, Sichtschutzgummi	Headtracker, akkubetriebene Kontrollbox, USB-Kontrollbox, USB-Lader für AA-Akkus, Dock-Connector-Kabel, Composite-Kabel, Komponentenkabel, Ohrhörer, Tragetasche	Kontrollbox, Nasenbügel + Verlängerung, Ohrhörer, HDMI auf MiniHDMI-Kabel, USB-Kabel, AV-Kabel, Tragetasche
<b>Bewertung</b>					
Bildqualität	○	⊕	⊕⊕	○	⊕
Tragekomfort	⊕	○	⊖	⊕	⊕
Ausstattung	⊖	○	⊕	⊕	⊕
Preis	2380 €	ca. 600 € <sup>4</sup>	1000 €	580 €	610 €
<sup>1</sup> Version für Brillenträger ohne Brillengläser als WD-100A erhältlich <sup>2</sup> mit Headtracker <sup>3</sup> Maße ohne Bügel <sup>4</sup> Preis in Japan und USA					
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe					



## So funktionieren Displaybrillen

Ganz prinzipiell unterscheidet man zwei Arten von Brillensystemen: Durch die einen kann man hindurchschauen, die anderen schotten den Brillenträger komplett von der Umwelt ab.

In den undurchsichtigen Videobrillen wird das vom Display kommende Licht entweder direkt über ein Linsensystem oder aber über eine verspiegelte Vergrößerungsoptik mit Prismen zum Auge gelenkt. Das projizierte Bild wird dabei umso größer, je länger der Lichtweg ist, also je voluminöser die Brille ist. Alternativ muss man den Lichtweg mit Prismen und Strahlenteilern um die Ecke leiten. Jede Biegung schränkt allerdings wiederum die sichtbare Bildgröße, den sogenannten Field of View (FOV) ein.

Sonys Videobrille HMZ-T2 lädt nach vorn ordentlich aus, was auf eine direkte Optik hindeutet. In der Wrap 1200VR von Vuzix wird das Licht über ein refraktives Linsensystem mit einem um 45 Grad schräg gestellten Spiegel zum Auge umgelenkt. Da Vuzix als Bildgeber LCDs verwendet, braucht die Brille zusätzliche kleine LEDs hinter dem LCD-Panel. Bei Sony und Zeiss entfallen die Dioden – ihre eingebauten OLED-Panels sind selbstleuchtend. Die Zeiss-Brille Cinemizer OLED hat zwar eine deutlich größere Bautiefe als die Wrap 1200VR, für eine direkte

Optik dürfte allerdings auch sie zu knapp bemessen sein.

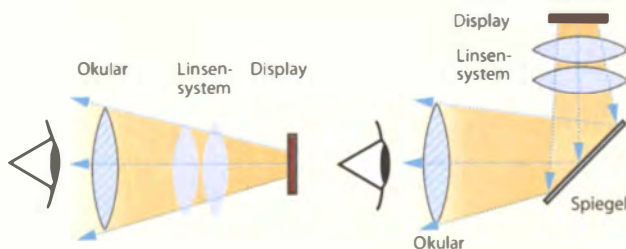
In transparenten Brillen wie der Moverio von Epson und der einäugigen Airscouter von Brother lenken Strahlteiler das Licht vom Display zum Auge. Bei Epson ist der Strahlteiler als Prisma in das dicke Brillenglas eingelassen. An der um 45 Grad gekippten Oberfläche wird das Licht der in den Brillenbügeln sitzenden LCDs gebrochen und dadurch zum Auge gelenkt. Da die Brechung von der Wellenlänge abhängt, kann man aus bestimmten Blickrichtungen auch von außen das vom Display projizierte Bild erkennen. Brothers Airscouter nutzt eine halbtransparente Scheibe als Strahlteiler: Die um gut 45 Grad zur Brillenoptik verkippte, leicht verspiegelte Scheibe lenkt das vom LCD über die Optik kommende Licht zum Auge des Betrachters. Sowohl bei Brother als auch bei Epson gelangt gleichzeitig das Umgebungslicht – und damit das Bild der realen Welt – durch den Strahlteiler zum Brillenträger.

Alternativ gibt es AR-Brillen, in denen das Licht durch interne Reflexionen (TIR, total internal reflections) innerhalb des Glases bis zu einer definierten Fläche verläuft. In diese Projektionsflächen sind holografische Strukturen eingeprägt, über die das Licht das dünne

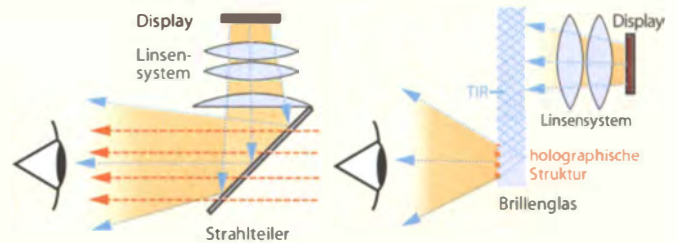
Brillenglas verlassen kann. Das Sichtfeld solcher Brillen ist recht klein, für Einblendungen ins Bild der realen Umwelt reicht es aber aus.

Grundsätzlich sollten die in den AR-Brillen genutzten Vergrößerungsoptiken entweder auf Fernsicht oder auf Nahsicht (bis Armlänge) optimiert sein, damit sich der Träger auf eine eindeutige Fokusebene einstellen kann. Zur Vergleichbarkeit haben wir die Herstellerangaben zu projizierter Bildgröße und Betrachtungsabstand auf die Größe eines 46"-Flachbildfernsehers umgerechnet. Mit Sonys HMZ-T2 sitzt man mit nur 1,23 Metern Abstand ziemlich dicht vor dem 46"-Bildschirm, was das Eintauchen erleichtert. Die Cinemizer OLED versetzt den Brillenträger in 2,30 Metern Entfernung zum 46-Zoll-Bildschirm, Vuzix Wrap 1200VR liegt mit 1,84 Metern dazwischen.

Die transparenten Brillen von Brother und Epson rücken den Zuschauer deutlich weiter weg vom 46"-Display. Bei Brother ist das völlig okay ist, denn schließlich will man mit der Airscouter keine Kinofilme sehen, sondern Handbücher und Ähnliches lesen. Und die sollten nicht die Sicht auf die Arbeitsumgebung verdecken. Epsons Moverio ist dagegen auch als Kopfkino gedacht, lädt aber angesichts der eher kleinen Projektion weniger zum Abtauchen ein.



Videobrillen schirmen den Betrachter üblicherweise von der Umgebung ab. Das Licht der eingebauten Displays wird dabei direkt (links) oder mit einem verkippten Spiegel über Vergrößerungsoptiken zum Auge geleitet.



In AR-Brillen lenkt ein Strahlteiler – halbtransparenter Spiegel oder Prisma – das Displaylicht zum Auge und lässt gleichzeitig das Umgebungslicht durch. In einigen Brillengläsern bewegt sich das Licht per Totalreflexion (TIR) bis zum Austrittsfenster.





ANZEIGE

ANZEIGE



Jan-Keno Janssen

# Eingetaucht

## Wie in echt: 3D, Headtracking und Bewegungssteuerung für Computerspiele

Eine schicke 3D-Videobrille, ein günstiger Headtracker und eine Kinect-Kamera: Daraus baut man sich das ultimative Spielsteuerungssystem.

**D**as, was man heute mit ein paar Standardgeräten und ein bisschen Freeware zusammenbasteln kann, dafür hätten Forscher vor 15 Jahren ihre Großmutter verkauft: Kontrastreiche 3D-Grafik per Video-brille (stereoskopisch natürlich), akkurate Headtracker im Miniformat, natürliche Bewegungs- und Sprachsteuerung ...

Zigtausend Mark hat so ein Ehrfurcht gebietendes Virtual-Reality-System seinerzeit gekostet, das nur wenigen Glücklichen zugänglich war. Auch die Assoziation mit kiloschweren Datenhelmen und teuren Silicon-Graphics-Workstations hat den Begriff Virtual Reality mit einigem Staub aus dem Elfenbeinturm beladen. Aber wie man es auch dreht und wendet: Das Spazieren und Agieren in künstlichen Welten beschreibt der Begriff Virtual Reality am besten. Praktischerweise lässt sich das Ganze heutzutage auch vergleichsweise leicht umsetzen, denn an-

ders als früher benötigt man keine spezielle Software mehr: Alle Direct3D-Programme – also so gut wie jedes Windows-Spiel – lassen sich inzwischen stereoskopisch ausgeben. Etliche Spiele stellen die virtuelle Welt zudem aus der Ich-Perspektive dar, also genauso, wie man es für VR-Anwendungen benötigt.

### Brille und 3D

Im Zentrum unseres selbst gebauten Virtual-Reality-Systems steht die Video-brille. Bislang fand man im Nicht-Profi-Bereich fast ausschließlich blickwinkelabhängige Brillen mit LCD-Panel, geringer Auflösung und schlechten Kontrastwerten. Inzwischen sind einige Hersteller auf die OLED-Technik umgeschwenkt – und damit zu einer Bildqualität, die auch anspruchsvolle Anwender beeindruckt.

Für unser Experiment haben wir die Zeiss Cinemizer OLED und Sonys HMZ-T2 ausprobiert (siehe Test auf S. 102). Beide Brillen beherrschen die 3D-Zuspielung per HDMI 1.4a in Formaten, die nicht nur Unterhaltungselektronikgeräte, sondern auch Grafikkarten ausgeben können. Für Nvidia-Karten benötigt man dafür nicht einmal Zusatzsoftware: Der Stereoskopie-Modus ist Teil des Standardtreibers und für die HDMI-1.4a-Ausgabe muss man lediglich die sogenannte „3DTV Play“-Betriebsart freischalten. 14 Tage kann man sie kostenlos testen, danach werden einmalig 30 Euro fällig. Auch neuere AMD-Grafikkarten beherrschen die 3D-Ausgabe per HDMI-1.4a, hier braucht man aber den 40 Euro teuren TriDef-Zusatztreiber, den man ebenfalls zwei Wochen lang kostenlos testen kann. In unseren Tests haben wir uns für die Nvidia-Variante entschieden, da sie zurzeit noch eine bessere 3D-Qualität bietet als TriDef [1]. Die Installation funktioniert mit OLED-Brillen vollkommen problemlos: Beide werden vom Treiber als 3DTV-kompatibel erkannt, sodass man in der Nvidia-Systemsteuerung lediglich auf „Stereoskopische 3D-Funktion aktivieren“ klicken muss. In Spielen schaltet man den 3D-Modus mit STRG-T an und aus, mit STRG-F3 und -F4 wird die Bildtiefe justiert.

Das „Eintauchgefühl“ ist bereits ohne weitere Hilfsmittel beeindruckend (siehe c't-Video). So richtig Laune macht es aber erst, wenn auch die Kopfbewegungen in der virtuellen Realität umgesetzt werden – man braucht also einen Headtracker. Zu den we-





Der TrackIR erfasst Kopfbewegungen zwar sehr genau – aber nur, wenn man sich im Blickfeld der Kamera befindet. Und: Man muss ein zusätzliches TrackClip-Gestell tragen.



Der Prototyp des Zeiss-Headtrackers sieht noch selbst geschnitzt aus, funktioniert aber tadellos. Man steckt ihn auf den Bügel der Zeiss-Brille, er lässt sich aber auch mit anderen Geräten nutzen.

nigen erhältlichen Consumergeräten gehört der 2009 vorgestellte TrackIR-5-Tracker, den man hierzulande für rund 150 Euro bekommt. Das Gerät arbeitet mit einer weitwinkligen Kamera, die man per USB an den Rechner anschließt.

## Headtracker

Um die Kopfbewegungen zu erfassen, benötigt die Kamera einen sogenannten TrackClip – ein Metallgestell mit Reflektoren, das von der Kamera mit Infrarot-LEDs beleuchtet wird. Den TrackClip befestigt man an einer mitgelieferten Baseball-Kappe. Für 40 Euro Aufpreis ist der TrackIR 5 auch mit dem sogenannten TrackClip-Pro-Gestell erhältlich, das man ans Headset oder an die Videobrille klippt. Dieses arbeitet aktiv statt passiv: In dem sehr fragil wirkenden Gestell sind drei Infrarot-LEDs eingebaut, die von der Kamera erfasst werden. Laut Hersteller arbeitet die Kamera mit 120 Bildern in der Sekunde und einer Auflösung von 640 x 480 Pixeln.

Zurzeit unterstützen 130 Spiele das TrackIR-System nativ – größtenteils sind das Fahr- und Flugsimulatoren, von denen viele schon ein paar Jahre auf dem Buckel haben. First-Person-Shooter fehlen komplett. Wer nicht nativ unterstützte Titel spielen will, kann die mitgelieferte Maus-Emulation nutzen, die vom Hersteller allerdings nur „inoffiziell“ unterstützt wird. Im Test klappte das auf unserem System (Windows 7 x64 mit Intel Core i7-2600K) problemlos mit den von uns getesteten Spielen Skyrim, Half-Life 2 und Portal 2.

Software, die die Maus nicht über DirectInput abfragt, funktioniert mit dem TrackIR-Mausemulator nicht – die Kopfbewegungen werden nicht systemweit auf den Mauszeiger umgesetzt. Das hat keine technischen, sondern offenbar unternehmerische Gründe: Hersteller NaturalPoint hat mit Smartnav nämlich auch ein (teureres) Produkt mit einer vollständigen Mausemulation im Programm.

Prinzipbedingt lässt die Mausemulation nur zwei Achsen zu: Kopfnäigung (Pitch) und Kopfdrehung (Yaw). Die TrackIR-Software kann jedoch vier zusätzliche Achsen erfassen: Kopf auf die Schulter legen (Roll) sowie Positionsveränderungen des ganzen Körpers

in alle drei Richtungen (X, Y, Z) – diese zusätzlichen Achsen lassen sich nur mit nativ unterstützten Programmen nutzen.

Normalerweise steckt man die TrackIR-Kamera auf den oberen Monitorrand – wer wie wir im Stehen spielen will, muss sich eine Kameraaufhängung basteln; zum Beispiel mit einem umgebogenen Drahtkleiderbügel. In der Praxis haben wir keine großen Unterschiede zwischen dem passiven TrackClip- und dem aktiven TrackClip-Pro-Gestell wahrgenommen. Die Pro-Variante lässt sich allerdings direkt an eine Videobrille anklipsen, der konventionelle TrackClip benötigt eine Kappe.

Das Headtracking gelingt insgesamt verzögerungsfrei und recht genau, das Gefühl kompletter Bewegungsfreiheit kommt allerdings nie auf – sobald wir uns aus dem Sichtfeld der Kamera bewegten (was im Test oft passierte), wurden die Kopfbewegungen nicht mehr erfasst. Außerdem stört das zusätzliche USB-Kabel des TrackClip-Pro-Gestells – hier hätten wir uns akkubetriebene Infrarot-LEDs gewünscht. Mit einem USB-Akku-Pack in der Hosentasche kann man selbst Abhilfe schaffen, eine kabellose TrackIR-Pro-Version ist für nächstes Jahr angekündigt.

Sehr viel eleganter gelingt die Auswertung der Kopfposition mit einem Headtracker, der ohne Kamera auskommt und stattdessen eingebaute Sensoren nutzt. Unseres Wissens sind solche Headtracker allerdings

bislang nicht kommerziell erhältlich. Man findet im Netz jedoch etliche Selbstbaulösungen mit Arduino-Mikrocontrollern und Gyroskopsensoren – möglich ist beispielsweise auch das Ausschachten einer „Air Mouse“ von Gyratation.

Kurz bevor wir den Lötkolben vorheizen wollten, schickte uns Zeiss eine elegante Alternative: Für seine hauseigene Videobrille Cinemizer OLED hat Zeiss von der deutschen Firma Inreal einen Headtracker entwickeln lassen und stellte uns einen Prototyp zur Verfügung. Der Tracker soll eigentlich in den Bügel der Zeiss-Brille eingeschoben werden, er funktioniert allerdings völlig unabhängig von der Brille. Im Test konnten wir ihn problemlos mit der Sony-Brille nutzen – auch wenn unsere zusammengestümperte Klebeband-Aufhängung nicht sonderlich hübsch aussah.

Sobald das USB-Kabel des Headtrackers im Rechner steckt, kann man mit Kopfbewegungen den Mauszeiger verschieben. Der Tracker meldet sich als konventionelle Maus am System an und benötigt unter Windows, Mac OS und Linux keinen zusätzlichen Treiber. Laut Hersteller ist neben einem Gyroskop und einem Beschleunigungssensor auch ein Magnetometer eingebaut. Nutzt man das Gerät mit der Mausemulation, werden wie bei TrackIR nur zwei Achsen ausgewertet, künftige an den Headtracker ange-



Von außen mag es noch etwas rumpelig aussehen, doch mit aufgesetzter Brille erzeugt unser Testaufbau ein beeindruckendes Mittendrin-Gefühl.



In Version 1.0 des Kinect-Tools FAAST lassen sich „Körpermakros“ einfach zusammenklicken.

passte Software kann aber auch die „Kopf-auf-die-Schulter“-Achse nutzen. Ein SDK ist für registrierte Entwickler auf der Inreal-Web-site ([www.inreal-tech.com](http://www.inreal-tech.com)) erhältlich.

Der Sensor kalibriert sich nach dem Einstecken wenige Sekunden lang selbstständig, im Test funktionierte das einwandfrei. Auch nach mehreren Dutzend Kopfdrehungen verschob sich die Ausgangsposition nicht, die bei Headtrackern berüchtigte „Drift“ taucht nicht auf. Der Tracker soll im Januar 2013 in den Handel kommen, der Preis steht noch nicht fest, soll aber auf alle Fälle unter 200 Euro liegen.

Die Wrap-1200VR-Brille von Vuzix wird ebenfalls mit einem andockbaren Headtracker geliefert, der ausschließlich mit Vuzix-Brillen funktioniert. Leider gelang es uns bis Redaktionsschluss nicht, den Tracker in unseren Testspielen zu aktivieren.

## Körpersteuerung

So weit, so gut: Die Spielwelt ist räumlich und man kann sich per Kopfbewegung um-



Auf dem Wizedish-Prototyp flaniert man mit speziellen Schuhen durch die virtuelle Realität.

schauen. Dennoch fühlt sich die Steuerung der Spielhandlung mit Maus und Tastatur noch nicht sonderlich nach virtueller Realität an. Mit einer Kinect-Kamera und der kostenlosen FAAS-Software lässt sich dieses Problem schnell lösen. FAAS setzt Körperbewegungen in Maus- oder Tastaturbefehle um und unterstützt seit Version 1.0 wahlweise das freie OpenNI-Framework oder das seit vorigem Jahr erhältliche offizielle SDK von Kinect-Hersteller Microsoft. Leider lassen sich beide Pakete nicht parallel betreiben – das nicht benötigte muss zuvor deinstalliert und die Kamera einmal an- und abgestöpselt werden.

In unseren Tests funktionierte die Microsoft-Variante zuverlässiger als OpenNI – besonders bei der Ersterkennung des Nutzers. Betritt eine Person das Sichtfeld der Kamera, wurde sie nach Sekundenbruchteilen erkannt. Mit FAAS 1.0 lassen sich sehr einfach Bewegungsabläufe skripten, auch aufeinanderfolgende Bewegungen wie Bogenschießen kann man mit zusammenklickbaren Befehlen wie „Velocity: Right hand forward by at least 750 cm/sec“ nachbilden und Tastatur- oder Mauskommandos zuordnen.

In unserem Virtual-Reality-Experiment haben wir problemlos eine rudimentäre Schwertbewegung für das Spiel Skyrim hinzugefügt. Mehr Sorgen bereitete uns profanes Vor- und Zurücklaufen: Auch nach langer Probiererei gelang uns hier keine zuverlässige Erkennung. Wir haben uns deshalb entschieden, zusätzlich zur Bewegungssteuerung ein kabelloses Gamepad einzusetzen. Als praxistauglich erwies sich der Kompromiss, mit der linken Hand das Alter Ego zu bewegen und mit der rechten Hand per Kinect-Bewegungen Aktionen im Spiel wie Schwerthiebe auszuführen.

Diese Kombination ist leider gar nicht mal so trivial: Viele Spiele wie Skyrim deaktivieren Maus und Tastatur, sobald man auf Gamepadsteuerung umschaltet. Die Maus benötigen wir aber dringend fürs Headtracking. Deshalb haben wir das Spiel auf Maus- und Tastatursteuerung belassen und das Gamepad über einen Trick eingebunden: Mit der Shareware Joy2Key wiesen wir einigen Pad-Kommandos Tastatur- oder Mausbefehle zu. In unserem Experiment beschränkten wir uns auf den linken Analogstick, den wir auf die Tasten W (vor) und S (zurück) mappten.

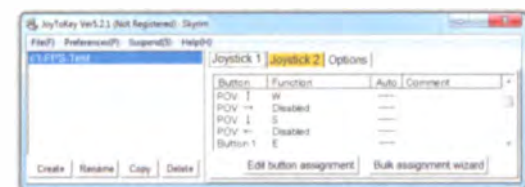
Eine witzige Steuerungsalternative ist der vom britischen Ingenieur Julian Williams entwickelte „WizDish“: Mit speziellen Schuhen läuft man auf einer Sensorscheibe – obwohl man eher wischt, denn die Sohle muss immer auf der Fläche bleiben. Das noch nicht serienreife Gerät soll auch Richtungswechsel und Springen erfassen können.

## Sprachsteuerung

Spielaktionen wie Türen öffnen oder Waffen wechseln lassen sich natürlich mit dem Gamepad auslösen. Wem das zu langweilig ist, der baut sich mit der Freeware Shoot eine



Mit dem kostenlosen Tool Shoot lassen sich Tastaturbefehle über selbst definierte Sprachkommandos auslösen.



Die parallele Joypad- und Maussteuerung wird von vielen Spielen nicht unterstützt. Mit Joy2Key lassen sich jedoch Joypad-Befehle auf Tastatur-Kommandos umbiegen.

Sprachsteuerung. Die Hardware dafür ist in unserem Aufbau ohnehin vorhanden, denn die Kinect-Kamera meldet sich als konventionelles Mikrofon bei Windows an. Die schon etwas antiquierte Shoot-Software brachten wir unter Windows 7 erst zum Laufen, nachdem wir das alte .NET-Framework 1.1 SP1 installierten. Die Version direkt vom Microsoft-Server produzierte Fehlermeldungen, letztendlich klappte es erst mit einer modifizierten Datei (siehe c't-Link). Wichtig: Shoot muss manuell mit Administratorrechten gestartet werden. Zusatzsoftware benötigt man nicht. Wichtig ist allerdings, dass die in Windows 7 integrierte Spracherkennung aktiviert und gestartet ist. Damit diese nicht mit Shoot interferiert, sollte man die Windows-Erkennung auf „Aus: Nicht zuhören“ einstellen.

Die Kommandos selbst konfiguriert man mit einer XML-Datei. Mit

```
<command name="Bestätige" phrase="ja">
<key type="ENTER" />
```

legt man beispielsweise fest, dass ein „ja“ die Return-Taste auslöst. (jkj)

## Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Raumgewinn, Stereoskopische PC-Spiele auf 3D-Fernsehern, c't 4/11, S. 86

[www.ct.de/1224110](http://www.ct.de/1224110)



ANZEIGE





Lutz Labs

# Doppelherz

## Android-Smartphones mit zwei SIM-Steckplätzen

Dual-SIM-Telefone sind praktisch, wenn man unter zwei Telefonnummern erreichbar sein will, etwa um die private und berufliche Nutzung zu trennen oder im Urlaub zusätzlich eine günstige lokale Prepaid-Karte einzusetzen. Auch die Trennung von günstiger Daten-Flatrate auf der einen und billigen Gesprächen über eine zweite SIM-Karte ist für Sparfüchse interessant.

Die ersten Dual-SIM-Telefone stammten fast alle aus der absoluten Einsteigerklasse – und das sah man ihnen auch an. Billiges Plastik in Kombination mit schrottiger Technik und proprietärem Betriebssystem führten dazu, dass kaum jemand die Geräte freiwillig aus der Tasche zog, aus Angst, sich vor den Kollegen zu blamieren.

Das hat sich geändert. Die technische Ausstattung muss sich hinter der Smartphone-Mittelklasse nicht mehr verstecken, als Betriebssystem kommt Android zum Einsatz. Auch bei der Optik haben unsere fünf Testkandidaten aufgeholt, wenn auch

auf sehr unterschiedliche Weise: Samsungs Galaxy S duos nimmt Anleihen beim großen Bruder Galaxy S3, Simvalleys Riesen-Smartphone SPX-8 macht durch seine schiere Größe auf sich aufmerksam und Sonys schnuckeliges Xperia tipo dual durch seine geringen Abmaße. Alcatels One Touch 997D ultra und Simvalleys SP-140 gehen als grundsätzliche Geräte der Mittelklasse ohne optischen Schnickschnack durch.

Alle genannten Geräte laufen unter Android 4.0, Smartphones mit älteren Android-Versionen haben wir nicht mehr in den Test aufgenommen. Deshalb fielen etwa das Samsung Galaxy Y

duos oder die Alcatel-Modelle One Touch 918D und One Touch 991D heraus. Auch die Outdoor-Smartphones Caterpillar Cat B10 und das Pearl-Smartphone SPT-800 laufen unter Android 2.3. Einige andere Modelle hätten wir hingegen gerne mit getestet: Dazu gehört vor allem HTC's erstes Dual-SIM-Gerät Desire V, das aber nach Angaben des Herstellers nicht auf dem deutschen Markt erscheinen wird. Acer konnte sein Liquid Galant duo noch nicht liefern; die Android-4-Geräte HiSense U1 und Mobistel Cygnus T1 waren laut Herstellerangaben noch nicht verfügbar. Viewsonic ist nach eigenen Angaben bei der Produktion der im Februar vorgestellten Modelle auf Probleme gestoßen und konnte daher ebenfalls noch keine Testmuster liefern. Dual-SIM-Geräte mit iOS oder Windows Phone gibt es nicht.

### Duale Trickseriei

Allen Geräten ist – obwohl zwei SIM-Schächte verbaut sind – gemein, dass sie nur über ein Funkteil verfügen. Statt einer zweiten Funkeinheit nutzen unsere Kandidaten ein Dual-Standby genanntes Verfahren, das nur über Tricks eine permanente Erreichbarkeit über beide Rufnummern bietet. Ohne diese Trickseriei hören Anrufer, während man be-

reits ein Gespräch auf der anderen Leitung führt, lediglich die Ansage, dass der Teilnehmer derzeit nicht erreichbar sei. Auch eine laufende Datenübertragung über eine Karte sorgt für eine Unterbrechung der Erreichbarkeit auf der zweiten Rufnummer.

Der Trick, der diese Einschränkungen behebt, ist eine Rufumleitung, die die Geräte automatisch beim Provider einrichten. Diese leitet einen Anrufer bei Nichterreichbarkeit auf die Rufnummer der bereits verwendeten SIM-Karte um, am Gerät erhält man so einen zweiten Anruf über diese Karte. Nimmt man diesen an, so erhält der erste Anrufer die Ansage, dass sein Gespräch gehalten wird. Eine Dreierkonferenz ist ebenfalls möglich – sofern der Provider dies freigeschaltet hat. Im Test klappte das mit einer älteren SIM-Karte aus einem O2-Partnervertrag nicht, zur Not hilft eine Nachfrage beim Netzbetreiber. Die Weiterleitung der Gespräche ist jedoch nicht kostenlos, die Beträge tauchen auf der Rechnung des Providers auf.

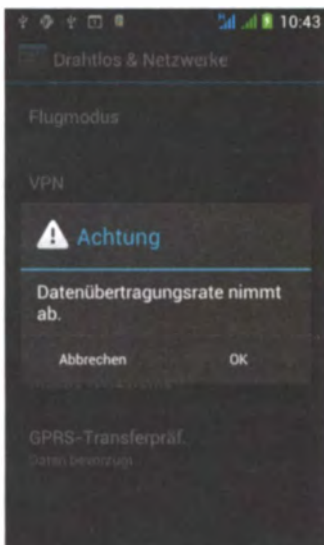
Schnelle Datendienste stehen bei unseren Testgeräten – abgesehen vom Xperia tipo dual – nur auf einer der beiden Karten zur Verfügung. Beim Galaxy S duos muss man die Karte für die Internet-Flatrate zwingend in Schacht 1 stecken, bei den ande-



ren kann man wahlweise Schacht 1 oder 2 nutzen.

Die Übersicht über die aktuellen Einstellungen der beiden SIM-Karten zu behalten, ist nicht einfach. Welche Karte für den Datendienst zuständig ist, stellt man im herstellereigenen Dual-SIM-Menü ein, aber ob dieser Schacht auch 3G-Dienste unterstützt, ist tief in den „Weiteren Einstellungen“ unter „Drahtlos und Netzwerke“ verborgen.

Neben der kostenpflichtigen Rufweiterleitung lauert noch eine andere Kostenfalle auf den Nutzer: Trotz der Einstellung, Datendienste nur auf einer SIM zu aktivieren, nutzen viele Dual-SIM-Modelle diese auch über die andere SIM-Karte. Die Hersteller verstecken diese Falle hinter einer Dual-SIM-Einstellung: Bei den Simvalley-Modellen und dem Alcatel-Smartphone heißt sie GPRS-Transferpräfix, beim Samsung „Eingehende Anrufe annehmen“. Richtet man das Telefon so ein, dass Anrufe auf der zweiten SIM auch bei Nutzung des Datendienstes über SIM 1 direkt, also ohne Rufweiterleitung, ankommen, nutzt das Telefon während eines Telefonats über SIM 2 auch deren Datenanbindung, etwa für die Mail-Aktualisierung im Hintergrund. Wählt man den Vorrang für die Telefonie aus, warnen die Telefone vor einer möglichen Verringerung der Datenübertragungsrate – auf die möglicher-



Hinter der Einstellung GPRS-Transferpräfix lauert eine Kostenfalle: Setzt man diese auf „Anruf bevorzugt“, nimmt das Telefon auch über die zweite SIM-Karte Kontakt zum Internet auf.

weise anfallenden Kosten weisen sie jedoch nicht hin. Wer diese Falle umgehen möchte und auch die Weiterleitungskosten scheut, kann bei den Internet-Einstellungen dieser Karte einen ungültigen APN eintragen oder den Datendienst beim Provider komplett sperren lassen.

Dual-SIM-Handys mit zwei Funkteilen sind seltener, auf dem deutschen Markt ist nach unserer Kenntnis keines verfügbar. Solche Handys werden häufig unter dem Marketing-Begriff Dual-SIM active angepriesen. Die Versorgung von zwei Funkteilen kostet jedoch mehr Energie, deshalb müssen Nutzer solcher Geräte mit dickeren Handys oder kürzeren Laufzeiten leben. Auch bei dieser Geräteklasse sind nicht zwingend beide Funkteile 3G-fähig.

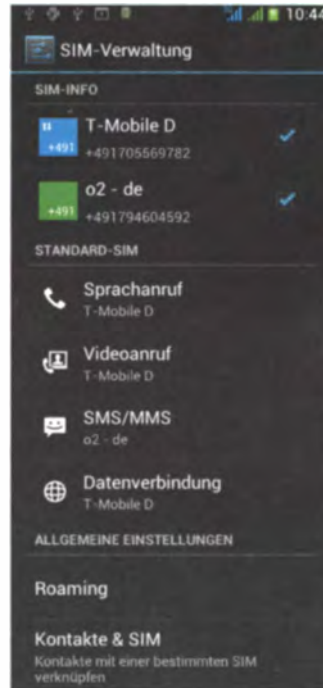
## Alcatel One Touch 997D

Vielen Smartphone-Nutzern dürfte der Hersteller Alcatel unbekannt sein, alte Handy-Hasen kennen ihn vielleicht von einfachen Handy-Modellen aus der Zeit um die Jahrtausendwende. Damit haben die heutigen Geräte jedoch nichts mehr gemein, und sie stammen auch nicht vom gleichen Hersteller. Das chinesische Unternehmen TCT Mobile hat die Rechte am Markennamen Alcatel übernommen und produziert seit einigen Jahren Android-Smartphones im Einstiegsbereich, häufig mit zwei SIM-Schächten.

Das One Touch 997D ist das erste Alcatel-Smartphone mit Android 4.0 – und auch das einzige in diesem Test, das die mit Android 4.0 eingeführten drehbaren Soft-Tasten auf dem Display unterbringt. Lobenswert: Alcatel hat als einziger Hersteller in diesem Vergleich ein Update auf Android 4.1 angekündigt, wenn auch erst für das dritte Quartal des kommenden Jahres.

Auf der Hardware-Seite ist das Gerät gut ausgestattet, es erreicht in diesem Vergleich die besten Benchmark-Werte. Das App-Menü ruckelt dennoch mitunter, im Browser und bei der sonstigen Bedienung sind jedoch keine großen Verzögerungen zu bemerken.

Getrennt für ausgehende Sprach- und Videoanrufe sowie für SMS-Nachrichten stellt man im Dual-SIM-Menü ein, ob eine bestimmte SIM-Karte als Standard gilt oder das Gerät bei jeder Verwendung nachfragen soll.



**Alcatel 997D und die Simvalley-Modelle bringen eine vorbildliche Dual-SIM-Verwaltung mit.**

Für die SIMs legt man eine eigene Hintergrundfarbe und einen Namen fest; beides wird in der Telefon- und SMS-App in der Statusleiste eingeblendet – ein Wisch nach unten lässt den Wechsel zur anderen SIM zu.

UMTS-Dienste sind nur über einen SIM-Schacht gleichzeitig möglich. Ein Umschalten des Datendienstes auf die andere SIM ist schnell erledigt, aber in einem anderen Untermenü muss man noch die 3G-Verbindung auf den anderen SIM-Schacht legen – danach fordert das Gerät die Pins der SIM-Karten an. Pfliffig gelöst hat Alcatel die Einbindung des Telefonbuchs: Wer bestimmte Personen immer mit einer bestimmten ausgehenden Rufnummer anrufen möchte – etwa, weil einer der beiden Mobilfunkverträge zu diesen kostenlose Gesprächen erlaubt –, kann diese Kontakte einer SIM-Karte zuordnen. Beim Anruf aus dem Telefonbuch heraus blendet das Smartphone bei diesen Kontakten ein Fenster ein, das auf die empfohlene Rufnummer hinweist. Die Anruflisten – auf Wunsch getrennt für eingehende, ausgehende und verpasste Anrufe – weisen mit den eingestellten Namen und Farben auf die zugehörige SIM-Karte hin.

Bei Fotos und Videos protzt das Alcatel mit HDR- und Panorama-Modus sowie umfangreichen Einstellmöglichkeiten. So kann man etwa Schärfe, Sättigung oder Kontrast nach dem eigenen Geschmack verändern, ein Anti-Flimmer-Modus soll das Flackern von Leuchtstofflampen vermindern. Die Hardware hält da nicht mit: Die Fotos zeigen satte Farben mit starkem Rauschen in Innenräumen und unscharfe Bilder bei ungünstigen Lichtverhältnissen. Schaltet man den LED-Blitz hinzu, zeigen sich einige gelbe Flecken – das fällt vor allem vor weißen Hintergründen auf. Wer Panoramabilder knipsen möchte, greift besser zu ProCapture aus dem Play Store, die in der Kamera-App integrierte Funktion macht viele Stitching-Fehler. Videos nimmt das 997D nur im VGA-Format auf, die Filmchen flimmern und sind vor allem bei Schwenks kaum zu ertragen.

Beim Abspielen macht es eine bessere Figur: Als einziges Smartphone in diesem Test hat das 997D einen MHL-fähigen USB-Port. Mittels Adapter spielt es 720p-Videos ruckelfrei auf einem Fernseher ab. Das In-Ear-Headset bringt kräftige Bässe und klare Höhen, verzerrt aber bei höheren Lautstärken.

## Samsung Galaxy S duos

Optisch ist Samsungs aktuelles Dual-SIM-Smartphone Galaxy S duos ein Hingucker. Es ist – abgesehen von der Größe – kaum vom aktuellen Flaggschiff Galaxy S3 zu unterscheiden, auf die Dual-SIM-Fähigkeiten weist der dezente Duos-Schriftzug in der oberen rechten Ecke hin. Mit seinem 4-Zoll-Display (800 × 480 Pixel) ist es fast das kleinste Gerät in diesem Test. Klein ist mit 1500 mAh auch der Akku bemessen, dies führt mit nur 4,5 Stunden Videoschauen bei voller Helligkeit zum schlechtesten Ergebnis in dieser Disziplin.

Für jede SIM-Karte lässt sich ein eigener Name festlegen und zudem ein Symbol – etwa ein lila Häuschen als Symbol für die Privatnummer. Die zu verwendende SIM-Karte wählt man in der Telefon-App über einen Wisch aus der Statusleiste aus, die gerade aktive Karte ist farbig hervorgehoben. Die SMS-App ignoriert die Statuszeilen-Einstellung und stellt einfach zwei Senden-





**Alcatels 997D hat die beste Ausstattung:** Dual-Core-Prozessor, 1 GByte RAM und MHL-Ausgang.



**Die besten Fotos knipst Samsungs Galaxy S Duos,** optisch nimmt es deutliche Anleihen beim großen Bruder S 3.



**Mit der höchsten Auflösung von 960 x 540 Pixeln hebt sich das Simvalley SP-140 von der Konkurrenz ab.**



**Das Riesen-Smartphone Simvalley SPX-8 eignet sich dank großer Schrift auch für ältere Semester.**



**Mit Schnuckelfaktor:** Das Xperia tipo dual passt in wirklich jede Hosentasche, kann aber technisch nicht mithalten.

Buttons bereit – einen für SIM 1, einen für SIM 2. Das Anrufprotokoll enthält alle Anrufe, ob aus- oder eingehend und verpasst. Anhand des voreingestellten Symbols oder der Farbe erkennt man, welche Telefonnummer im Spiel war.

In den Einstellungen verwirrt Samsung seine Kunden nicht mit Begriffen wie GPRS-Präfix, sondern schreibt richtiges Deutsch. „Eingehende Anrufe über andere SIM-Karte empfangen, während Datenservice verwendet wird“ ist besser verständlich. Auf die Kostenfalle (siehe oben) weist Samsung allerdings auch nicht hin.

Die Kamera ist die beste im Test: Kaum Rauschen, allenfalls einen leichten Rotstich haben wir zu bemängeln. Auch die Videos, ebenfalls nur in 640 x 480, gehören mit schnellen Fokuswechseln und guter Belichtungssteuerung zu den brauchbaren. Ein Headset befindet sich nicht im Lieferumfang des Galaxy S Duos. Beim Telefonieren hatten

wir den Eindruck, als ob Anrufer über die zweite SIM-Karte etwas nuschelig klangen, bei Nutzung der Freisprecheinrichtung verschwand dieser Effekt jedoch.

### Simvalley SP-140

Mit der höchsten Bildschirmauflösung von 960 x 540 Pixeln sticht das Simvalley SP-140 in diesem Test hervor. Die Rückseite besteht aus rutschigem Plastik, das auch schnell verschmiert. Eine Taste an der linken Gehäusesseite dient nicht, wie man vermuten könnte, als Auslöser für die Kamera, sie schaltet lediglich die automatische Display-Rotation ein und aus.

Die Software gleicht bis auf wenige Kleinigkeiten der des Alcatel-Modells. Das USB-Debugging ist – wie auch beim SPX-8 und dem 997D – im Auslieferungszustand eingeschaltet, dies kann im Verlustfall einem Dieb den Zugang zu den persönlichen Daten auf dem Smartphone erleichtern.

Die im Vergleich zum One Touch 997D geringere RAM-Ausstattung macht sich bemerkbar: So führt der Aufruf des App-Menüs häufig zunächst zu einer kurzen vergrößerten Darstellung einiger Icons. Beim Browsen – als Standard-Browser ist der Dolphin-Browser installiert – fällt dies jedoch nicht auf, auch sonst sind nur wenige Ruckler zu bemängeln. Die Statusleiste hat Simvalley um eine Schnellauswahl für verschiedene Telefonprofile wie lautlos erweitert.

Die Menüs der Dual-SIM-Funktionen entsprechen denen des Alcatel, mitsamt den Funktionen für Anruflisten und Zuordnung von Kontakten aus dem Telefonbuch zu einer bestimmten SIM. Beim Aufruf von Telefon- oder SMS-App erkennt man über ein Symbol in der Taskleiste, welche SIM gerade aktiv ist – der Wech-

sel klappt wie beim 997D über einen Wisch nach unten. Bei Nutzung der Freisprecheinrichtung waren Gespräche bei gleichzeitigem Sprechen etwas abgehackt.

Die Fotos zeigen in Innenräumen kräftige Farben und starkes Rauschen sowie Unschärfen bei ungünstigen Lichtverhältnissen. Die bereits vom 997D bekannte Panorama-App macht viele Stitching-Fehler, die HD-Videos ruckeln etwas. Die Musikausgabe ist bei hohen Lautstärken leicht verzerrt und insgesamt etwas matschig.

### Simvalley SPX-8

Der große Bruder des SP-140 ist das SPX-8, ebenfalls von Simvalley. Mit seinem 5,2-Zoll-Bildschirm ähnelt es dem Samsung Galaxy Note, kann mit diesem jedoch nicht mithalten: Schon mit der Bildschirmauflösung von nur 800 x 480 Pixeln setzt sich das SPX-8 deutlich nach unten ab. Wie das Note kommt das SPX-8 mit einem Stift, der von unten in das Gerät geschoben wird – da dürfte er auch meistens stecken bleiben, denn er bietet kaum einen Mehrwert zur Fingerbedienung: Simvalley hat keine passenden Apps installiert, die sich mit einem Stift besonders gut bedienen lassen, und zudem ist das Display nicht druckempfindlich. Der Play Store stellt jedoch einige Apps bereit, die von der Stiftbedienung profitieren.

Aber auch mit reiner Fingerbedienung kann der riesige Bildschirm punkten. In Verbindung mit der dafür sehr geringen Auflösung führt er zu großen Schriften – die auch ältere Semester mit beginnender Altersweitsichtigkeit noch gut ohne Brille erkennen können. Der größte Nachteil des SPX-8 ist seine Ladezeit: Der 2500-mAh-Akku ließ sich fast sieben Stunden Zeit, bis die Anzeige auf 100 Prozent

sprang – zuvor verharnte sie fast eine Stunde lang bei 99 Prozent.

Die Kamera bietet zwar eine höhere Auflösung als die des SP-140, macht aber ähnliche Fotos: Vor allem in Innenräumen zeigt sich starkes Farbrauschen, auch ein leichter Rotstich ist erkennbar. Die HD-Videos ruckeln leicht, schnelle Schwenks sollte man vermeiden. Das Headset bringt nur wenig Bässe und klingt insgesamt etwas dumpf. Beim Telefonieren bemängelte der Gesprächspartner eine etwas leise Übertragung, zudem waren bei ihm leichte Verzerrungen bei der Nutzung der Freisprecheinrichtung zu hören.

### Sony Xperia tipo dual

Sony wagt sich als zweiter großer Hersteller auf den Markt der Dual-SIM-Telefone. Ein Topmodell ist das Xperia tipo dual nicht, die Ausstattung bringt es in die untere Mittelklasse. Es ist auch in einer Version mit nur einem SIM-Schacht für ein paar Euro weniger erhältlich.

Das Xperia liegt mit seiner mattierten Rückseite gut in der Hand, und es passt in wirklich jede Hosentasche – dafür sind auch Bedienelemente und Display klein ausgefallen. Der recht blickwinkelstabile 3,2-Zoll-Bildschirm zeigt nur 480 x 320 Pixel, sodass man bei vielen Webseiten zoomen muss, um den Text zu lesen. Beim Scrollen ruckelt es häufig, auch kommt der Browser mit dem Rendern der Seiten kaum hinterher. Schuld daran ist der mit 800 MHz lahme Prozessor, der auch bei den Benchmarks die schlechtesten Werte liefert.

Bei den Dual-SIM-Einstellungen allerdings hat sich Sony Mühe gegeben. So kann man etwa – getrennt für Wochentage und das Wochenende sowie für Datendienste und Telefonate –



**Eine Telefonkonferenz klappt dank Rufumleitung auch mit Anrufern, die verschiedene Rufnummern gewählt haben.**



ANZEIGE

Ladezeiten	
Modell	Ladezeit (min)
Alcatel One Touch 997D Ultra	148
Samsung Galaxy S duos	169
Simvalley Sp-140	192
SimValley SPX-8	430
Sony Xperia tipo dual	163
Flugmodus nach 10 Minuten Ladezeit	

Zeiten angeben, in denen man die eine oder andere SIM-Karte exklusiv nutzen möchte. Das ist praktisch, etwa um sich selbst vor der Nutzung der beruflichen SIM-Karte am Wochenende oder nach Feierabend zu schützen. Weder in der Telefonanwendung noch in der SMS-App sieht man Knöpfe zur Auswahl einer bestimmten SIM-Karte; im Betrieb schaltet man durch einen Schalter auf der rechten Gehäusesseite um. Die jeweils aktive SIM wird in der Statuszeile hervorgehoben.

Eine sichtbare Einstellung für die Erreichbarkeit während eines laufenden Gesprächs gibt es nicht. Stattdessen kann man – für jede Karte getrennt – Rufweiterleitungen einrichten sowie Anrufsperren, eine Liste erlaubter Rufnummern oder SMS-Antworten für abgelehnte Anrufe definieren – dies muss man bei allen anderen Geräten über GSM-Codes erledigen. Gespräche über die erste SIM-Karte waren klar verständlich, bei Nutzung der zweiten SIM-Karte war ein deutliches Hintergrundrauschen zu vernehmen.

Bei Fotos und Videos macht das tipo keine gute Figur: Die 3-Megapixel-Fixfokuskamera schießt unscharfe und veräuschte Bilder mit etwas knalligen Farben, die zudem starke Kompressionsartefakte zeigen. Eine Frontkamera fehlt. Videos dreht es nur im VGA-Format, doch auch hier kam es im Test zu Rucklern und starken Kompressionsartefakten. Ein Headset lag unserem Testgerät nicht bei.

Einen Lichtblick gibt es jedoch: die Ausdauer des Gerätes. Beim Spielen setzte sich das tipo dual an die Spitze des Testfeldes, beim Videoschauen und WLAN-Surfen kann es sogar mit mehr als 12 beziehungsweise 17 Stunden in der Oberklasse mithalten.

Fazit

Das Testfeld bietet eine große Bandbreite, vom kleinen schnu-

ckeligen Xperia tipo dual bis hin zum Monster-Smartphone SPX-8. Bei den Dual-SIM-Funktionen nehmen sich die Kandidaten kaum etwas, alle bieten ihren Besitzern eine gute Erreichbarkeit über zwei Telefonnummern und zudem schnelle Datendienste. Wer berufliche und private Kontakte gerne trennt, greift zu einem Simvalley oder dem Alcatel-Gerät, das zudem die schnellste Hardware aufweist. Fotofreunde sollten das schicke Galaxy S duos in Erwägung ziehen, die besten Videos drehen die Simvalley-Geräte.

Unser Favorit für die Generation, die schon mit Altersweitsichtigkeit zu kämpfen hat, ist das SPX-8. Der Preisbrecher heißt Xperia tipo dual, es bringt allerdings auch das kleinste Display und die schwächste Hardware mit.

[www.ct.de/1224114](http://www.ct.de/1224114)

Dual-SIM-Smartphones					
Modell	One Touch 997D	Galaxy S duos	SP-140	SPX-8	Xperia tipo dual
Hersteller	Alcatel	Samsung	Simvalley	Simvalley	Sony
Technische Daten	handy-db.de/2021	handy-de.de/2017	handy-db.de/1973	handy-db.de/1972	handy-db.de/2018
Abmessungen (B × H × T), Gewicht	13 cm × 6,8 cm × 1,1 cm / 142 g	12,2cm × 6,3 cm × 1,1 cm / 120 g	13,3 cm × 6,9 cm × 1,1 cm / 156 g	14,6 cm × 8,0 cm × 1,2 cm / 210 g	10,3 cm × 2,7 cm × 1,3 cm / 100 g
Betriebssystem	Android 4.0.4	Android 4.0.4	Android 4.0.4	Android 4.0.4	Android 4.0.4
Update-Zusagen	Android 4.1 in Q2/2013	Android 4.1 (unbestätigt)	–	–	–
Prozessor / Kerne / Takt	Mediatek MT6577 / 2 / 1 GHz	Qualcomm MSM7227A / 1 / 1 GHz	Mediatek MT6575 / 1 / 1 GHz	Mediatek MT6575 / 1 / 1 GHz	Qualcomm MSM7225A / 1 / 800 MHz
Speicher RAM / Flash	1 GByte / 4 GByte	768 MByte / 4 GByte	512 MByte / 2,7 GByte	512 MByte / 3 GByte	512 MByte / 2,9 GByte
Wechselspeicher / mitgeliefert / max.	✓ / – / 32 GByte (MicroSDHC)	✓ / – / 32 GByte (MicroSDHC)	✓ / – / 32 GByte (MicroSDHC)	✓ / – / 32 GByte (MicroSDHC)	✓ / – / 32 GByte (MicroSDHC)
Bluetooth / NFC / aGPS / Glonass	✓ (4.0) / – / ✓ / –	✓ (3.0) / – / ✓ / –	✓ (2.1) / – / ✓ / –	✓ (2.1) / – / ✓ / –	✓ (2.1) / – / ✓ / –
WLAN / Dual-Band	802.11b/g/n / –	802.11b/g/n / –	802.11b/g/n / –	802.11b/g/n / –	802.11b/g/n / –
HSPA-Downlink / Uplink	7,2 / 5,7 MBit/s	7,2 / 0,384 MBit/s	14,4 / 5,7 MBit/s	14,4 / 5,7 MBit/s	7,2 / 0,384 MBit/s
SAR-Wert	0,74 W/kg	0,47 W/kg	0,71 W/kg	0,69 W/kg	1,62 W/kg
Akku	1800 mAh	1500 mAh	2000 mAh	2500 mAh	1500 mAh
Display					
Display-Technik / -Größe	LCD / 9,5 cm × 5,8 cm (4,3 Zoll)	LCD / 8,7 cm × 5,3 cm (4,2 Zoll)	IPS / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	LCD / 11,1 cm × 6,7 cm (5,2 Zoll)	LCD / 6,7 cm × 4,5 cm (3,2 Zoll)
Display-Auflösung	800 × 480 <sup>1</sup> (217 dpi)	800 × 480 (233 dpi)	960 × 540 (245 dpi)	800 × 480 (179 dpi)	480 × 320 (180 dpi)
Helligkeit	27 ... 320 cd/m²	20 ... 360 cd/m²	36 ... 230 cd/m²	30 ... 200 cd/m²	37 ... 420 cd/m²
Multimedia					
Kamera-Auflösung Foto / Video	3264 × 2448 / 640 × 480	2560 × 1920 / 640 × 480	2560 × 1920 / 1280 × 720	3264 × 2448 / 1280 × 720	2048 × 1536 / 640 × 480
Autofokus / Fotoleuchte / LEDs / Selbstauslöser	✓ / ✓ / 1 / ✓	✓ / ✓ / 1 / ✓	✓ / ✓ / 1 / ✓	✓ / ✓ / 1 / ✓	– / – / 0 / ✓
Touchfokus / mechanische Fototaste / Geotagging	✓ / – / ✓	– / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	1600 × 1200 / 640 × 480	1600 × 1200 / 640 × 480	–
Benchmarks					
JavaScript (Sunspider 0.9.1)	2093 ms	3379 ms	2219 ms	2195 ms	3729 ms
Coremark 1 / 2 Threads	2722 / 5300 <sup>2</sup>	1978 / 2037	1935 / 2228	2058 / 2436	1565 / 1598
Akkulaufzeiten					
WLAN-Surfen / Spiele bei 200 cd/m²	8,0 h / 4,2 h	10,8 h / 4,7 h	7,5 h / 4,7 h	7,2 h / 5,2 h	17,6 h / 8,3 h
Videowiedergabe bei 200 cd/m² / max. Helligkeit	6,5 h / 5,1 h	5,5 h / 4,5 h	8,3 h / 7,6 h	7,3 h / 6,4 h	12,3 h / 9,8 h
Bewertung					
Bedienung / Geschwindigkeit	○ / ⊕	⊕ / ○	○ / ○	○ / ○	⊖ / ⊖
Display / Ausstattung	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ○	○ / ○
Laufzeit / Dual-SIM-Funktionen	○ / ⊕⊕	⊖ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Multimedia / Kamera	⊕ / ○	⊖ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕	⊖ / ⊖
Preis (UVP / StraBe)	250 € / 190 €	350 € / 240 €	400 € / 220 €	500 € / 250 €	200 € / 140 €
<sup>1</sup> nutzbare Auflösung mit Soft-Tasten 735 × 480 <sup>2</sup> Dual-Core, gemessen mit 4 Threads					
⊕⊕ sehrgut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe					

ANZEIGE





Stefan Porteck

# Empfangskomitee

## Monitore mit besonderen Signaleingängen

Manche Monitore holen den Desktop drahtlos aufs Display, anderen reicht dafür ein simples USB-Kabel. Sogar die Oberfläche des Smartphones kann man auf den größeren Schirm schieben. Wir haben bei sieben solcher Monitore getestet, ob sich das Ergebnis sehen lassen kann.

**K**aum stellt man das Notebook auf den Schreibtisch, springt von allein der Monitor an und zeigt den Desktop des Mobil-PC. Während ein anderer Bildschirm von USB-Festplatte oder vom NAS die neueste Serien-Episode abspielt, kann der PC ausgeschaltet bleiben. Was nach Zukunftsmusik klingt, ist mit einigen Monitoren bereits möglich: Sie lassen sich nicht nur per DVI oder HDMI am PC anschließen, sondern holen die Bilder auch über USB vom Handy, drahtlos vom PC oder über WLAN von der Netzwerkfestplatte auf den Schirme.

## Supersize it

Für Spiele und Videos sind die Displays von Mobilgeräten eigentlich zu klein. Wer den Handy-Screen deshalb auf eine größere Schirmfläche beamen will, braucht ein Smartphone oder Tablet mit MHL-Unterstützung (Mobile High Definition Link): Bei ihnen lässt sich die Micro-USB-Buchse als Signalausgang nutzen. Bislang unterstützen aber nur einige neuere Android-Geräte den MHL-Standard.

Allerdings muss sich auch der Monitor auf MHL-Signale verstehen, wenn man ohne aktive Adapter auskommen will. Von unseren Testkandidaten können das die vier 27-Zöller (C27B750X und T27B750 von Samsung, LGs IPS277L, AOCs i2757FM sowie Philips' 23-Zöller 237E4QHAD). Um an einem ihrer HDMI-Eingänge Audio- und Videosignale entgegenzunehmen, reicht ein passives Kabel mit einem Micro-USB-Stecker auf der einen Seite und einem HDMI-Stecker auf der anderen. Will man ein MHL-fähiges Mobilgerät mit beliebigen Monitoren verbinden, muss ein aktiver Adapter den Datenstrom in ein reguläres HDMI-Signal umwandeln [1]. Ähnliche HDMI-Adapter benötigen auch Apple-Nutzer, da iPhone und iPad MHL derzeit nicht unterstützen.

Sobald wir ein Galaxy Nexus über die jeweils mitgelieferten Kabel mit unseren Pöbden von AOC, LG, Philips und Samsungs T27B750 verbanden, drehte sich die Android-Oberfläche am Smartphone ins Querformat und wurde gleichzeitig auf dem Monitordisplay angezeigt. Zudem verriet das Symbol in der Statusleiste des Telefons, dass der Monitor den Smartphone-Akku über das MHL-Kabel lädt. Anschließend konnten wir problemlos Videos abspielen, im Web surfen und spielen.

**Im Einstellungsmenü von Windows tauchen die USB-Monitore genauso auf, als seien sie an die normale Grafikkarte angeschlossen.**

Allerdings war die Signalverbindung mit den mitgelieferten Kabeln und unserem schon leicht geschundenen Test-Handy nicht immer zuverlässig: So wurde der Bildschirm auf LGs IPS277L und AOCs i2757FM gelegentlich für eine halbe Sekunde schwarz. Mit einem jüngeren Galaxy Nexus ohne staubige und ausgeleierte USB-Buchse klappte die Verbindung zwar ohne Ausfälle, aber auf dem AOC-Monitor zeigten sich auch in dieser Kombination dann und wann Bildfehler in Form von kleinen grünen Pünktchen. Um dem T27B750 von Samsung überhaupt ein Bild zu entlocken, mussten wir uns das MHL-Kabel aus dem AOC-Karton borgen – das Samsung-Kabel unseres Testexemplars war offenbar defekt. Mit den Kabeln von AOC kam die Verbindung sofort zustande.

Bei der Nutzung von MHL an Samsung-Geräten lauern weitere Fallstricke: Nachdem wir unser Galaxy S3 an die Testgeräte angeschlossen hatten, bestätigte die Animation auf dem Handy-Display zwar ebenfalls den Ladevorgang des Akkus, ein Bild bekamen wir aber nicht zu sehen. Grund: Das Telefon nutzt an der USB-Buchse 11 für Pins die Bild- und Tonübertragung anstatt der bei anderen MHL-Geräten üblichen 5 Pins. Die mit unseren Testgeräten mitgelieferten Kabel kann man für das Galaxy S3 also nicht gebrauchen. Stattdessen muss man sich von Samsung einen passenden MHL-Adapter kaufen.

Der zweite Samsung-Monitor C27B750X weigerte sich an allen angeschlossenen Galaxy-Nexus-Smartphones, ein Bild auszugeben. Stattdessen behauptete er stets per OSD-Einblendung, dass kein Gerät angeschlossen sei oder es den MHL-Standard nicht unterstützen würde. Zunächst hatten wir das mitgelieferte Kabel im Verdacht. Wegen der proprietären MHL-Buchse am Monitor konnten wir jedoch kein anderes Kabel ausprobieren.

Auf Rückfrage teilte Samsung uns schließlich mit, dass wir ein Samsung Galaxy S2 oder







Über ein passives MHL-Kabel übertragen Smartphones Bild und Ton in FullHD zum Monitor.

ein S3 plus Spezialadapter ausprobieren sollten. Zwar hatten wir mit letzterem Erfolg, das verwundert aber kaum: Der aktive Adapter des Galaxy S3 erzeugt ein reguläres HDMI-Signal und funktioniert damit an jedem beliebigen Monitor. Mangels eines S2-Geräts probierten wir stattdessen ein HTC OneXL aus und hatten damit sofort Erfolg. Warum sich unser C27B750X als einziger so wählerisch verhält, ließ sich indes nicht klären. Da er noch weitere praktische Übertragungswege anbietet, kann man das wohl aber verschmerzen.

Die Tonübertragung klappte auf allen Testkandidaten problemlos. Zwar bieten ihre integrierten Boxen keinen HiFi-Sound, sie klingen aber allemal besser als die Winz-Lautsprecher der meisten Handys. Am besten schneidet hier Samsungs T27B750 ab. Dem IPS277L von LG fehlen Lautsprecher, für die Audioausgabe muss man deshalb externe Boxen oder Kopfhörer an seinen Audioausgang anschließen.

Ein Kabel für alles

AOCs e2251FWu und der 221SU von Philips sind vor allem für Nutzer spannend, die statt auf dem mickrigen Netbook-Display lieber auf einem größeren Desktop arbeiten möchten und dafür nicht zig Kabel anstecken und festschrauben wollen. Die beiden 22-Zöller

nehmen Bildsignale über ein herkömmliches USB-Kabel entgegen.

Der Clou: Über das USB-Kabel werden sie auch mit Strom versorgt. Damit ihre Leistungsaufnahme nicht die Spezifikation älterer USB-2.0-Schnittstellen sprengt, nutzen beide für ihre eher kleinen Displays ein sparsames LED-Backlight. Beiden Schirmen liegt ein USB-Kabel mit einer Y-Peitsche bei – man braucht am PC also zwei freie USB-Ports. In unseren Tests funktionierte diese Art der Stromversorgung an mehreren Testrechnern und Notebooks einwandfrei. Einziges Manko: Die Kabel sind recht kurz und nachdem wir monitorseitig eine USB-Verlängerung angeschlossen hatten, blieben die Schirme dunkel. Für solche Fälle, oder falls die USB-Ports des PC nicht genügend Leistung bereitstellen, lassen sich beide Displays

auch mit einem handelsüblichen 5-V-Netzteil betreiben.

Für die Bildübertragung nutzen beide Monitore die Technik des kanadischen Unternehmens DisplayLink. Der nötige Treiber richtet unter Windows XP eine virtuelle Grafikkarte ein, ab Vista fügt er zur bestehenden Grafikkarte einen virtuellen Ausgang hinzu. Anschließend lassen sich die USB-Monitore in den Windows-Systemeinstellungen genauso aktivieren wie konventionell angeschlossene Monitore. Im Betrieb verwandelt der DisplayLink-Treiber die Bilder in einen seriellen Datenstrom und schickt diesen über die USB-Verbindung zum Monitor. Die DisplayLink-Chips in den Monitoren wandeln diese Daten in Bildsignale zurück.

Da die Transferrate von USB 2.0 mit in der Praxis etwa 36 MByte/s nicht für die Übertragung von 1920 x 1080 Bildpunkten mit 60 Hertz ausreicht, nutzt der DisplayLink-Treiber eine Videokompression. Auf überwiegend statischen Bildinhalten macht sich das abgesehen von einer leichten Latenz bei der Bildausgabe meist nicht bemerkbar. In Bewegtbildern zeigen sich aber mitunter Klötzchen-Artefakte. Zudem fordert die Kompression einige Rechenleistung vom Prozessor. Mit unserem recht flotten Test-Notebook mit Core-i7-Prozessor (1,6 GHz) war bei 720p-Videos im Vollbild Schluss: Während Videos mit geringerer Auflösung flüssig liefen, gab es ab 720p Ruckler. Für Videos oder Spiele eignen sich der e2251FWu und der 221SU somit nicht – und zwar unabhängig von den Displayschaltzeiten. Deshalb haben wir ihre Reaktionszeiten im Balkendiagramm erst gar nicht angegeben.

Da beide Monitore weder Sub-D- oder DVI- noch HDMI-Eingänge haben, eignen sie sich nur als Zweitmonitor am Notebook oder PC. Zudem fehlt beiden Displays ein Einstel-

Samsungs Monitor-TV-Hybrid wartet mit einer Vielzahl von Videoeingängen auf und kann im TV-Betrieb sogar digitale Sender auf USB-Festplatten aufzeichnen.







Der WiDi-Treiber zeigt, ob der Monitor drahtlos an das Notebook gekoppelt wurde.

lungsmenü, selbst die Schirmhelligkeit kann man nur im Grafikkartentreiber variieren, was sich aber nicht auf das Backlight auswirkt, sondern nur die Darstellung verändert.

## Funkbilder

Samsungs C27B750X lässt sich als drahtlose Dockingstation nutzen: Sobald man sich ihm mit dem eingeschalteten Notebook auf eine Entfernung von rund anderthalb Metern annähert, springt er wie von Geisterhand an und präsentiert den Desktop des Notebooks. Die Audiosignale des mobilen Rechners gibt der Monitor ebenfalls wieder. Richtig praktisch ist aber, dass sich auch die USB-Ports des 27-Zöllers über Funk ansprechen lassen: Schließt man Maus und Tastatur an die Ports im Monitorfuß an, kann man damit am Notebook arbeiten. Auf Wunsch lässt sich der Schirm sogar per Ethernet-Kabel mit dem heimischen Netz verbinden und gibt auch diese Verbindung drahtlos ans Notebook weiter.

Im Monitor ist ein WiMedia-Funkmodul verbaut. Damit PC oder Notebooks eine drahtlose Verbindung aufbauen können, brauchen sie den mitgelieferten USB-Funkdongle. Nach der Installation des Treibers und der benötigten Smart-Station-Software konnten wir in den Windows-Systemeinstellungen auswählen, ob der C27B750X die Bilder als primärer Monitor anzeigen soll oder als zweiter Schirm den Desktop erweitern soll. Zusätzlich lässt sich Samsungs C27B750X auch über ein herkömmliches USB-Kabel mit AV-Signalen versorgen.

Für die USB-Übertragung und auch für die drahtlose Zuspielung muss die Smart-Station-Software das Videosignal komprimieren. Auf statischen Bildinhalten konnten wir bei der Funkübertragung keine nennenswerten Qualitätseinbußen erkennen. Anders bei bewegten Bildern: Für die Wiedergabe von YouTube-Videos mit geringer Videoauflösung reichte die Funkstrecke aus, doch ab 720p-Auflösung zeigten sich häufiger Klötzchen im Video und im Vollbildmodus stockte die Wiedergabe regelmäßig. Zum Spielen

und Videoschauen schließt man den C27B750X deshalb besser wie gewohnt per HDMI an den Rechner.

## Stromabnehmer

Der T27B750 von Samsung ist auf Unterhaltung getrimmt: Als einziger Testkandidat verfügt er über einen TV-Tuner für analoges Kabelfernsehen sowie für digitalen Empfang über Kabel (DVB-C) und Antenne (DVB-T). Funktionsumfang und Bedienung gleichen aktuellen Samsung-Fernsehern. Auch die Internetfunktion der Smart-TVs hat Samsung dem T27B750 spendiert. So lassen sich beispielsweise Apps aus dem hauseigenen Store herunterladen, YouTube-Videos streamen oder Statusnachrichten auf Facebook und Twitter absetzen.

Dank des integrierten Mediaplayers zeigt sich der T27B750 besonders flexibel, wenn es darum geht, ihm Fotos, Musik oder Videos auf anderem Wege als über ein HDMI-Kabel reinzuschieben. Von angeschlossenen USB-Sticks oder -Festplatten zeigt er JPG-Bilder an und spielt WAV- und MP3-Dateien ab. Wie bei Samsung-TVs üblich unterstützt auch der 27-Zöller alle gängigen Videoformate wie beispielsweise H.264-kodierte MP4- oder MKV-Videos und die mittlerweile antiquierten DivX-AVIs. Das Umschalten zwischen mehreren Tonspuren bereitet ihm ebenso wenig Probleme wie die Anzeige von internen oder externen Untertiteln aus SRT-Dateien.

Zudem lassen sich AV-Dateien per DLNA (Digital Living Network Alliance) auch übers Netzwerk auf den Schirm schicken – praktisch, wenn man seine Sammlungen auf einem NAS gespeichert hat. Über das WLAN-Modul im T27B750 funktioniert das Streaming auch kabellos. Übers Netzwerk fällt die Formatunterstützung etwas kleiner aus: So konnten wir mit unserer Fritzbox 3270 beispielsweise keine MKV-Videos abspielen. Diese Einschränkung geht aber auf die Kappe des DLNA-Standards und nicht auf die des Monitors.

Wie Samsungs C27B750X lässt sich auch der T27B750 auf Wunsch drahtlos am PC nut-

zen. Bei ihm kommt dafür keine Funkstrecke mittels USB-Dongles zum Einsatz, sondern die Wireless-Display-Technik von Intel (WiDi). In den Genuss einer WiDi-Verbindung kommen allerdings nur Besitzer von Notebooks mit Core-i5- oder -i7-CPU der zweiten Generation, und auch die WLAN- und Grafik-Hardware muss von Intel stammen. Für unsere Tests haben wir ein Samsung NP 900X mit Core-i5-Prozessor (1,7 GHz) genutzt.

WiDi wird von Intel als Funkstandard beworben, mit dem man Bilder und Videos von PCs und Notebooks zu TV-Geräten schicken kann. Auch hier wird das Video für die Drahtlosübertragung komprimiert, was die Bildqualität zwar geringfügig verschlechtert, jedoch nicht so stark wie bei der Übertragung per USB oder über die Funkstrecke von Samsungs C27B750X. Mit unserem schnellen Test-Notebook taugte WiDi locker zum Videoschauen in FullHD. Da der Ton mit der gleichen Verzögerung ausgegeben wird wie das Bild, bleibt beides beim Videoschauen synchron. Für andere PC-Anwendungen eignet sich WiDi wegen der merklichen Latenz allerdings nicht. Beim Spielen hinkt man dem Geschehen zu stark hinterher und auch beim

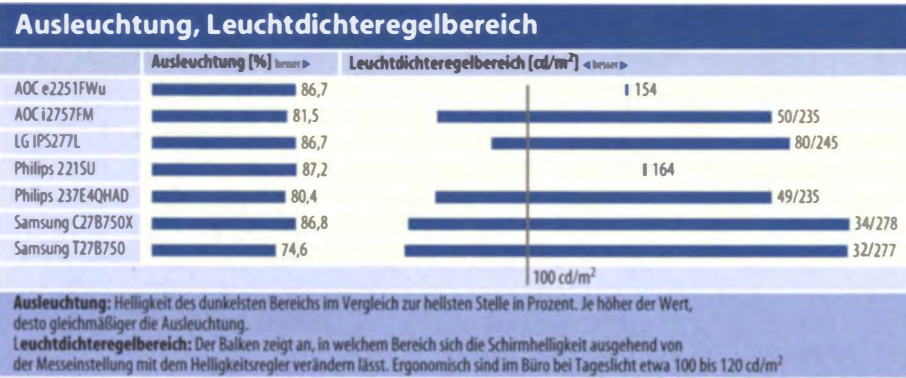
Surfen stört die verzögerte Reaktion von Maus und Tastatur.

Innere Werte

Die größten Unterschiede zwischen unseren Testkandidaten haben wir bei der Winkelabhängigkeit festgestellt. Die Monitore mit TN-Panel – hierzu zählen AOCs e2251FWu, Philips 221SU und Samsungs T27B750 – haben die schlechteste Blickwinkelcharakteristik. Schaut man von unten auf ihre Displays, wird das Bild ziemlich dunkel, bei seitlichen Blickwinkeln verblassen die Farben und Weiß bekommt einen Gelb- oder Grünstich. Auf AOCs e2251FWu trat dieser Effekt am stärksten auf. Bei den beiden USB-Schirmen von AOC und Philips kann man damit leben, schließlich sollen sie als Erweiterung an Notebooks genutzt werden – deren Displays sind meist nicht besser. An Samsungs T27B750 schränkt die Winkelabhängigkeit mehr ein: Beim Fernsehen darf man nicht allzu tief im Sessel versinken, andernfalls leidet die Bildqualität. Für die Nutzung als PC-Monitor reicht seine Blickwinkelcharakteristik aber aus.

Samsungs C27B750X sollte mit seinem VA-Panel eigentlich eine winkelunabhängige Darstellung gelingen. Zwar ändert sich bei ihm die Farbsättigung kaum, doch sein Weißgerät von den Seiten betrachtet sichtbar gelbstichig. So kann er sich zwar von den TN-Schirmen leicht absetzen, muss sich aber den IPS-Schirmen deutlich geschlagen geben. Zwei der IPS-Monitore eignen sich auch für die Bildbearbeitung: Auf AOCs i2757FM, LGs IPS277L und dem 237E4QHAD von Philips ändert sich die Darstellung praktisch überhaupt nicht – egal von wo man aufs Display schaut.

Trotz satter Farben und geringer Winkelabhängigkeit ist Philips' 237E4QHAD nur eingeschränkt bildbearbeitungstauglich: In den Werkseinstellungen differenziert er helle Töne nicht sauber. Nachdem wir den Kontrast reduzierten, war das Problem zwar behoben, jedoch misslangen ihm anschließend fließende Helligkeitsverläufe, was sich im Graukeil durch leichte Helligkeitssprünge äußert. Zudem war bei unserem Testgerät das Display unter Spannung montiert, weshalb sich bei dunklen Bildinhalten unten links in der Ecke ein kleiner Lichthof zeigte.



Fazit

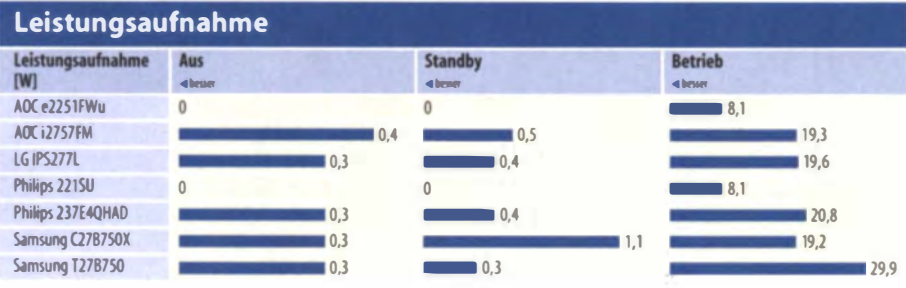
Notebook-Nutzer, die sich eine größere Arbeitsfläche zum kleinen Preis wünschen, sollten einen Blick auf die USB-Monitore von AOC und Philips werfen. Diese taugen vor allem als Zweitdisplay für Office-Anwendungen, aufgrund der mäßigen Bewegtbildwiedergabe aber nicht zum Videoschauen oder gar zum Zocken. Als Monitor am Desktop-PC und für die Notebook-Nutzung eignet sich der C27B750X von Samsung besser. Er ist zwar deutlich teurer als die reinen USB-Schirme, hat aber viel mehr Schnittstellen, lässt sich per HDMI an jeden PC anschließen und man kann ihn als drahtlose Luxus-Variante einer Dockingstation nutzen.

Samsungs Unterhaltungsmaschine T27B750 kann ihre Trümpfe voll ausspielen, wenn die große Video- oder Fotosammlung von USB-Festplatten oder einem NAS wiedergegeben werden soll. Um sich berieseln zu lassen, muss man mit dem 27-Zöller nicht einmal den PC hochfahren. Steht zusätzlich Fernsehen auf der Wunschliste – beispielsweise fürs Kinder- oder Schlafzimmer –, kommt er als Monitor-TV-Hybrid ebenfalls in Frage.

Die MHL-Displays von AOC, LG und Philips sind vor allem praktisch, wenn man mit wenig Aufwand ein Foto oder Video vom Handy auf einem großen Schirm anschauen möchte – ganz ohne Booten des PC oder das Kopieren von Dateien. In erster Linie sind die drei Monitore aber ordentliche PC-Bildschirme mit einer netten Dreingabe, die sich auch für Anwender ohne MHL-Smartphone eignen. (spo)

Literatur


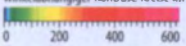
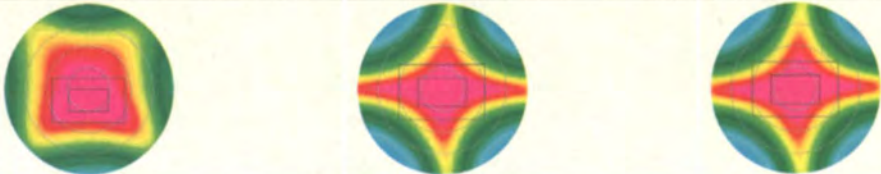
[1] Ulrike Kuhlmann, HDMI wird mobil, Die herstellerübergreifende Videoschnittstelle MHL für Mobilgeräte, c't 21/12, S. 136



ANZEIGE



Monitore mit besonderen Signaleingängen

Produktbezeichnung	e2251FWu	i2757FM	IPS277L
			
Hersteller	AOC	AOC	LG
Garantie LCD / Backlight (Jahre)	3 / 3	3 / 3	2 / 2
max. Pixelfehler <sup>1</sup>	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Oberfläche	21,5" / TN / mattiert	27" / IPS / mattiert	27" / IPS / mattiert
Backlight	LED (white)	LED (white)	LED (white)
Pixelgröße	0,248 mm (102,6 dpi)	0,311 mm (82 dpi)	0,311 mm (82 dpi)
Auflösung	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
sichtbare Bildfläche / -diagonale	47,5 cm × 26,7 cm / 54,6 cm	59,7 cm × 33,6 cm / 68,5 cm	59,7 cm × 33,6 cm / 68,5 cm
Videoeingänge	USB	Sub-D, 2 × HDMI, MHL	Sub-D, 2 × HDMI, MHL
Farbmodi Preset / User	–	kühl, normal, warm, sRGB / ✓	warm, mittel, kalt / ✓
Bildpresets	–	Standard, Text, Internet, Spiel, Film, Sport	–
Gammawert soll / ist	2,2 / 2,21	2,2 / 2,18	2,2 / 2,23
Interpolation; abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / – / –	– / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellbar / Porträt-Modus	– / – / –	– / – / –	– / – / –
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	– / –	– / ✓	– / ✓
Rahmenbreite	seitl. u. oben 1,5 cm, unten 3 cm	seitl. 1,2 mm, unten 3,3 cm	seitl. 1,2 mm, unten 1,8 cm
weitere Ausstattung	–	Lautsprecher (2 × 1 W)	–
Lieferumfang	Kabel: USB; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, HDMI, Audio, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung
Maße (B × H × T) / Gewicht	51,2 cm × 38,9 cm × 19,4 cm / 2,7 kg	62,2 cm × 44,9 cm × 13 cm / 5,7 kg	62,3 cm × 44,9 cm × 16,9 cm / 5,2 kg
Prüfzeichen	TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	benötigt nur ein USB-Kabel für Stromversorgung und Signaleingang, hoher Kontrast, gemessen an der TN-Technik eine moderate Winkelabhängigkeit	hoher Kontrast, geringe Winkelabhängigkeit, geringe Leistungsaufnahme	sehr geringe Winkelabhängigkeit, schmaler Displayrahmen, zwei Digitaleingänge, hoher Kontrast
Kennzeichen negativ	kein Einstellungs Menü, nur über USB nutzbar, Latenz bei der Bildausgabe, nur eingeschränkt video- und spiele tauglich	Mechanik und Standfuß etwas wackelig	keine integrierten Lautsprecher
<b>Kontrast</b>			
minimales Sichtfeld <sup>2</sup>	1145:1 / 8 %	1136:1 / 21,4 %	1129:1 / 20,5 %
erweitertes Sichtfeld <sup>2</sup>	872:1 / 27,5 %	693:1 / 59 %	700:1 / 57,4 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.			
winklabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 			
			
<b>Bewertung</b>			
Bildstabilität digital	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Blickwinkelabhängigkeit	○	⊕	⊕
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	○	○	○
Graustufenauflösung	⊕	⊕	○
Ausleuchtung	○	○	○
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Interpolation am PC	○	○	○
Spiele tauglichkeit (Schaltzeiten)	⊕⊕	⊕	○
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	⊕	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	○	○
Bedienung, OSM	– (entfällt)	⊕	⊕
Straßenpreis (ca.)	140 €	300 €	280 €
<sup>1</sup> Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920x1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt			
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊕⊕ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe			



2215U	237E4QHAD	C27B750X	T27B750
			
Philips 3 / 3 Klasse II 21,5" / TN / mattiert LED (white) 0,248 mm (102,6 dpi) 1920 x 1080 47,5 cm x 26,7 cm / 54,6 cm USB	Philips 3 / 3 Klasse II 23" / IPS / mattiert LED (white) 0,265 mm (96 dpi) 1920 x 1080 50,9 cm x 28,7 cm / 58,4 cm Sub-D, 2 x HDMI, MHL	Samsung 2 / 2 Klasse II 27" / TN / mattiert LED (white) 0,311 mm (82 dpi) 1920 x 1080 59,7 cm x 33,6 cm / 68,5 cm HDMI, Funk, MHL, USB	Samsung 2 / 2 Klasse II 27" / TN / mattiert LED (white) 0,311 mm (82 dpi) 1920 x 1080 59,7 cm x 33,6 cm / 68,5 cm Sub-D, 2 x HDMI, Composite-Video, YUV-Komponente, MHL, USB, Funk, WiDi, SCART (RGB)
- - 2,2 / 2,02 - / - / -	6500K, 9300K, sRGB / ✓ Standard, Internet, Spiel 2,2 / 2,19 - / ✓ / ✓ / -	Kalt2, Kalt1, Normal, Warm1, Warm2 / ✓ Standard, Game, Kino, OptimalKontrast 2,2 / 2,19 - / ✓ / ✓ / ✓ (25 Stufen)	Kalt, Standard, Warm1, Warm2 Standard, Unterhaltung 2,2 / 2,11 - / ✓ / ✓ / ✓ (100 Stufen)
✓ / ✓ / ✓ ✓ (10 cm) / ✓ seitl. 1,3 cm, oben 1,5 cm, unten 3,4 cm -	- / - / - ✓ (10 cm) / ✓ seitl. u. oben 1,6 cm, unten 2,7 cm Lautsprecher (2 x 2 W)	- / - / - - / - rundum 2,3 cm Lautsprecher (2 x 5 W), USB-Hub (3 Ports)	- / - / - - / ✓ seitl. u. oben 1,6 cm, unten 2,2 cm Lautsprecher (2 x 5 W), USB-Hub (2 Ports), TV-Tuner, Fernbedienung
Kabel: USB; Handbuch auf CD, Kurzanleitung 50,7 cm x 40,7 - 46,7 cm x 22 cm / 3,5 kg ISO 13406-2 benötigt nur ein USB-Kabel für Stromversorgung und Signaleingang	Kabel: VGA, Audio, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung 54,7 cm x 42 cm x 19,3 cm / 2,8 kg TCO 5.0, ISO 13406-2 geringe Winkelabhängigkeit, zwei Digitaleingänge	Kabel: HDMI, USB, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung 64,7 cm x 47,3 cm x 23,3 cm / 5 kg TÜV GS, ISO 13406-2 sehr hoher Kontrast, diverse Signaleingänge, gibt USB und LAN über die Funkstrecke weiter, geringe Leistungsaufnahme, gute integrierte Lautsprecher	Kabel: HDMI, MHL, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung 64,7 cm x 64,7 - 47,2 cm x 23,3 cm / 5 kg TÜV GS, ISO 13406-2 sehr viele Signaleingänge, gute integrierte Lautsprecher, Fernbedienung, Mediaplayer für viele Formate
kein Einstellungs Menü, nur über USB nutzbar, Latenz bei der Bildausgabe, nur eingeschränkt video- und spiele tauglich	etwas geringerer Kontrast, leichte Helligkeitssprünge in Grauverläufen, Beschriftung der Sensortasten schlecht lesbar	aus größeren Einblickswinkeln erscheint Weiß gelbstichig	stärkere Winkelabhängigkeit, höhere Leistungsaufnahme
1172:1 / 7,6 % 900:1 / 26,7 %	897:1 / 11,5 % 671:1 / 37,3 %	2629:1 / 42 % 1398:1 / 76,5 %	1024:1 / 12 % 664:1 / 43,8 %
			
⊕⊕ ○ ⊕⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕⊕ ○ ⊕ ⊕⊕ ⊕ - (entfällt)	⊕⊕ ⊕ ⊕⊕ ○ ○ ○ ○ ○ ⊕⊕ ○ ○ ○ ⊕ ○	⊕⊕ ○ ⊕⊕ ○ ○ ○ ○ ○ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ○	⊕⊕ ○ ⊕⊕ ○ ○ ○ ○ ○ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ○
160 €	190 €	500 €	380 €

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

ANZEIGE



ANZEIGE

Martin Fischer

# Feuerstoß

## AMDs Profi-Grafikkarten FirePro W5000 und W7000

Sparsame 28-Nanometer-Grafikchips packt AMD auf die neuen Workstation-Grafikkarten FirePro W5000 und W7000 und möchte Nvidia dadurch Marktanteile abluchsen.



Mit den Grafikkarten FirePro W5000 und W7000 und ihren modernen 28-nm-Chips will AMD nun in der Workstation-Mittelklasse punkten. Sie kosten 410 beziehungsweise 730 Euro und sollen mit Nvidias Quadro 2000 (400 Euro) und 4000 (650 Euro) konkurrieren. Aufzuholen hat AMD jedenfalls im von Nvidia dominierten Markt eine ganze Menge: Im zweiten Quartal des Jahres lag der Anteil der FirePro-Grafikkarten laut dem Marktforschungsunternehmen Jon Peddie Research bei nur 19 Prozent.

Die neuen FirePro-W-Modelle setzen auf GPUs, die die moderne Southern-Islands-Architektur nutzen und somit DirectX 11.1 und OpenGL 4 unterstützen. Im Unterschied zu den herkömmlichen Radeon-Grafikkarten schaltet der zertifizierte Spezialtreiber außerdem zusätzliche Workstation-Funktionen frei: etwa hardwarebeschleunigte, geglättete Linien (AA Lines) oder die extrem hohe 10-Bit-Farbtiefe, mit der sich 1,07 Milliarden statt „nur“ 16,7 Millionen Farben darstellen lassen. Das ist etwa beim Bearbeiten besonders feiner Farbverläufe oder bei medizinischen Anwendungen wichtig. Programme müssen das aber explizit unterstützen – Photoshop etwa tut das. Außerdem braucht man noch einen Monitor, der die höhere Farbtiefe auch darstellen kann.

### Draufgeschaut

Die FirePro W5000 und W7000 fallen zunächst ob ihrer sehr flachen Ein-Slot-Bauweise auf. Herkömmliche Consumer-Grafikkarten in dieser Leistungsklasse belegen normalerweise zwei Ge-

häusesteckplätze. Die FirePro W5000, die AMD intern zunächst als W4000 lief, ist nur knapp 19 Zentimeter lang und passt daher auch in viele enge Workstations. Gut 25 cm misst die W7000, bei der zur besseren Wärmeableitung außerdem eine große Kupferplatte zwischen GPU und Lamellen-Kühlkörper sitzt. Um die GPU zu kühlen, nutzt AMD bei der FirePro W5000 einen 50-mm-Axiallüfter. Der reicht aus, um die GPU bei großer Last nicht heißer als 90 °C werden zu lassen. Bei der W7000 kommt ein Radiallüfter zum Einsatz, der kühle Luft am Platinenende ansaugt und sie durch den Kühlkörper presst. Die Temperatur ihres Grafikchips überschritt in unserem Test nicht die 80-°C-Marke.

Beide Karten setzen auf moderne, vom Auftragsfertiger TSMC hergestellte Pitcairn-Grafikchips. Auf der FirePro W5000 arbeitet eine Version mit 768 Re-

chenkernen und 825 MHz Taktfrequenz. Wesentlich stärker ist die W7000-GPU: Sie hat 1280 Kerne, die mit 950 MHz laufen. Daher schafft sie nahezu doppelt so viele Gleitkommaberechnungen pro Sekunde wie die W5000, nämlich theoretisch 2,43 Billionen (TFlops) – allerdings nur bei einfacher Genauigkeit (Single Precision/SP). Bei den etwa fürs Finanzwesen wichtigen doppelgenauen Berechnungen (Double Precision/DP) zeigt sie nur noch ein Sechzehntel ihrer SP-Leistung. Wem das zu wenig ist, der muss eine FirePro W8000 (1250 Euro) oder W9000 (3000 Euro) kaufen – diese Karten bieten überdies auch ECC-geschützten Speicher [1].

Im reinen Grafikbetrieb ist besonders das Fassungsvermögen des Speichers wichtig. Denn nur wenn die fürs Rendering wichtigen Textur- und Geometriedaten samt umfangreichen Displaylisten komplett in den Grafikkarten-

speicher passen, kann die GPU sie extrem schnell verarbeiten. Die FirePro W7000 bringt daher satte 4 GByte Speicher (Vorgänger V7900: 2 GByte) mit, auf die der Chip über 256 Datenleitungen mit knapp 154 GByte/s zugreift. Nur halb so viel Speicher und eine geringere Transferrate (102,4 GByte/s) bietet die W5000. Besonders Letzteres bremst neben der geringeren Anzahl von Shader-Rechenkernen die Leistung beim 3D-Rendering. Dafür schluckt die W5000 laut AMD aber nur maximal 75 Watt und kommt ohne zusätzlichen PCIe-Stromstecker aus, während die W7000 bei einer Leistungsaufnahme von bis zu 150 Watt auf einen sechspoligen Anschluss angewiesen ist.

In der Praxis liegt die Leistungsaufnahme deutlich unter diesen Werten. So schluckte die FirePro W5000 im 3D-Betrieb 54 Watt und blieb dabei vergleichsweise leise (0,6 Sone). Nur mit dem auf maximale Auslastung getrimmten Programm Furmark maßen wir 74 Watt mit kurzzeitigen Spitzen von 78 Watt (0,9 Sone). Die FirePro W7000 verheizte durchschnittlich 95 Watt und unter Furmark 119 Watt (Peak: 143 Watt). Die bis zu 1,7 Sone sind dann deutlich aus einem geschlossenen Gehäuse herauszuhören.

Im GPU-Leerlauf, also beim Fensterschubsen, Surfen oder Texten, hängt die Leistungsaufnahme von der Anzahl der angeschlossenen Bildschirme ab. Arbeitet man nur an einem, dann geben sich beide Karten mit 6 beziehungsweise 7 Watt sehr sparsam und sind obendrein auch sehr leise (0,3 Sone/0,4 Sone). Ihre Vorgänger FirePro V5900 und 7900 schlucken im Leerlauf mehr

Technische Daten		
	FirePro W5000	FirePro W7000
Hersteller	AMD	AMD
GPU	Pitcairn, 28 nm	Pitcairn, 28 nm
Shader-Rechenkerne	768	1280
Speichergröße	2 GByte GDDR5	4 GByte GDDR5
Speicher-Interface	256 Bit	256 Bit
Transferrate	102,4 GByte/s	153,6 GByte/s
TDP	75 Watt	150 Watt
Display-Anschlüsse	2 x DP, DL-DVI	4 x DP
4K-Auflösungen	✓ (4096 x 2160 via DP)	✓ (4096 x 2160 via DP)
Multimonitor-Betrieb (gleichzeitig)	✓ (3)	✓ (4)
Stereo-3D-Konnektor	✓ <sup>2</sup>	✓
Frame-/Genlock	–	✓ <sup>1</sup>
CrossFire Pro	✓	✓
PCIe 3.0	✓	✓
Rechenleistung SP/DP	1,26 TFlops / 0,079 TFlops	2,43 TFlops / 0,15 TFlops
ECC	–	–
Preis ab	410 €	730 €
<sup>1</sup> mit Zusatzkarte FirePro S400 (700 €) <sup>2</sup> Slotblech separat erhältlich		
✓ vorhanden    – nicht vorhanden		



als dreimal so viel und sind lauter. Geht das Display in den Standby-Betrieb, schalten sich die Karten nahezu komplett ab und kommen mit nur 2 Watt aus. Dann hören auch die Lüfter auf zu drehen. Diesen sogenannten ZeroCore-Power-Modus beherrscht nur die neue FirePro-W-Serie – gerade bei längeren Downloads oder Always-on-Rechnern eine sehr nützliche Energiesparfunktion.

Maximal drei Displays lassen sich an der W5000 gleichzeitig betreiben. Dann schluckt die Karte 19 Watt (0,4 Sone). Die W7000 unterstützt sogar den Vierschirmbetrieb und verheizt dann rund 30 Watt (0,5 Sone). Damit sie aber mehr als zwei Displays gleichzeitig ansteuert, müssen diese direkt über die DisplayPorts oder aktive Adapter angeschlossen werden. Zwei aktive Adapter auf Single-Link-DVI legt AMD in den Karton, bei der W5000 einen.

Mithilfe des Grafiktreibers lassen sich überdies mehrere Bildschirme zu einem zusammenfassen (Eyefinity-Modus). Beispielsweise erkennt Windows im Eyefinity-Betrieb mit drei Full-HD-Displays nur eines mit kombinierter Auflösung (5760 x 1080). Dadurch breiten sich Anwendungen automatisch auf die gesamte Fläche aus und auch die Task-Leiste geht über alle Bildschirme.

Über jeden einzelnen Display-Port (v1.2) sind laut AMD Auflösungen von bis zu 4096 x 2160 Bildpunkten möglich. Testen konnten wir dies mangels verfügbarer Displays nicht. Mit Dual-Link-DVI ist bei 2560 x 1600 Pixeln Schluss.

In der Nähe der Display-Anschlüsse direkt auf der Platine der W7000 sitzt ein 20-poliger An-



schluss, der für die separat erhältliche Zusatzkarte FirePro S400 gedacht ist. Sie kostet rund 700 Euro und bietet die Synchronisationsfunktionen Frame- und Genlock, wodurch sich beispielsweise große Projektionsflächen mit über mehrere Workstations zusammengeschalteten Karten betreiben lassen. An einen dreipoligen Anschluss kann man kabelgebundene 3D-Brillen mit aktiver Synchronisierung anbinden.

Performance

Mithilfe standardisierter Benchmarks ermittelten wir die Leistungsfähigkeit der FirePro W5000 und W7000 und vergleichen sie mit ihren Vorgängern FirePro V5900 (400 Euro) und V7900 (630 Euro) sowie Nvidias Konkurrenz-karten Quadro 2000 und 4000.

Im SPECViewperf, der sich an den Anforderungen zahlreicher Profi-Programme orientiert, sind die neuen FirePros nur in bestimmten Durchläufen schneller als ihre Vorgänger. Beispielsweise erreicht die W5000 bei En-sight eine knapp 50 Prozent hö-

here Bildrate als die V5900. Der Vorsprung der W7000 zur V7900 liegt noch bei gut 30 Prozent. Im Siemens-NX-Durchlauf sind die neuen FirePros 17 beziehungs-weise 8 Prozent schneller. Leicht unterlegen sind sie bei Light-wave, Solidworks und Catia. Nvi-dias Quadro 2000 und 4000 sind bei Catia, PROEngineer und Teamcenter deutlich flinker zu-gange. Die Quadro 4000 ist bei Catia sogar doppelt so schnell.

Sehr stark zeigen sich die Fire-Pro W5000 und W7000 beim Ren-dern aufwendiger 3D-Szenen. Im DirectX-10-Benchmark 3DMark Vantage erreichen sie 15 873 beziehungsweise 22 133 Punkte und überflügeln damit die V5900 und V7900 (8539/16 553 Punkte). Quadro 2000 und 4000 liegen weit zurück (7556/8776 Punkte). Ähnlich klar dominieren die neuen FirePros unter DirectX-11-Bedingungen (3DMark 11): Sie er-reichen 4196 beziehungsweise 6323 Punkte im Performance-Modus und rendern damit nahe-zu doppelt so schnell wie die Vor-gänger. Auch im OpenGL-Test des Cinebench R11.5 liegen die

Die modernen 28-Nanometer-Chips sind besonders im Leerlauf sehr sparsam und schalten sich unter bestimm-ten Bedingungen sogar nahezu komplett ab.

W5000 und W7000 vorn, ebenso wie in den DirectX- und OpenGL-4-Durchläufen des Tessellation-Benchmarks Unigine Heaven. Al-lerdings bricht die Tessellation-Leistung unter OpenGL 4 um 25 bis 30 Prozent ein und damit im Vergleich zu Nvidia viel stärker. Das ist ein schon lange bekann-tes, aber noch immer nicht beho-benes Treiberproblem.

Fazit

AMDs FirePro W5000 und W7000 setzen auf moderne 28-Nanome-ter-Chips, arbeiten leise und sind im Leerlauf deutlich sparsamer als ihre Vorgänger und die Nvi-dia-Konkurrenz. Bei herkömmli-chen 3D-Benchmarks sind sie obendrein schneller und bei Tes-sellation-Berechnungen vorn dabei. Leider zeigen sich im SPEC Viewperf Defizite, denn die neuen FirePros führen nur in manchen Tests. Hier und da wer-den sie sogar von den eigentlich schwächeren Quadros überholt, deren Treiber Nvidia offenbar besser angepasst hat. AMD muss mehr Zeit in die Treiberentwick-lung stecken – denn die Hard-ware wäre gut genug, um Nvidia weitere Prozente im Worksta-tion-Markt abzuluchsen. (mfi)

Literatur

[1] Martin Fischer, Arbeitstiere, Die Workstation-Grafikkarten AMD FirePro W8000 und W9000, c't 19/12, S. 72

Benchmark-Ergebnisse								
SPEC Viewperf 11	Catia-03 [fps]	Ensignt-04 [fps]	Lightwave-01 [fps]	Maya-03 [fps]	ProE-05 [fps]	SW-02 [fps]	Tcvis-02 [fps]	Snx-01 [fps]
FirePro W5000	18,5	46,6	51,1	58,8	5,0	44,6	19,2	35,6
FirePro W7000	19,0	53,8	51,1	65,0	5,1	44,8	19,3	37,1
vgl. FirePro V5900	18,8	31,9	52,9	56,1	4,6	44,9	17,2	30,5
vgl. FirePro V7900	21,0	40,9	53,0	66,6	4,8	45,7	19,2	34,3
vgl. Quadro 2000	29,7	20,1	52,9	20,5	8,9	39,2	24,7	21,5
vgl. Quadro 4000	37,9	30,5	54,3	74,4	8,9	48,0	35,3	31,9
SPEC Viewperf 10	3dmax-04 [fps]	Catia-02 [fps]	Ensignt-03 [fps]	Maya-02 [fps]	ProE04 [fps]	SW-01 [fps]	Tcvis-01 [fps]	Ugnx-01 [fps]
FirePro W5000	57,0	47,3	103,2	334,1	51,6	113,4	53,4	95,3
FirePro W7000	68,2	55,4	117,7	363,2	59,9	120,6	55,5	99,8
vgl. FirePro V5900	58,4	62,9	81,6	318,6	56,7	116,1	42,8	68,3
vgl. FirePro V7900	69,1	60,8	100,0	347,9	65,5	127,3	51,1	86,0
vgl. Quadro 2000	76,1	84,2	69,7	262,5	80,0	157,0	54,6	42,6
vgl. Quadro 4000	75,8	91,7	95,9	351,9	92,4	184,9	77,8	65,1

gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 x 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus, FirePro-Treiber: 8.982.8.1





Axel Kossel

# Risiko Identitätsklau

Wenn Geld und guter Ruf in Gefahr geraten

Im richtigen Leben belegt der Personalausweis unsere Identität. Seit zwei Jahren kann er das auch in der virtuellen Online-Welt, doch seine eID-Funktion wird kaum genutzt. Stattdessen verlässt man sich im Internet meist auf das einfache System aus Benutzername und Passwort – und wird dadurch leicht zum Opfer von Identitätsdieben.

**P**assieren kann es jedem. Zur Nachricht wird es aber erst, wenn es einem Politiker passiert oder einem Fußballstar. Oder einem Journalisten wie Mat Honan, der seine Erfahrung auf Wired.com so zusammenfasst: „Innerhalb von nur einer Stunde wurde mein gesamtes digita-

les Leben zerstört.“ Hacker hatten sein Google-Konto gekapert und gelöscht, über seinen Twitter-Account rassistische und homophobe Statements verbreitet – und über Apples Remote-Wipe-Funktion sogar sein iPhone, iPad und MacBook ferngelöscht.

Möglich wurde dieser breit angelegte Angriff durch die ungeschickte Verkettung der Teile, die Honans digitale Identität ausmachten. Der genaue Vorgang ließ sich mit Hilfe einer Person rekonstruieren, die mit Honan später Kontakt aufnahm und sich als einer der Hacker zu

erkennen gab. Sie schrieb, das einzige Ziel der Aktion sei der prominente Twitter-Account des Journalisten gewesen. Mit dem Löschen des E-Mail-Verkehrs aus acht Jahren im Gmail-Konto und der gesamten privaten wie beruflichen Daten auf den Geräten habe man nur verhindern wol-

len, dass Honan allzu schnell die Kontrolle zurückerlangt.

Das Kurzprofil des begehrten Twitter-Accounts führte die Hacker zu Honans Website. Dort fanden sie seine Google-Adresse „mhanon@gmail.com“. Die Passwort-vergessen-Funktion von Twitter bestätigte den Angreifern, dass diese Adresse mit dem Account des Kurznachrichtendienstes verbunden war. Bei Google erfuhren die Hacker wiederum, dass die Wiederherstellungsadresse des Kontos „m:\*:\*:\*n@me.com“ lautete. Es war unschwer zu erraten, dass sich hinter den Sternchen der Name aus der Gmail-Adresse verbarg.

## Offene Flanke

Damit hatten die Hacker einen Angriffspunkt gefunden. Denn sie wussten aus Erfahrung, dass sie nur die bei Apple hinterlegte Rechnungsadresse und die letzten vier Ziffern der Kreditkartennummer des Opfers benötigen würden, um das Passwort dieses E-Mail-Kontos zu ändern und es so unter ihre Kontrolle zu bekommen. Apple räumte später ein, dass dies möglich gewesen sei, obwohl für diesen Vorgang Sicherheitsfragen hinterlegt waren. Dabei seien allerdings nicht alle internen Richtlinien vollständig befolgt worden.

Die Anschrift von Honan war im Internet leicht zu beschaffen. Doch um an die letzten vier Ziffern seiner Kreditkarte zu gelangen, bedurfte es eines Umwegs über Amazon. Einer der Hacker rief dort an, gab sich für Honan aus und erklärte, er wolle eine weitere Kreditkarte hinterlegen. Dazu musste er nur den Namen, die Anschrift und die Gmail-Adresse von Honan kennen. In einem zweiten Anruf bat er dann darum, die hinterlegte E-Mail-Adresse zu ändern. Als Sicherheitsabfrage dafür wollte Amazon die vollständige Kreditkartennummer wissen – kein Problem, der Hacker hatte ja gerade selbst eine hinterlegt.

Nun musste er nur noch auf der Amazon-Webseite ein neues Passwort anfordern, das ihm an die neu eingetragene E-Mail-Adresse zugesandt wurde. Damit konnte er sich bei Amazon als Mat Honan anmelden und bekam im Profil das angezeigt, was man bei AppleCare als Sicherheitsmerkmal verlangen

würde, um das Passwort für mhanon@me.com zu ändern: die letzten vier Ziffern von Honans echter Kreditkartennummer (die vorderen Stellen wurden nicht angezeigt). Nachdem er das me.com-Konto übernommen hatte, ließ er sich dahin von Google ein neues Passwort senden, um über das Gmail-Konto an ein Passwort für den Twitter-Account zu gelangen – Ziel erreicht.

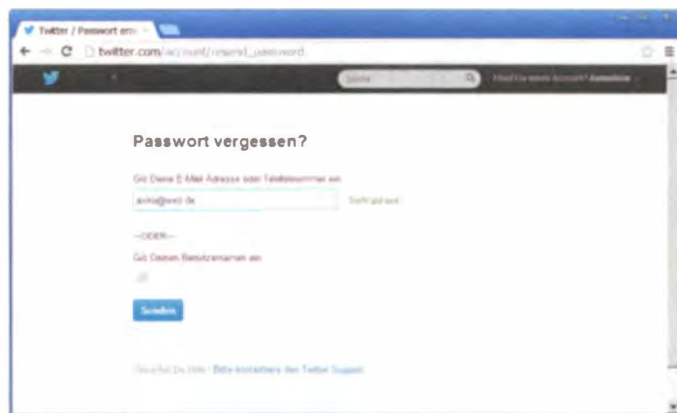
Die Hacker hätten ihrem Opfer auch finanziellen Schaden zufügen können, etwa durch Einkäufe über sein Amazon-Konto. Über die gekaperten E-Mail-Konten hätten sie sich laut Honan sogar Zugriff auf sein Online-Banking oder andere Finanzdienste verschaffen können.

Honan konnte nicht erkennen, welches Sicherheitsrisiko bestand. Amazon zeigte ausgerechnet die letzten vier Ziffern der Kreditkarte an, deren Kenntnis bei Apple wiederum als Beleg für die Identität diene. Für sich gesehen mochte beides der Sicherheit dienen, in Kombination wurde es zur Sicherheitslücke. Apple und Amazon haben mittlerweile nach eigener Aussage diese Mechanismen geändert. Doch Hacker werden andere Dienste finden, deren Eigenschaften geschickt kombiniert Angriffspunkte liefern.

## Wunde Punkte

Honans größter Fehler war es, kein Backup der gelöschten Daten angefertigt zu haben. Doch er ist sicherlich nicht der Einzige, der in dieser Hinsicht nachlässig handelt. Ein weiterer Fehler war es, seine öffentlich bekannte Gmail-Adresse und die nur teilweise sichtbare Apple-Adresse so zu wählen, dass man Letztere erraten konnte. Dabei hatte er durch die beiden Accounts bereits einen Vorteil: Es ist nicht unüblich, nur eine E-Mail-Adresse für alles zu nutzen.

Solch öffentliche E-Mail-Adressen, die bei Diensten wie PayPal als Benutzername dienen und bei allen anderen für die Wiederherstellung vergessener Passwörter eingetragen sind, stellen eine große Gefahr dar – einen Single Point of Failure. Lediglich ein einziges Passwort hindert Angreifer am Zugriff auf dieses Konto und damit an der Übernahme der gesamten digitalen Identität. Es kann auf einem un-



**Twitter erleichtert es Identitätsdieben, herauszufinden, mit welcher E-Mail-Adresse sich ihr Opfer angemeldet hat.**

genügend gegen Schadsoftware abgesicherten System von Keyloggern mitgelesen oder von einem falsch eingestellten E-Mail-Programm unverschlüsselt durchs Netz geschickt werden.

Ein weiterer Single Point of Failure ist das Handy, das bei etlichen Diensten wie Google oder Facebook ebenfalls als Recovery-Möglichkeit dient. Auf Smartphones sind darüber hinaus oft noch Clients für diverse Dienste installiert – natürlich mit abgespeicherten Passwörtern, denn die möchte man nicht ständig eintouchen. Der Verlust des Geräts kann daher ebenfalls zur Katastrophe führen.

Bequemlichkeit steht Sicherheit generell entgegen. Bequem sind Single-Sign-on-Dienste, über die man sich mit einem Benutzernamen und einem Passwort bei vielen Diensten anmelden kann. Facebook ist ein prominentes Beispiel dafür: Immer mehr Dienste wickeln die Anmeldungen über das Facebook-Konto ab. Und bei Google gilt ein Konto für alle eigenen und etliche fremde Dienste.

Ebenfalls bequem sind Passwortmanager: Dort hinterlegt man alle Zugangsdaten und schützt sie mit einem Master-Passwort. Diese Sammlung ist dann ein lohnendes Ziel für Angreifer. Der Anwender muss darauf vertrauen, dass sie sicher verschlüsselt ist, besonders wenn sie übers Internet zwischen verschiedenen Geräten synchronisiert wird. So zwang LastPass bereits einmal alle Kunden, ihr Master-Passwort zu ändern, weil der Betreiber „Anomalien im Netzwerkverkehr“ beobachtet hatte. Ob es sich dabei tatsächlich um einen Angriff handelte

und ob Kundendaten ausgespäht wurden, hat LastPass nicht verraten.

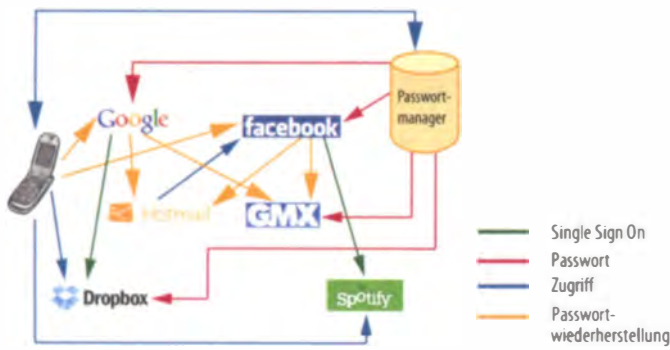
Der bequemste aller Wege ist es, überall dasselbe Passwort und denselben Benutzernamen zu verwenden. Die Gefahr, die von einem Standardpasswort ausgeht, ist offensichtlich, doch auch den Benutzernamen sollte man variieren. Denn mit Suchmaschinen wie <http://namechk.com> können Angreifer leicht recherchieren, bei welchen Diensten ein Name noch verwendet wird.

## Ausgesperrt

Auch bei einer gut gesicherten Identität kann man Probleme bekommen. Davon berichtet der Blogger Jürgen Vielmeier. Einer seiner Leser hatte sein Google-Konto durch die Option „Bestätigung in zwei Schritten“ geschützt. Dabei bekommt man nach Anmeldung mit Benutzername und Passwort einen Code per SMS oder Anruf auf das Handy übermittelt, dessen Nummer bei Google hinterlegt ist. Eine gute Sache, die Mat Honan vor Schaden hätte bewahren können. Doch für Vielmeiers Leser erwies sie sich als böser Bumerang.

Er wechselte nämlich den Handy-Vertrag und erhielt eine neue Telefonnummer. Dabei vergaß er, bei Google rechtzeitig die neue Nummer zu hinterlegen, da seine Geräte ständig angemeldet waren. Erst nach einiger Zeit bat die Google+-App um eine erneute Anmeldung. Die scheiterte, da kein SMS-Code ankam. Auch misslang es, am PC die neue Telefonnummer einzutragen, da hierfür eine erneute Anmeldung notwendig war.





Die digitale Identität besteht aus vielen Einzelteilen, die miteinander verkettet sind. Das Geflecht birgt für den Anwender kaum erkennbare Sicherheitsrisiken.

Derart ausgesperrt füllte er ein Formular bei Googles Online-Support aus, um den Zugang wieder herzustellen. In mehreren Anläufen scheiterte er an den schwierigen Fragen. Im Support-Forum wurde er nur auf das Formular verwiesen; telefonische Hilfe gab es nicht. Am Ende musste er einsehen, dass Google ihn nicht mehr an seine Daten, unter anderem bei Google Docs erstellte Dokumente, heranlassen würde. Am schlimmsten wird es, wenn man in einem solchen Fall den Zugang zu einem wichtigen E-Mail-Konto verliert: Nicht nur, dass einen wichtige Mails nicht erreichen, auch Profiländerungen sind bei vielen Diensten dann nicht mehr möglich.

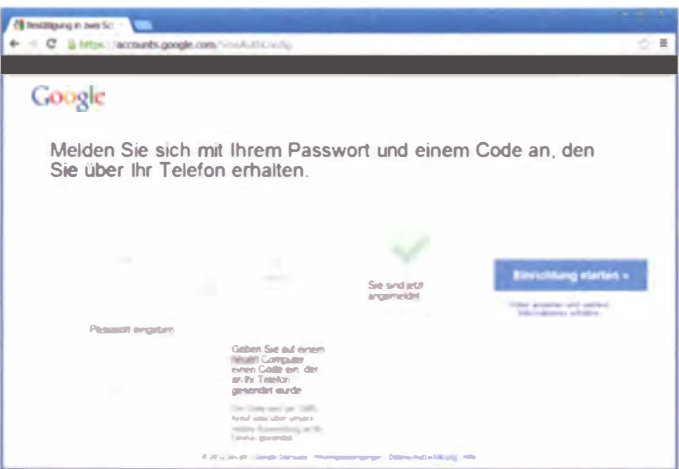
Soziale Netze

Nirgendwo zeigen wir mehr von unserer Identität als in den sozialen Netzen. Kein Wunder also, dass dort häufig in Konten eingebrochen wird. Meist wollen die Angreifer, so wie im eingangs geschilderten Fall, eine möglichst prominente Identität nutzen, um Aufmerksamkeit zu erregen. Dazu hacken sie längst nicht immer das Konto des Opfers; oft genügt, unter dessen Namen einen neuen Account anzulegen.

Meist können solche Fälle aufgeklärt werden. So zum Beispiel die Beschimpfungen, die über das Twitter-Profil @piratenOnline im Juni gegen Mesut Özil verbreitet wurden. Schnell wurde klar, dass dies ein Fake-Account war. Pikanterweise untermauerte Innenminister Hans-Peter Friedrich mit diesem Fall seine Forderung nach Vorrats-

datenspeicherung, was den Piraten gar nicht schmeckte. Klaus Peukert, Beisitzer im Bundesvorstand der Piratenpartei Deutschland, sagte dazu: „Wir leben lieber damit, dass Spinner in sozialen Netzwerken unter falscher Flagge segeln, statt alle Bürger gleich unter Generalverdacht zu stellen.“

Für Privatpersonen können Fake-Einträge böse Folgen haben, etwa strafrechtliche Ermittlungen wegen Äußerungsdelikten oder Ärger mit dem Arbeitgeber. Israel verweigerte 2011 über 300 Besuchern die Einreise, weil diese auf Facebook die Teilnahme an einer pro-palästinensischen Protestaktion angekündigt hatten. Gefälschte Einträge in sozialen Netzen können also auch die Reisepläne des Opfers durcheinanderbringen.



Über die Bestätigung in zwei Schritten kann man die Sicherheit des Google-Kontos stark erhöhen. Diese Google-Funktion, derer sich auch Dropbox bedient, lässt sich über Apps mobil nutzen.

Wie schwierig es sein kann, unerwünschte Inhalte aus dem Netz zu entfernen, davon kann der Jazz-Musiker Bruno Leicht ein Lied singen. Vor rund sechs Jahren hatte er einen Streit mit einem anderen Mitglied in einem US-Forum und wurde daraufhin im Netz mit Schmähungen und retuschierten Fotos verunglimpft. Den Müll von US-Webseiten wie Blogspot und aus Suchmaschinen wie Google entfernen zu lassen, erwies sich als Kampf gegen Windmühlen. Er beauftragte gegen Bezahlung den Dienst „Dein guter Ruf.de“, der nach eigenen Angaben Kontakte zu vielen Website-Betreibern weltweit besitzt, über die er Löschanträge stellen kann. Aber auch den Profis gelang es nicht, alles zu beseitigen. Sie versuchen in solchen Fällen, mit positiven Inhalten die Schmähungen von den ersten Trefferseiten der Suchmaschinen zu verdrängen.

Ein gehackter Facebook-Account kann nicht nur dazu dienen, den Ruf des Inhabers zu beschädigen. Gewiefte Betrüger nutzen die darin enthaltenen Informationen, um per Social Engineering an Geld zu kommen. Einen solchen Fall berichtet Franz Patzig in seinem Blog: Eine Bekannte aus den USA kontaktierte ihn via Facebook und berichtete davon, dass sie in London ausgesitzte. Ihr Rückflug stehe unmittelbar bevor und sie könne die Hotelrechnung nicht bezahlen.

Patzig hegte keine Zweifel an der Geschichte. Schließlich weiß

er, dass seine Bekannte in London studiert hat und gelegentlich dort hinfliegt. Er bot ihr an, mit 150 Euro auszuhelfen, und wies den Betrag per Western Union an. Er rechnete damit, dass sich seine Bekannte nach der Rückkehr bei ihm melden würde. Als die Mail dann kam, enthielt sie eine böse Überraschung: Die Frau warnte alle ihre Kontakte, dass ihr Facebook-Account gehackt worden sei und Betrüger darüber in ihrem Namen um Geld bäten. Patzig erkannte, dass er vor der Zahlung nach einer Information hätte fragen sollen, von der nur er und seine Bekannte wussten und die nicht in Facebook nachzulesen war.

Etwas machtlos

Auch, wenn Sie alles richtig machen, kann Ihre digitale Identität in falsche Hände geraten. Etwa durch eine Sicherheitspanne bei einem Dienst, den Sie nutzen. Sie können Ihre Passwörter noch so hüten, das nützt nichts, wenn durch ein Leck beim Anbieter Millionen Hashes gestohlen werden. Das ist in diesem Sommer bei mehreren Anbietern wie LinkedIn und Last.fm passiert. Und offenbar waren die Hashes so einfach errechnet (ungesalzen), dass sich viele Passwörter daraus gewinnen ließen.

Die Mitarbeiter der Dienste sind nicht vor Fehlern gefeit. Ende Juli musste Dropbox mal wieder ein Datenleck einräumen: Kundendaten wurden aus der Dropbox eines Mitarbeiters entwendet. Der Dieb war demnach über ein geklautes Passwort in den Cloudspeicher eingebrochen. Das hatte er sich auf einer anderen, nicht näher bekannten Website beschafft. Der Diebstahl wurde damit nur möglich, weil der Dropbox-Mitarbeiter dieses Passwort bei mehreren Diensten einsetzte.

Alle Gefahren des Identitätsdiebstahls oder -verlusts lassen sich also nicht bannen. Es gibt aber viele Fehler, die man vermeiden kann. Im Artikel ab Seite 136 finden Sie Strategien und praktische Tipps, um einem Totalverlust der Identität vorzubeugen. Dazu gehören auch Maßnahmen, um die Kontrolle über einen missbrauchten oder gesperrten Account zurückzugewinnen, und das Löschen rufschädigender Inhalte.

(ad)



ANZEIGE



Jo Bager, Holger Bleich

# Selbstschutz

## Passwortklau verhindern, Accounts retten

**Bleibt der Facebook-Zugang verschlossen oder fällt er in fremde Hände, ist guter Rat teuer: Wie kriegt man seinen Account zurück? Wir zeigen, welche Verfahren Online-Dienste vorsehen, um Nutzern den Zugriff wiederzugeben. Besser ist es, das Missbrauchsrisiko von vornherein zu minimieren. Dabei helfen Strategien, Tools und zusätzliche Sicherungsmechanismen der Anbieter.**

**D**as Internet-Ich einer jeden Person erstreckt sich über diverse Nutzerkonten. Dazu gehören Mail-Accounts und Mitgliedschaften in sozialen Netzwerken ebenso wie Zugänge zu Online-Banking- und Webshop-Sites. Für viele Menschen haben einige dieser Konten bereits eine

nahezu existenzielle Bedeutung: Es geht um das monetäre Hab und Gut, aber auch um soziales Ansehen und die eigene Geschichte in Text und Bildern, die mittlerweile zumindest teilweise nur noch in der Cloud lagert.

Gemessen daran mutet es fahrlässig an, dass der Zugang zu

nahezu allen Online-Diensten nach wie vor lediglich mit dem anachronistischen Mechanismus der Eingabe einer Nutzername-Passwort-Kombination geschützt ist. Diese Sicherheitsbarriere kann viele Schwachstellen aufweisen. Fälle aus der jüngeren Vergangenheit zeigen,

dass einige Anbieter gespeicherte User-Passwörter nicht gut genug vor fremdem Zugriff schützen. Immer wieder kursieren ganze Klartext-Passwortdatenbanken in Untergrundforen. Außerdem sind bisweilen Login-Prozesse auf Web-Frontends unzureichend gegen Angriffe wie Brute-Force-Attacken geschützt.

Die größte Gefahr dürfte aber von den Nutzern selbst ausgehen. Aus Bequemlichkeit oder Unwissen missachten sie wichtige Regeln, die den Schutz ihrer Online-Accounts deutlich erhöhen würden. Eine aktuelle Studie des US-Unternehmens CSID etwa ergab, dass 61 Prozent der Befragten für jeden Online-Dienst dasselbe Passwort gewählt haben. Der deutsche Branchenverband Bitkom ermittelte mit einer repräsentativen Umfrage, dass 41 Prozent der deutschen Web-Nutzer aus Bequemlichkeit noch nie ihre Passwörter gewechselt haben.

Mindestens die Hälfte aller Webnutzer befolgt also nicht einmal die Grundregeln für wirksamen Identitätsschutz. Dabei ist es weder sonderlich aufwendig noch unbequem, die Sicherheit des Online-Ichs deutlich zu erhöhen. Wir möchten Sie mit diesem Artikel dazu ermuntern, Ihre Accounts und Daten angemessen gegen fremden Zugriff zu schützen. Als Beispiele dienen insbesondere die wohl meistgenutzten Plattformen von Google und Facebook.

## Kopfsache Passwort

Gutes Passwort-Management fängt mit sicheren Passwörtern an [1]. Ein Passwort sollte mindestens zehn Zeichen lang und kompliziert genug sein. Ziel ist, dass Dritte es auch dann nicht erraten können, wenn sie den Inhaber des Accounts kennen. Eigentlich ist das eine Binse, doch wann immer mal wieder ein Pool geknackter Zugänge auftaucht, finden sich „123456“ und „password“ unter den Top Ten der verwendeten Passwörter.

Je mehr Dienste-Accounts man verwaltet, desto größer ist die Versuchung, für mehrere Konten dieselben Zugangsdaten zu verwenden, damit man sich weniger merken muss. Hier lauert die größte Gefahr: Wird etwa Ihr Amazon-Konto erfolgreich gehackt, sollte der Angreifer von dessen Name-Passwort-

Kombination keinesfalls auf Ihr Facebook- oder Google-Konto schließen können. Deshalb gilt: Verwenden Sie für jeden Dienst eine andere User-ID und ein anderes Passwort. Damit schotten Sie die Identitäten ein wenig voneinander ab und sorgen dafür, dass Sie über mehrere Dienste hinweg nicht allzu leicht aufgespürt werden können.

Ein sicheres Passwort enthält jeweils mindestens einen Großbuchstaben und eine Zahl, idealerweise auch ein Sonderzeichen, um Angriffe von automatischen Passwortknackern zu erschweren. Doch wie merkt man sich solche komplizierten Gebilde, zumal man nicht selten für Dutzende Dienste Passwörter benötigt? Am sichersten ist es, sich ausreichend komplizierte Passwörter im Kopf zu merken, statt sie elektronisch zu speichern.

Mit einem einfachen Trick geht das, ohne dass Sie zum Gedächtniskünstler mutieren müssen. Als Basis verwenden Sie ein ausreichend langes Grundpasswort, das Sie für jeden Dienst variieren. Damit Sie sich das Grundpasswort gut merken können, leiten Sie es zum Beispiel aus einem Satz ab, einer Textzeile eines Musikstücks oder einem Gedicht.

Nimmt man zum Beispiel „Die Gedanken sind frei, wer kann sie erraten?“, dann ergibt sich aus den Anfangsbuchstaben und den Satzzeichen das Grundpasswort *DGsf,wkse?* Dieses Grundpasswort variiert man bei jeder Registrierung; etwa indem man den ersten Buchstaben der Domain des Dienstes sowie die Länge der Second-Level-Domain voranstellt. So lässt sich für jeden Dienst ein individuelles, hinreichend kompliziertes Passwort erzeugen, das man als Passwortbesitzer trotzdem leicht rekonstruieren kann. Für google.com ergäbe sich etwa *g6DGsf,wkse?*. Sie sollten das hier vorgestellte System in Ihrer Praxis natürlich etwas abwandeln.

## Identitäts-Tresore

Wer sich seine Passwörter partout nicht alle merken möchte, kann auf Passwort-Manager-Tools zurückgreifen. Eine einfache Variante davon bieten mittlerweile fast alle Web-Browser an. Sofern jeweils vom Nutzer bestätigt, merkt sich etwa Mozillas Firefox die eingegebenen Passwörter in Verbindung

mit den Websites und füllt Login-Seiten bei allen folgenden Besuchen selbst aus. Die Passwörter speichert der Browser allerdings per Voreinstellung im Klartext. Sie sind für jeden Nutzer des Browser-Profiles einsehbar.

Diese Methode ist folglich alles andere als sicher. Erst wenn Sie in den Sicherheitseinstellungen den Passwortbestand mit einem Masterpasswort versehen, verschlüsselt Firefox die Datenbank und schützt sie damit zuverlässig vor fremdem Zugriff. Ähnlich verhält es sich in anderen Browsern und auch in Passwort-Managern der Security-Programmsuiten von Herstellern wie Norton, McAfee oder Kaspersky.

Ein über viele Jahre gereiftes und bislang noch nie kompromittiertes Tool zum Passwort-Management ist die beliebte Open-Source-Software KeePass. Das Programm besteht aus zwei Komponenten, nämlich dem Nutzer-Frontend sowie dem sicher verschlüsselten Passwort-Datenbanken. Der Clou ist dabei das universelle Datenbank-Format, das von jeder KeePass-Variante bearbeitet werden kann, gleich ob unter Windows, Mac OS, Android oder iOS. Das kostenlose Programm lässt sich unter Windows auch für die Nutzung vom USB-Stick einrichten.

Um von allen Geräten und Orten auf den aktuellen Stand der Passwörter zugreifen zu können, ist es sinnvoll, die KeePass-Passwortdatenbank in einem Cloud-Speicher synchron zu halten, etwa bei Dropbox. Die verschlüsselte Datei lässt sich dann prima in die mobilen Versionen von KeePass einbinden, unter

iOS etwa mit der App MiniKeePass. Von Cloud-Passwort-Speichern wie Lastpass, bei denen die Verschlüsselung nicht ein Open-Source-Tool, sondern die nicht offengelegte Software eines Start-up-Unternehmens übernimmt, raten wir grundsätzlich ab.

## Schwachpunkt Wiederherstellung

Das beste Passwort-Management hebt allerdings aus, wer in die Passwort-Recovery-Falle tappt. Etliche Dienste bieten eine Hintertür für den Fall, dass man sein Passwort vergessen hat. Dann muss man eine private Frage beantworten, deren Antwort man beim Dienst vorab hinterlegt hat.

Leider bieten viele Dienste ihren Nutzern keine Freiheiten bei den Wiederherstellungsfragen. Vorgefertigte Fragen à la „Wie lautet der Mädchename Ihrer Mutter?“ oder „Wie heißt die Straße, in der Sie aufgewachsen sind?“ sind nicht besonders originell. Die Informationen sind für Menschen, die den Nutzer kennen, leicht zu erraten. Alle anderen können mit ein wenig Social Engineering daran gelangen.

Man sollte also, falls möglich, andere Wege wählen, um einen Account notfalls reaktivieren zu können, wenn man sein Passwort vergessen hat: etwa das Wiederherstellen per Handy. Falls man gezwungen wird, eine Antwort auf eine Frage zum Passwort-Zurücksetzen anzugeben, sollte man eine Antwort wählen, die nicht der Frage entspricht. Auch hier kann die Pass-

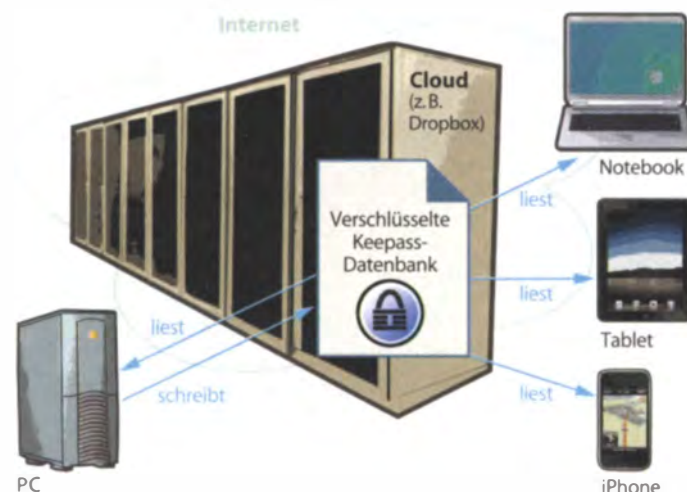
wort-Merk-Strategie zum Einsatz kommen, die wir bereits erläutert haben. Sie sollten auch in diesem Fall darauf achten, dass Sie keinesfalls bei zwei Diensten dasselbe Passwort beziehungsweise dieselbe Antwort hinterlegen.

## Handy-Kopplung

Nur selten geben Unternehmen ihren Kunden überhaupt die Option, ihr Konto besser gegen fremden Zugriff abzusichern als mit einer User/Passwort-Kombination. Ausgerechnet die viel gescholtene großen US-Internet-Firmen sind diesbezüglich Vorreiter. Für Privatnutzer haben eBay und der zum Konzern gehörende Bezahl Dienst PayPal den Anfang damit gemacht, zusätzliche Optionen zur Account-Sicherung anzubieten. Beide Unternehmen bieten für rund 20 Euro einen handlichen PIN-Generator namens „Sicherheitsschlüssel“ an, der auf Knopfdruck sechsstellige Codes ausgibt. Ist die Sicherheitsschlüssel-Option im Account aktiviert, muss der Nutzer bei jedem Einloggen neben dem Passwort auch einen so generierten Code eingeben.

PayPal schickt einen solchen Code auch kostenfrei als SMS an die hinterlegte Handynummer. Mit dieser Kopplung des Accounts an eine SIM-Karte zieht PayPal eine sinnvolle Sicherheitsschicht ein, die aber nur optional ist. Wer den Codeschutz umgehen will, etwa weil Handy oder Gerät verloren gegangen sind, muss zwei Sicherheitsfragen beantworten.

Google-Nutzer haben seit Anfang 2011 über die Sicherheitseinstellungen in der Kontenverwaltung die Möglichkeit, sich für das kostenfreie „Bestätigen in zwei Schritten“ anzumelden. Ähnlich wie bei PayPal bekommen sie dann nach jedem Login mit ihrem Passwort noch einen sechsstelligen Code als SMS an die hinterlegte Rufnummer geschickt, den sie zusätzlich zur Anmeldung eintippen müssen.



Die verschlüsselte Passwortdatenbank in der Cloud, etwa bei Dropbox, wird am heimischen PC gepflegt und kann von jedem Ort und Gerät aus eingesehen werden.





**Mehr Sicherheit als der einfache Passwortschutz bietet die Kopplung des Accounts ans Handy: Bei jeder Anmeldung bekommt der Nutzer einen Code per SMS zugeschickt, den er eingeben muss.**

löschen, wenn man in der iCloud angemeldet ist, Details unter [2]. Bei Android ist das leider nicht so einfach, weil das Betriebssystem selbst kein Fernlöschn vorsieht. HTC, Motorola und Samsung haben das erkannt und ihre Bedienoberflächen bei einigen Smartphones erweitert. Für die anderen Geräte gibt es Apps zum Nachrüsten [3].

## Recovery-Adresse

Betreiber von Online-Diensten möchten es sowohl ihren Nutzern als auch sich selbst möglichst einfach machen. Dazu gehört es, zeitraubende und teure Medienbrüche wo immer möglich zu meiden. Anders ist es nicht zu erklären, dass kaum ein Service bestehende Möglichkeiten nutzt, zumindest bei der Erstanmeldung seine Nutzer zweifelsfrei zu authentifizieren. Möglich wäre dies etwa mit dem PostIdent-Verfahren oder neuerdings auch mit der genau dafür vorgesehenen eID-Funktion des neuen Personalausweises. Doch derlei Identitätskontrollen würden viele Interessenten abhalten, sich beim Dienst anzumelden – was den wirtschaftlichen Interessen der Anbieter zuwiderläuft.

Stattdessen hat sich eine alles andere als solide Methode zur Nutzervalidierung durchgesetzt:

der Bestätigungslink als Mail an den Nutzer. Wer sich damit validiert, hat gerade einmal bestätigt, dass er über ein Mail-Konto verfügt, nicht aber, dass er der ist, der er vorgibt zu sein. Für soziale Netzwerke etwa, wo ja Pseudonymität durchaus zum Programm gehört, mag diese Methode genügen. Bei Mail-Konten oder etwa dem Blog-Service von Google sollte eine erweiterte Erstidentifizierung allerdings Bestandteil des Anmeldeprozesses sein – ist sie aber nicht.

Die bei der Erstanmeldung angegebene Bezugs-Mail-Adresse dient in der Regel nicht nur dazu, die Account-Eröffnung zu bestätigen. Ihr kommt später die Aufgabe zu, als Fallnetz zu dienen, etwa falls der Nutzer sein Passwort vergessen hat. Dann nämlich kann er sich an eben diese Adresse entweder ein neues Passwort oder einen kurz gültigen Link schicken lassen, bei dem er sein Passwort neu setzen darf. Auch das angegebene Mail-Konto muss deshalb als Single Point of Failure bezeichnet werden: Gerät es in die Hände Dritter, sind alle darauf verweisen Accounts in Gefahr.

Die Referenz-Mail-Adresse fürs Passwort-Recovery sollten Sie folglich ausschließlich für diesen Zweck anlegen und verwalten. Der Local Part (vor dem @-Zeichen) dieser Adresse sollte sich von allen Ihren anderen Adressen deutlich unterscheiden und nicht zu erraten sein. Die Adresse selbst darf nicht öffentlich werden. Für ein solches Mail-Konto bietet sich ein Provider an, der – wie etwa bei Google beschrieben – einen erweiterten Zugangsschutz via Kopplung ans Handy gewährleistet. Weil die Adresse

Um das Verfahren bequemer zu machen, kann der Nutzer festlegen, dass Google 30 Tage lang auf eine erneute Code-Abfrage verzichtet. Für mobile Zugriffe auf Google-Dienste sowie Protokolle wie IMAP oder ActiveSync gilt die Code-Authentifizierung nicht. Stattdessen hat der Nutzer hier die Möglichkeit, über die Einstellung „Autorisieren von Anwendungen & Websites“ sogenannte „anwendungsspezifische Passwörter“ generieren zu lassen, die nur für ein Gerät und eine Anwendung dauerhaft gelten. Davon sollten Sie unbedingt Gebrauch machen.

Bei Facebook heißt die Handy-Account-Bindung „Anmeldebestätigung“ und ist in den Sicherheitseinstellungen ebenfalls nur optional verfügbar. Facebook merkt sich bei jeder Anmeldung das Gerät des Nutzers. Erfolgt das Login von einem „unbekannten Gerät“ aus, sendet die Plattform bei aktivierter Anmeldebestätigung einen Code per SMS, der bestätigt werden muss. Damit verhindert Facebook allerdings keine missbräuchlichen Account-Zugriffe von gekaperten Geräten, etwa gestohlenen Handys.

## Mobile Gefahr

Mit der zunehmenden Verbreitung von Smartphones kommt den Geräten bei der Absicherung der Online-Identitäten ohnehin immer mehr Bedeutung zu. Die beste Verriegelung am heimischen PC hilft nicht viel, wenn auf dem Handy Zugangsdaten für Facebook, Google und

Co. ungesichert in den Apps rumliegen. Dasselbe gilt für E-Mail-Zugänge: Wer sowohl Passwörter als auch die Mails selbst ungeschützt auf dem Smartphone verwaltet, um mal eben unterwegs nachzusehen, handelt fahrlässig. Er baut sich einen Single Point of Failure, der sämtliche sonstigen Schutzmaßnahmen zunichtemacht.

Es sollte also selbstverständlich sein, sein Smartphone oder Tablet mit einem Zugangsschutz zu versehen. Unter Android 4 richtet man diesen in den Sicherheitseinstellungen als Bildschirmsperre ein. Zur Wahl stehen bei aktuellen Geräten Wischen, Muster, PIN und Passwort, bei manchen auch eine Entsperrung per Gesichtserkennung der aber alles andere als sicher ist. Auch vom Wischen ist abzuraten, auch das Muster (eine gewischte Geste über neun Punkte) ist leicht abzugucken oder gar an Fettspeuren auf dem Display abzulesen. Mehr Schutz bieten die PIN- und Passwortabfragen. Bei Apple finden Sie die Codesperre in den allgemeinen Einstellungen.

Wenn das Gerät dann weg ist, gibt es noch eine letzte Chance, die Daten vor fremdem Zugriff zu schützen – wenn man vorgesorgt hat. Apples iPhones und iPads lassen sich aus der Ferne

**Letzte Möglichkeit zur Wiederherstellung des Passworts: Google fragt eine Menge Informationen ab, an die sich kaum ein Nutzer erinnern dürfte.**

Passworthilfe für **marco.bauer**@gmail.com  
Ihre Kontakt-E-Mail-Adresse: **marco.bauer@gmail.com**  
Beantworten Sie zunächst ein paar allgemeine Fragen zu Ihrem Google-Konto. Wenn Sie sich nicht an das genaue Datum erinnern, geben Sie bitte ein ungefähres Datum an.  
Fortschritt:   
Über Ihr Google-Konto  
Letztes Passwort, an das Sie sich erinnern (Pflichtfeld):   
Wann konnten Sie sich das letzte Mal in Ihrem Google-Konto anmelden (Pflichtfeld)?  
Monat: 

12

 Jahr: 

2011

  
Wann haben Sie Ihr Google-Konto erstellt (Pflichtfeld)?  
Monat: 

12

 Jahr: 

2011

  
Weiter

meist auch zur Kommunikation der Anbieter mit Ihnen dient – beispielsweise zur Ankündigung von AGB-Änderungen –, sollten Sie die Mails mindestens wöchentlich mit POP3 abholen.

## Rückeroberung

Im Fall, dass Nutzer tatsächlich ihr Passwort vergessen, werden sie von den Anbietern auf verschiedene Weise unterstützt. Der Benutzer-Milliardär Facebook etwa hat mit allen denkbaren Schereereien um Benutzer-Accounts Erfahrungen und Standardvorgehensweisen geschaffen, damit umzugehen. Alle diese Verfahren sind in der Hilfe unter [www.facebook.com/help](http://www.facebook.com/help) erklärt, manchmal muss man allerdings etwas suchen. Die Hilfe ist auch erreichbar, wenn man nicht eingeloggt ist oder wenn man keinen Account hat.

Beim Klick auf den Link „Passwort vergessen“ am Anmelde-Screen erscheint eine Maske, auf der man mit Hilfe seines Facebook-Nutzernamens einen Recover-Link an die Referenz-Mail-Adresse senden lassen kann. Ist die Recovery-Adresse vom Nutzer nicht erreichbar, bietet auch Facebook die Validierung über Antworten auf die Sicherheitsfragen an. Misslingt dies ebenfalls, nutzt Facebook das soziale Netz des Nutzers: Er wird aufgefordert, Facebook-Freunde anzugeben, die er „leicht per Telefon erreichen kann“. Diese Freunde erhalten jeweils Mails mit individuellen Codes. Der Nutzer soll nun die Freunde anrufen und sie bitten, durch Eingabe der Codes seine Identität zu bestätigen. Klappt dies, setzt Facebook den Account zurück und gibt ihn für den Nutzer wieder frei.

Hilfe bei einem gekaperten Account findet sich unter der Adresse <https://www.facebook.com/hacked>. Dort wird das Mitglied aufgefordert, sein Konto zu identifizieren. Dazu muss es die zum Account gehörende Mail-Adresse angeben, die Telefonnummer, den Nutzernamen oder den Namen des Mitglieds sowie den eines Freundes. Mit Hilfe dieser und weiterer Informationen validiert Facebook das rechtmäßige Ansinnen des Mitglieds und verschafft ihm bei erfolgreicher Prüfung wieder Zugriff auf seinen Account.

Auch für den Fall, dass sich jemand mit einem Facebook-Ac-

count als jemand anderes ausgibt, stellt das soziale Netzwerk ein Formular bereit. Facebook fordert als Identitätsnachweis ein „gescanntes oder digitales Bild eines amtlichen Ausweises (z. B. Führerschein, Pass)“. Das Bild muss farbig sein und den vollständigen Namen sowie das Geburtsdatum enthalten. Welche Informationen Sie in einem solchen Fall ausschwärzen sollten, wird im Textkasten auf Seite 140 erläutert.

## Kontaktverweigerer Google

Wer wie Millionen Nutzer von GMail über Kalender bis zum sozialen Netzwerk Google+ die ganze Palette der Google-Dienste nutzt, legt damit wichtige Teile seiner Online-Identität in die Hände dieses einen Unternehmens. Leser berichteten uns, dass sie von einem Moment auf den nächsten arbeits- und kommunikationsunfähig waren, als sie ihre Google-Zugangsdaten verloren hatten. Umgekehrt bedeutet das für den Konzern eine große Verantwortung. Er sollte alle Möglichkeiten nutzen, seinen Kunden etwa bei Verlust des Passworts beim Recovery zur Seite zu stehen. Das tut er immerhin größtenteils.

Als Inhaber eines Google-Accounts sollten Sie die Optionen zur vielleicht einmal nötigen Wiederherstellung ausschöpfen. Das bedeutet: Verlassen Sie sich nicht auf die ID/Passwort-Kombination, sondern geben Sie in den Sicherheitseinstellungen eine valide Recovery-Mail-Adresse sowie eine erreichbare Handynummer an. Über diese beiden Kanäle schickt Ihnen Google im Bedarfsfall Infos zur Wiederherstellung. Klappt beides nicht, baut der Anbieter auf die Sicherheitsfrage. Können Sie diese nicht beantworten, haben Sie ein großes Problem, denn Google weigert sich, Kunden via Ausweiskopie oder Telefon zu identifizieren. Nicht einmal per PostIdent oder Face-To-Face-Validierung können Sie etwas ausrichten.

Stattdessen setzt der Anbieter auf die Abfrage vieler Informationen, an die sich kaum ein Nutzer noch erinnern dürfte. So muss man auf den Tag genau angeben, wann man sein Konto erstellt und wann man sich zuletzt eingeloggt hat, an wen man besonders häufig mit GMail ge-

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



mailt hat und welche Google-Dienste man am häufigsten nutzt. Bei Stichproben im Kollegenkreis ergab das Recovery zur Probe nach Stunden des Wartens stets folgende Antwort-Mail: „Nach der Auswertung Ihrer Antworten sind wir zu dem Schluss gekommen, dass uns momentan nicht ausreichend Informationen zur Verfügung stehen, um Ihnen den Zugriff auf dieses Google-Konto zurückgeben zu können.“ – Wer hier angelangt ist, hat all seine Daten bei Google wahrscheinlich für immer verloren.

## Mobbing-Gegenwehr

Eine besonders perfide Art des Identitätsklau ist die Imitation. Man kann im Web Personen enorm schädigen, wenn man ihren Namen annimmt, sich in etwa wie sie verhält, ihnen aber Aussagen unterschiebt, die sie nicht tätigen würden (siehe Artikel auf S. 132). Ist der Ruf einer Online-Identität durch derlei Mobbing-Aktionen ruiniert, lässt sich das schwer wieder korrigie-

ren. Einige Reputation-Management-Unternehmen bieten an, auf die Suche nach rufschädigenden Inhalten zu gehen und diese aus dem Web zu entfernen. Besonders erfolgreich sind solche meist kostspieligen Engagements nicht [4], deshalb sollte man zuerst versuchen, selbst wieder Herr über den eigenen Ruf zu werden.

Geht es darum, die schädigenden Inhalte verschwinden zu lassen, ist der erste Ansprechpartner aus juristischer Sicht natürlich der Verfasser dieser Postings. Ist er bekannt, empfiehlt sich zunächst einmal eine Aufforderung per E-Mail mit der Bitte um Löschung. Reagiert der Empfänger darauf nicht, steht ein Gang zum versierten Rechtsanwalt an, der dann zuerst eine kostenpflichtige Abmahnung verschicken kann. Folgt auch darauf keine Reaktion, bleibt nur eine Gerichtsklage. Wichtig dabei ist allerdings, dass gerichtsfest nachgewiesen werden kann, welche Person hinter den Ausgangspostings steckt. Ein Verdacht alleine reicht nicht aus,

vielmehr braucht es handfeste Tatsachen, etwa die Nennung des Täters im Impressum der Website.

In den meisten Fällen wird der Verfasser von Mobbing-Postings jedoch nicht festzustellen sein. Dann gilt es, sich an den Betreiber der Website oder gleich an den Host zu wenden. Diese haften gemäß den Regelungen im Telemediengesetzes (TMG) dann für fremde Inhalte, wenn Sie davon Kenntnis haben. Im Fall der Identitätsimitation sind sie verpflichtet, einen rechtswidrigen Beitrag unverzüglich zu entfernen oder zu sperren. Folglich sollte man eine Nachricht mit einer ausführlichen Schilderung des Sachverhalts an den Betreiber oder Host schicken und einen der beiden unter Fristsetzung zu einer Löschung des Beitrags mit dem rechtswidrigen Inhalt auffordern.

In einem Urteil hat der Bundesgerichtshof im vergangenen Jahr für solche Fälle ein recht kompliziertes Verfahren eingeführt, das nun als Vorlage gilt [5].

Danach muss der Provider das eingehende Schreiben zunächst an den Verfasser der Nachricht schicken und diesem die Möglichkeit zu einer Stellungnahme einräumen, die dann wieder an den Beschwerdeführer zur erneuten Kommentierung geht.

Bei eindeutigen Rechtsverletzungen wie Beleidigungen oder Gefährdung der Kreditwürdigkeit dürfte diese Prozedur jedoch kaum notwendig sein. Unserer Beobachtung nach klappt das in diesen Fällen schnell und unproblematisch, meist sogar im Ausland. Geht es dagegen beispielsweise um falsche Tatsachenbehauptungen, so können auch schon einmal Wochen ins Land gehen, bis der Provider nach mehreren eingeholten Stellungnahmen zu einer Entscheidung kommt.

Schwieriger wird das Verfahren in den Fällen, bei denen es „nur“ um Identitätsklau geht. Denn hier muss der Betroffene im Zweifelsfall nachweisen, dass ein Dritter in seinem Namen aufgetreten ist und dadurch Rechte verletzt werden. Zudem muss er

## Mangelnde Ausweiskontrollen

Seit zwei Jahren wird in Deutschland der neue Personalausweis ausgegeben, über dessen eID-Funktion man sich bei Internet-Diensten anmelden kann. Mittlerweile sind knapp 18 Millionen dieser Ausweise in Umlauf. Der Bund hat die Verbreitung des Ausweises mit 24 Millionen Euro gefördert, wovon ein beträchtlicher Teil in die Verteilung kostenloser oder subventionierter Lesegeräte floss.

Schaut man jedoch in die offizielle Liste der Online-Anwendungen, die eID anbieten (auf [www.ccepa.de](http://www.ccepa.de)), so findet man unter „Internetdienste“ nur

zwölf Einträge, darunter kein soziales Netz, keinen der großen Marktplätze und keinen E-Mail-Provider für Endkunden. Die Implementierung der eID-Funktion kostet den Betreiber eines Online-Dienstes Geld, und offenbar schätzen diese den Nutzen einer sicheren Identitätskontrolle dafür nicht hoch genug ein.

Das ist sehr schade. Zwar kamen nach einer Sicherheitslücke in der Update-Funktion der AusweisApp und nach Überlegungen, dass einfache Kartenleser ohne Tastatur keine absolute Sicherheit bieten, Zweifel an der eID-Funktion auf. Doch sie

ist in jedem Fall um ein Vielfaches sicherer als das altmodische Gespann aus Benutzername und Passwort. Das sollte nicht nur Behörden, Versicherungen und Banken den Aufwand wert sein.

## Kein Kopierverbot

Nach dem Personalausweis fragen Online-Dienste derzeit nur, wenn es konkrete Schwierigkeiten gibt, etwa ein vergessenes Passwort oder einen Kontenhack. Das zuständige Bundesinnenministerium (BMI) hatte 2010 erklärt, dass das Versen-

den von Personalausweiskopien bis auf wenige Ausnahmen unzulässig sei. Diese rigide Rechtsauffassung hat das Ministerium mittlerweile aufgeweicht.

Auf Nachfrage von c't erklärte ein Sprecher des Ministeriums nun, dass es kein rechtliches Kopierverbot gebe. Eine Ausweiskopie dürfe aber ausschließlich zu Identifikationszwecken verwendet werden und müsse danach unverzüglich vernichtet werden. „Daten, die nicht zur Identifizierung benötigt werden, können und sollen von den Betroffenen auf der Kopie geschwärzt werden. Dies gilt insbesondere für die auf dem Ausweis aufgedruckte Zugangs- und Seriennummer“, stellte das BMI klar.

Auf der Vorder- und Rückseite des neuen Personalausweises sollten Sie vor dem Kopieren mindestens die hier oliv unterlegten Informationen schwärzen. Dasselbe gilt für den maschinenlesbaren Teil auf älteren Ausweisen.





natürlich seine eigene Identität nachweisen. Dazu sollte er eine Ausweiskopie zusammen mit einer Schilderung des Falls an den Provider oder Betreiber der Seite schicken. Reagieren diese nicht, empfiehlt sich gerade in Fällen mit erheblichem Bedrohungspotenzial ein Gang zum Anwalt.

## Fazit

Verwenden Sie verschiedene Zugangsdaten für jeden Ihrer Online-Accounts. Wählen Sie ausreichend komplizierte Passwörter zum Schutz Ihrer digitalen Identitäten. Vermeiden Sie es, Sicherheitsfragen „korrekt“ zu beantworten. Halten Sie die Adresse Ihres Recovery-Mail-Postfachs möglichst unter der Decke. Schon mit diesen wenigen Regeln lässt sich das Schutzniveau von Online-Accounts erheblich steigern. Der Nutzerkomfort leidet darunter kaum. Einige Dienste bieten außerdem Möglichkeiten für mehr Sicherheit, als sie die bloße Eingabe von Nutzer/Passwort-Kombination gewährleistet. Diese Optionen sollten Sie nutzen.

Der mobile Zugriff auf Mail, soziale Netze oder auch eBay und Amazon wird immer alltäglicher. Smartphones und Tablets gelten daher unter Sicherheitsexperten längst als schwächste Glieder, als Single Points of Failure. Lassen Sie die Regeln, welche Sie am PC befolgen, nicht bei der mobilen Nutzung schleifen. Handys gehören zumindest unterwegs gegen fremden Zugriff geschützt, außerdem sollten sie bei Verlust ohne Zeitverzug ferngelöscht werden können.

Google, Facebook, MSN und andere Dienste ermöglichen es, nahezu beliebig viele Daten in der Cloud zu speichern und im Browser zu bearbeiten. Wird Ihr Zugang zu diesen Daten gekapert, sind sie kompromittiert oder gar gelöscht. Wichtige, geheime Daten haben daher in der Cloud nur etwas verloren, wenn sie von Ihnen verschlüsselt sind und nur Sie Zugriff auf den Schlüssel haben. Wir haben zuletzt in c't 13/12 ausführlich beschrieben, wie sich das bequem bewerkstelligen lässt [6].

Selbst wer alle Sicherungsmöglichkeiten ausschöpft, ist vor Account-Verlust und Identitätsdiebstahl nicht gänzlich gefeit. Daher gilt: Wichtige Daten soll-

ten Sie redundant speichern. Lagern Sie etwa Ihr Mail-Archiv auf dem IMAP-Server des Providers, schützt ein regelmäßiges Backup mit Tools wie IMAPsize vor dem Totalverlust bei Konteneinbruch. Auch wichtige Fotos bei Picasa oder in der iCloud sollten Sie sichern, genau wie wertvolle Dokumente in Google Docs. Derlei Vorsorge schützt davor, bei einer Hacking-Kaskade, der mehrere Accounts zum Opfer fallen, die

digitale Identität komplett zu verlieren. (hob)

## Literatur

- [1] Ronald Eikenberg, FAQ Passwörter, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 22/12, S. 148
- [2] [http://support.apple.com/kb/PH2701?viewlocale=de\\_DE&locale=de\\_DE](http://support.apple.com/kb/PH2701?viewlocale=de_DE&locale=de_DE)
- [3] Lutz Labs, Christian Wölbert, Fernzugriff, Sicherheits-Apps für Android, c't 16/11, S. 86

- [4] Holger Bleich, Joerg Heidrich, Reinwaschung, Wie man den guten Ruf im Internet schützt – und wie besser nicht, c't 1/11, S. 112
- [5] Holger Bleich, Bundesgerichtshof gibt Google zweimal Recht, Urteile zum Blog-Hosting und zur Bildersuche, c't 24/11, S. 51
- [6] Stephan Bäcker, Axel Vahldiek, Kontrolle ist besser, Daten auf Online-Speichern schützen, c't 13/12, S. 88

ct

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012

ANZEIGE

ANZEIGE





Benjamin Benz

# Noch mehr dicke Dinger

## Workstations mit 16 CPU-Kernen

Wenn auch dem schnellsten Desktop-PC die Puste ausgeht, legen Workstations mit zwei Prozessoren und gewaltigen Mengen an Arbeitsspeicher erst richtig los. Profis schätzen zudem Zertifizierungen für bestimmte Softwarepakete und umfangreiche Service-Optionen.

**A**uch wenn die Workstations von Lenovo und dem deutschen Systemhaus CADNetwork etwas zu spät für den Vergleichstest [1] bei uns eintrudelten, so spielen sie doch eindeutig in derselben Liga: Beide Hersteller kombinieren zwei von Intels Xeon-E5-Prozessoren mit Intels C602-Chipsatz. Diese

Prozessoren gehören noch zur Sandy-Bridge-Generation und entsprechen im Wesentlichen der High-End-Baureihe Core-i7-39xx für Desktop-PCs, arbeiten jedoch (auch) im Duo. Den Umstieg auf die Ivy-Bridge-Generation hat Intel bei der Fassung LGA2011 noch nicht vollzogen. Anders als die Standard-

Desktop-Prozessoren (LGA1155) gibt es die großen Chips nicht nur mit vier, sondern auch mit sechs oder gar acht Kernen.

Die ProViz W60 von CADNetwork erreichte uns in einer Konfiguration mit zwei von Intels Top-CPU (E5-2687W, acht Kerne, 3,1 GHz), in der Thinkstation D30 von Lenovo steckten E5-2680-Chips; ebenfalls mit acht Kernen, aber etwas niedrigerer Taktfrequenz und TDP. Cinebench-Werte jenseits der Marke von 20 Punkten belegen, dass beide Systeme in einer für Desktop-PCs derzeit unerreichten Liga spielen.

Obwohl beide Hersteller einen ganz konventionellen Systemaufbau gewählt haben, sind die Unterschiede bereits auf den ersten Blick sichtbar: So greift der vergleichsweise kleine deutsche Hersteller CADNetwork auf Standardkomponenten wie ein Mainboard von Intel (W2600CR) oder ein Gehäuse von Lian-Li zurück. Verwunderlicher ist da schon, dass Lenovo – immerhin ein weltweit agierender Konzern – zwar ein eigenes Gehäuse und Mainboard bauen lässt, die dadurch entstehenden Freiheiten aber anders als HP, Dell und Apple nicht wirklich ausschöpft.

Unabhängig davon sind beide Workstations im Leerlauf mit 0,7 Sone wesentlich leiser als alle Konkurrenten aus dem vorangegangenen Test. Mit 2,8 Sone (D30) und 3,7 Sone (W60) unter Last müssen sie sich zwar nur der Z820 von HP geschlagen geben, aber absolut betrachtet produzieren sie richtig viel Lärm. Bereits bei 2,0 Sone zücken wir die Geräuschnote „sehr schlecht“.

Im Auslieferungszustand wären beide Workstations nicht zur aktuellen EuP-Richtlinie konform, die maximal 1 Watt im Soft-Off-Zustand erlaubt. Diese ist für gewerblich genutzte Workstations zwar nicht bindend, dennoch orientieren sich einige der anderen Workstation-Hersteller erfolgreich daran. Zudem bieten beide Testkandidaten BIOS-Optionen, die die Leistungsaufnahme auf gute 0,1 respektive 0,5 Watt drosseln. Allerdings funktionieren dann einige Fernwartungsfunktionen nicht mehr.

### CADNetwork ProViz W60

Das erste Exemplar der ProViz W60 erreichte unser Testlabor mit einem zerbrochenen PEG-Slot. Die lange und schwere Grafikkarte war nur am Slot-Blech, nicht aber am anderen Ende befestigt, wie das bei anderen Workstation- und PC-Herstellern Standard ist. CADNetwork versicherte uns, dass das bisher nie notwendig gewesen sei, man sich aber selbstverständlich nun des Problems annehme. So erreichte uns eine Woche später ein zweites Gerät, bei dem eine – von Lian-Li für dieses Gehäuse ohnehin vorgesehene – Halterung die Grafikkarte sicherte.

Doch auch das zweite Gerät stand unter keinem guten Stern: So schluckte die W60 im Auslieferungszustand selbst ausgeschaltet 5,1 und im Standby gar 11,1 Watt. Außerdem wachte sie aus dem Standby (ACPI-S3) nicht wieder korrekt auf. Suspend-to-Disk (ACPI-S4) sowie damit auch der hybride Standby-



Modus von Windows werden gar nicht erst angeboten. Bei intensiven Zugriffen auf die SSD oder die Netzwerkverbindung gibt die W60 ein unangenehmes Pfeifen mit rund 5 kHz von sich. Von an die hinteren USB-3.0-Ports eingesteckten Datenträgern bootet das System nicht.

Die vorderen USB-3.0-Buchsen streikten zuerst – vermutlich weil ein Kabel in dem Controller trotz reichlich Heißkleber und Klebeband locker saß. Nachdem wir das korrigiert hatten, starben unsere USB-Geräte wie die Fliegen: Mittlerweile haben die Frontbuchsen und ihr Controller sechs USB-Sticks, einen USB-SATA-Adapter und eine Tastatur auf dem Gewissen. Lediglich ein einziger USB-2.0-Stick überlebte und übertrug tapfer Daten. Weitere Geräte wollten wir dann nicht opfern und müssen daher Messwerte für die vorderen Buchsen schuldig bleiben. Auch die Ursache ließ sich leider nicht endgültig ermitteln. Wir tippen auf ESD-Probleme.

Bei so vielen Schwierigkeiten tröstet es kaum, dass die verbaute Hardware vom Feinsten, die Speicherbestückung mit 8 × 8 GByte geschickt, die SSD schnell und die CPU-Performance rekordverdächtig ist. Die brandneue Profigrafikkarte Quadro K5000 von Nvidia haben die großen Workstation-Hersteller noch nicht einmal in ihr Lieferprogramm aufgenommen (siehe Kasten). Schick gelöst ist auch der Einbaurahmen mit Backplane für sechs SATA-Laufwerke, von denen CADNetwork aber nur drei verkabelt. Gut gefallen haben uns das knappe, aber prägnante Handbuch, die mitgelieferten Eingabegeräte und der USB-Stick mit Diagnose-Tools für die UEFI-Shell.

## Lenovo Thinkstation D30

Mit der Thinkstation D30 betreibt Lenovo im Wesentlichen Modellpflege. Sie ähnelt sowohl außen als auch innen der Thinkstation D20, in der noch die älteren Xeons der West-



**CADNetwork nutzt für die W60 ein Standard-Gehäuse mit SATA-Backplane und verbindet drei der sechs Ports mit dem SAS-Controller des Intel-Chipsatzes.**

mere-Generation (LGA1366) Dienst taten. Die Chance, mit Intels neuer Plattform auch dem Kabelsalat den Garaus zu machen und stattdessen ein elegantes Kühlkonzept einzuführen, hat Lenovo vertan. Letztlich spielt das aber nur eine Nebenrolle, denn die D30 ist auch so sowohl in puncto Performance als auch Lärmentwicklung konkurrenzfähig.

Uns erreichte eine mittlere Konfiguration für rund 12 300 Euro: Während die beiden Achtkernprozessoren in der Workstation-Oberliga spielen, stammt das Storage-System mit SATA-SSD und -Festplatte aus der Desktop-Welt. Die langsamen SAS-Ports des Chipsatzes führt Lenovo übrigens gar nicht erst heraus, sondern bietet optional SAS-Host-Controller als PCIe-Steckkarten an.

Zunächst nicht verstanden haben wir indes, warum Lenovo die D30 mit nur zwei teuren 16-GByte-Speicherriegeln bestückt und damit sechs der acht Speicherkanäle brachliegen lässt. Auf Nachfrage teilte uns ein Firmensprecher mit, dass Kunden so Geld sparen könnten, wenn sie die weiteren Speicherriegel von günstigeren Zulieferern beziehen. Kein Wunder, denn im ameri-



**Obwohl es in der Thinkstation aussieht wie bei Hempels unterm Sofa, ist sie solide gebaut und läuft relativ leise.**

kanischen Online-Shop verlangt Lenovo pro 16-GByte-Riegel bis zu 1350 US-Dollar. Im freien Handel gehen vergleichbare Module für 160 Euro über die Ladentheke. Auf Wunsch bestückt Lenovo die D30 aber auch werksseitig schon mit mehr Riegeln. Laut Datenblatt und Lenovo-Webshop sind 256 GByte DDR3-1600-Speicher möglich. Von den theoretisch mit diesen CPUs möglichen 512 GByte erwähnt das Lenovo-Datenblatt nichts – vermutlich weil diese Ausbaustufe ohnehin nur mit sehr speziellen und langsameren LR-DIMMs (1333 MHz) möglich wäre.

Unser Testgerät kostet im Online-Shop von Lenovo 12159 US-Dollar. Einen deutschen Preis inklusive Rabatten wollte uns Lenovo nicht liefern, sodass wir den Dollarpreis schlicht umgerechnet und mit deutschen Steuern beaufschlagt haben.

## Fazit

Weil die Performance primär von den verbauten Prozessoren, Grafikkarten und RAM-Riegeln und weniger vom Hersteller ab-

## Generationswechsel bei den Profigrafikkarten

Die Quadro K5000 nutzt als erste Profi-Grafikkarte einen modernen 28-nm-Grafikchip mit Kepler-Architektur. Der GK104-Chip hat 1536 Shader-Rechenkerne, die mit 706 MHz vergleichsweise konservativ takten und noch nicht einmal einen Turbo-Modus beherrschen. Damit drückt Nvidia die Leistungsaufnahme laut Datenblatt auf maximal 122 Watt. Der gleiche Chip sitzt auch auf der Consumer-Grafikkarte GeForce GTX 680, läuft dort allerdings viel schneller und bringt obendrein noch einen Turbo-Modus mit. Dadurch verheizt er dort 195 Watt und ist auf zwei 6-Pin-Stromanschlüsse angewiesen – die Quadro K5000 kommt mit nur einem aus.

Im Vergleich mit dem Vorgänger Quadro 5000 bietet die neue K-Version theoretisch

die dreifache Rechenleistung (2,16 statt 0,72 TFlops, SP), mehr Speicher für Textur- und Geometriedaten (4 statt 2,5 GByte) und eine 45 Prozent schnellere Speicheranbindung (173 zu 120 GByte/s). Zudem gibt Nvidia die maximale Leistungsaufnahme des Vorgängers um 30 Watt höher an – kein Wunder, schließlich hat dieser noch einen 40-Nanometer-Grafikchip mit Fermi-Technik.


Im 3DMark 11 ist die K5000 mit 6803 Punkten gut doppelt so schnell wie die 5000er aus Lenovos Thinkstation D30. Beim auf Workstation-Anwendungen zugeschnittenen SPEC Viewperf 11 liefert die K5000 bis zu 1,9-mal so viele Punkte. Besonders hoch sind die Vorsprünge bei Enight und Siemens NX, doch auch bei Catia und Teamcenter erreicht die K5000 noch rund 60 bis

70 Prozent höhere Ergebnisse. Beim Solidworks-Durchlauf schmilzt der Abstand unterdessen auf 16 Prozent.

Auch die Multimonitor-Fähigkeiten hat Nvidia bei der neuen Quadro aufgestockt. Sie bindet vier Displays gleichzeitig an und besitzt dafür zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse und zwei normalgroße DisplayPorts (v1.2). Über letztere soll sie sogar bis zu 3840 × 2160 Pixel ausgeben können – sofern irgendwann passende Displays auf den Markt kommen. Überdies sitzen an der Platine noch Anschlüsse für die Zusatzkarte Quadro Sync und den SLI-Betrieb.

Die Quadro K5000 unterstützt DirectX 11.1, OpenGL 4.3 sowie CUDA und OpenCL für universelle Berechnungen. Im Einzelhandel ist sie für zirka 2000 Euro erhältlich. (mfi)



Workstations		
Hersteller, Typ	CADnetwork ProViz W60	Lenovo Thinkstation D30
		
Garantie	3 Jahre Vor-Ort-Service (nächster Werktag)	3 Jahre
<b>Hardware-Ausstattung</b>		
CPU (Kerne) / Takt (Turbo)	2 × Xeon ES-2687W (8 + HT) / 3,1 (3,4 bis 3,8) GHz	2 × Xeon ES-2680 (8 + HT) / 2,7 (3,1 bis 3,5) GHz
Chipsatz / CPU-Fassung / Lüfter	C602 / 2 × LGA2011 / 2 × 80 mm	C602 / 2 × LGA2011 / 2 × 80 mm
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	64 GByte (PC3-12800R / 512 GByte <sup>1</sup> ) / 16 (8)	32 GByte (PC3-12800R / 256 GByte) / 16 (14)
Grafik (-speicher) / -lüfter	Nvidia Quadro K5000 (4096 MByte) / 60 mm	Nvidia Quadro 5000 (2560 MByte) / 60 mm
Slots (nutzbar)	4 × PCIe x8 (3), 4 × PEG (3)	2 × PCI (1), 1 × PCIe x4 (1), 3 × PEG (2)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	n. v.	Seagate ST2000DM001 (SATA-6G, 2 TByte, 7200 min <sup>-1</sup> , 64 MByte)
SSD (Typ, Kapazität)	Intel SSD330 (SATA-6G, 240 GByte)	Samsung SSD 830 (SATA-6G, 256 GByte)
optisches Laufwerk (Typ)	Optiarc AD-7280S (DVD-Brenner)	Optiarc AD-7290H (DVD-Brenner)
Kartenleser	n. v.	MS, SD, MMC, RS, CF, MD, xD
Einbauschächte (frei)	1 × 2,5" (0), 10 × 3,5" (9), 3 × 5,25" (2)	5 × 3,5" (3), 3 × 5,25" (2 × 80 mm)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter	Tower (222 × 592 × 605) / 3 × 120 mm	Tower (210 × 485 × 605) / 1 × 120 mm, 1 × 90 mm
Gewicht / abschließbar	17 kg / ✓	21 kg / ✓
Netzteil (-lüfter)	1200 Watt (140 mm)	1100 Watt (120 mm)
Anschlüsse hinten	2 × DVI, 2 × DisplayPort, 1 × VESA Stereo, 4 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 6 × analog Audio, 2 × LAN	1 × DVI, 2 × DisplayPort, 1 × VESA Stereo, 1 × RS-232, 8 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 3 × analog Audio, 2 × LAN
Anschlüsse vorn, oben	1 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 1 × eSATA	2 × USB 2.0, 1 × FireWire, 2 × Audio
Reset-Taster / Z30-V-Hauptschalter	✓ / ✓	n. v. / n. v.
<b>Elektrische Leistungsaufnahme<sup>1</sup></b>		
Soft-Off (mit EUP) / Standby / Leerlauf	5,1 W (0,2 W) / 11,1 W / 97,0 W	1,4 W (0,1 W) / 5,9 W / 115 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	508 W / 612 W	361 W / 488 W
<b>Funktionstests</b>		
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	- / - / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt
Serial-ATA-Modus / NX / VT	AHCI / enabled / disabled	AHCI / enabled / enabled
AMT / USB-Ports einzeln abschaltbar / TPM	keine BIOS-Optionen	disabled / jeder einzeln / disabled
Wake on LAN S3 / Wake on LAN S5	- / -	✓ / ✓
USB: SV in S5 / Wecken per Tastat S3 (SS)	- / - (-)	- / ✓ (-)
Booten: Dauer / von USB 3.0	60 s / -	58 s / ✓
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf	✓ / -	n. v.
<b>Datentransfer-Messungen</b>		
HDD / SSD <sup>2</sup> : Lesen (Schreiben)	n. v. / 490 (260) MByte/s	171 (168) / 493 (297) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	33 (29) / 209 (123) MByte/s	31 (29) / 215 (149) MByte/s
eSATA <sup>2</sup> / FireWire: Lesen (Schreiben)	525 (302) MByte/s / n. v.	0 (0) / 34 (27) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (118) / 117 (118) MByte/s	118 (117) / 118 (118) MByte/s
CF- /SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	n. v. / n. v.	31,7 (26,1) / 18,4 (18,0) MByte/s
<b>Systemleistung</b>		
Cinebench R11.5: Single- / Multi-Core	1,51 / 25,21	1,4 / 22,73
3DMark 11	6803	3284
SPECviewperf 11: catia-03 / ensight-04 / lightwave-01 / maya-03 / proe-05 / sw-02 / tcvis-02 / snx-01	74,5 / 76,1 / 74,3 / 117,4 / 15,1 / 63,0 / 70,1 / 79,4	46,9 / 40,7 / 55,5 / 95,5 / 11 / 54,2 / 41,6 / 43,1
<b>Lieferumfang</b>		
Tastatur / Maus	✓ (Funk) / ✓ (Funk)	✓ / ✓
Betriebssystem / Updates aktuell	Windows 7 Pro SP1 64 Bit / ✓	Windows 7 Pro SP1 64 Bit / ✓
Anwendungssoftware	n. v.	Adobe AIR, Corel (DVD MovieFactory, Burn Now, WinDVD), Google Chrome, Microsoft Office Starter, Norton Internet Security (60 Tage Demo)
Sonstiges	UEFI-Diagnose-Stick, Adapter: DVI-VGA, 2 × DP-DVI	Adapter: DVI-VGA, DP-DVI
<b>Geräuschentwicklung</b>		
Leerlauf / Vollast (Note)	0,7 Sone (⊕) / 3,7 Sone (⊖⊖)	0,7 Sone (⊕) / 2,8 Sone (⊖⊖)
Festplatte / Brenner (Note)	0,7 Sone (⊕) / 1,3 Sone (○)	1,0 Sone (⊕) / 1,2 Sone (○)
Gesamnote Geräuschentwicklung	○	○
Preis	8080 €	12 300 €
<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD <sup>2</sup> HDD: h2benchw, 64 KByte Blöcke; SSD: IOMeter, 512 KByte Blöcke		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden		

hängt, taugen die Benchmark-Ergebnisse nicht als Entscheidungskriterium für oder gegen einen Anbieter; zumal alle eine breite Palette von Konfigurationen offerieren. Folglich variieren auch die Preise gewaltig und sind zumindest bei den großen Herstellern dank komplizierter Rabattsysteme nur schwer vergleichbar. So finden die Preissuchmaschinen bereits eine Thinkstation D30 für 1800 Euro – allerdings mit völlig unsinniger Ausstattung. Der Vollausbau kostet auf der Lenovo-Webseite indes so viel wie ein Mittelklassewagen.

Auch die elektrische Leistungsaufnahme hängt stark von der jeweiligen Konfiguration ab. Obwohl wir der Vollständigkeit halber die Werte in die Tabelle aufgenommen haben, sagen Systemaufbau, Kühlkonzept, Lärmentwicklung und Funktionstests mehr über die einzelnen Maschinen und die Sorgfalt der Hersteller aus.

Vergleicht man die beiden Testkandidaten mit den anderen aktuellen Workstations, so fällt auf, dass Dell und HP – vermutlich nach dem Vorbild von Apples Mac Pro – nicht mehr auf Standard-Bauformen, sondern auf maßgeschneiderte Module setzen. Das vermeidet nicht nur Kabelsalat, sondern vereinfacht auch Luftführung und Wartung. Auf der anderen Seite halten Fujitsu und Lenovo sowie gezwungenermaßen auch kleinere Hersteller wie CADNetwork weiterhin an der klassischen Bauweise fest. Lenovo bringt damit zwar kein elegantes, wohl aber ein vergleichsweise leises System zustande.

Auch die W60 von CADNetwork zeugt von der ein oder anderen pfiffigen Idee. Der primäre Vorteil kleiner Anbieter ist jedoch ihre Nähe zum Kunden und das Maßschneidern nach dessen Wünschen. So kann CADNetwork bereits heute die Quadro K5000 anbieten. Dass in diesem Test mit der W60 so viel schiefgelaufen ist, mag dem Zufall oder unzureichender Qualitätskontrolle geschuldet sein. CADNetwork versicherte uns jedenfalls, umgehend Ursachenforschung zu betreiben.

Insgesamt gilt auch für diese beiden Workstations dasselbe wie für die bereits getesteten [1]: Legen Sie zuerst – und unter Berücksichtigung der geplanten Software – fest, wie viel Grafik-Performance, Rechenleistung und Speicherausbau sowie welches Storage-System Sie benötigen. Danach können Sie konkrete Angebote einholen, Rabatte erfragen und vergleichen. Eingrenzen können Sie die Auswahl sowohl anhand von technischen Eigenschaften wie Lärmentwicklung und Systemaufbau als auch anhand verfügbarer Software-Zertifizierungen und Service-Optionen. Gerade bei letzteren kann mitunter auch ein kleines Systemhaus punkten, wenn es flexibel auf Kundenwünsche eingeht und Probleme schnell und kulant behebt. (bbe)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Dicke Dinger, Workstations mit 16 CPU-Kernen und RAM satt, c't 20/12, S. 156





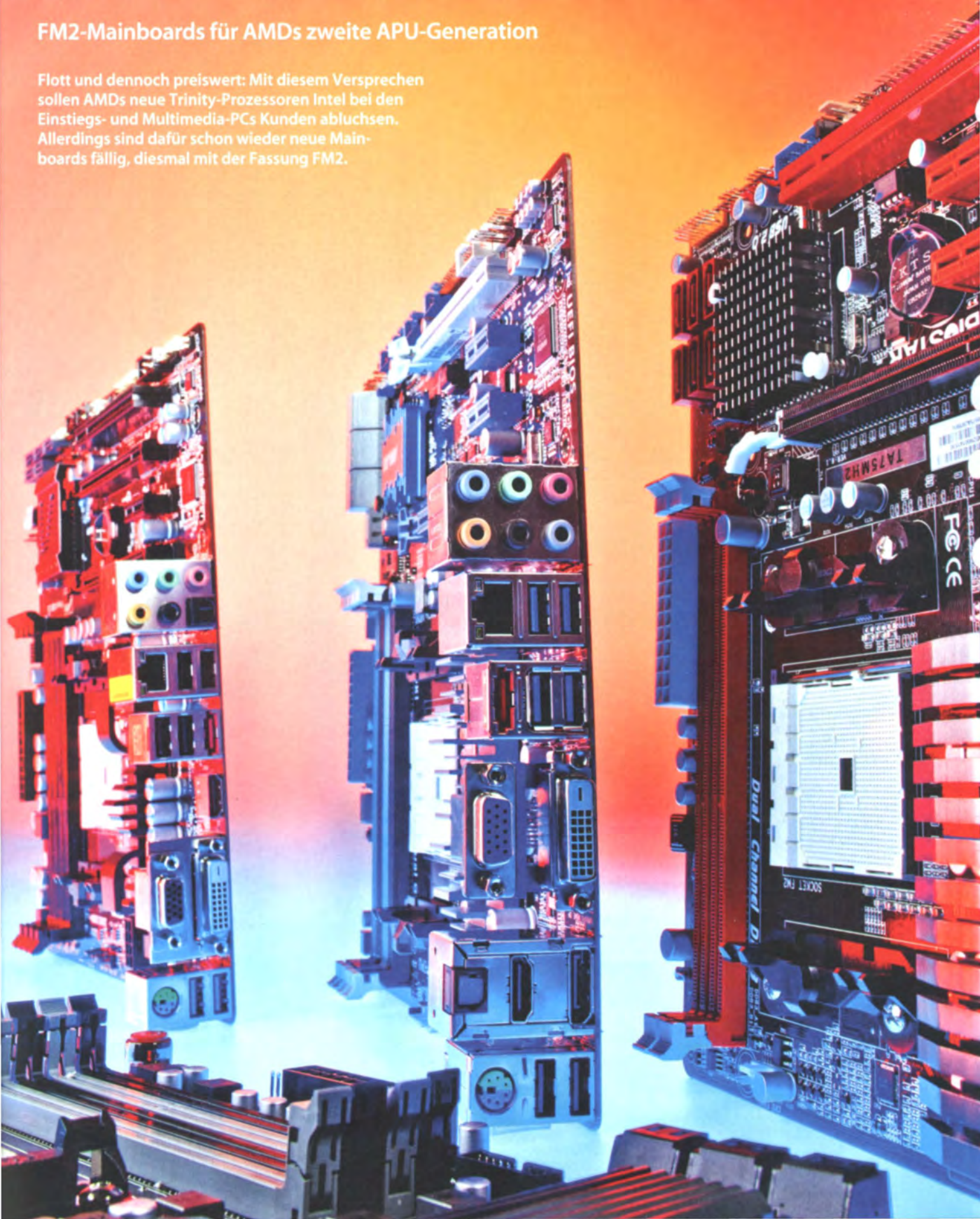
ANZEIGE

Benjamin Benz

# Neuer Anlauf

## FM2-Mainboards für AMDs zweite APU-Generation

Flott und dennoch preiswert: Mit diesem Versprechen sollen AMDs neue Trinity-Prozessoren Intel bei den Einstiegs- und Multimedia-PCs Kunden abluchsen. Allerdings sind dafür schon wieder neue Mainboards fällig, diesmal mit der Fassung FM2.





Die zweite Generation der Accelerated Processing Units (APU) alias Trinity hat AMD genau für ein Marktsegment maßgeschneidert: PCs mit integrierter Grafik für 400 bis 500 Euro. So belegen auch die CPU-Preise von maximal 120 Euro, dass die Prozessoren der Serie A gegen Celeron, Pentium und Core i3 antreten, schon der Core i5 liegt außerhalb der Schlagdistanz. In diesem Preissegment bietet AMD für den gleichen Preis in etwa dieselbe CPU-Performance, aber viel mehr Grafikpower als Intel. Dieser Vorteil löst sich allerdings in Luft auf, sobald man den PC – etwa für anspruchsvolle 3D-Spiele – mit einer Grafikkarte bestückt. Eine gute Figur dürfte Trinity unterdessen bei Multimedia-PCs abgeben, sofern man ihrer Abwärme in einem kompakten Gehäuse Herr wird.

Wir haben uns bei diesem Board-Test ganz bewusst auf Fälle konzentriert, in denen Trinity [1] eine echte Alternative zu Intel-Prozessoren darstellt. Daraus folgt wiederum, dass wir Übertaktungsfunktionen ebenso außen vor gelassen haben wie den CrossFireX-Betrieb mit zwei oder gar mehr teuren Grafikkarten. Auf der anderen Seite sollte das zukunftssträchtige USB 3.0 in einem Wunsch-PC nicht fehlen. Wer nur auf der Suche nach einem Billigst-PC ist, kann mit einem Eigenbau die Preise der Discounter ohnehin nicht unterbieten.

Kurzum: Der Fokus dieses Tests liegt auf Mainboards zwischen 60 und 120 Euro. Für einen guten Kompromiss aus Ausstattung, Aufrüstbarkeit und Größe halten wir dabei Platinen im Mikro-ATX-Format mit je vier Steckplätzen für Speicherriegel und Erweiterungskarten. Das erlaubt den Einbau in kompakte, wohnzimmertaugliche Gehäuse.

## Hausverwalter

Gleich drei verschiedene Chipsätze alias Fusion Controller Hubs (FCH) sieht AMD als Unterbau für die Trinity-Prozessoren vor. Während A55 und A75 bereits vor einem Jahr mit den Vorgängern (Llano) und deren FM1-Fassung debütierten, rundet der neue A85X das Portfolio nach oben ab.

Wirklich gut zu den preiswerten Trinity-Prozessoren passt ei-

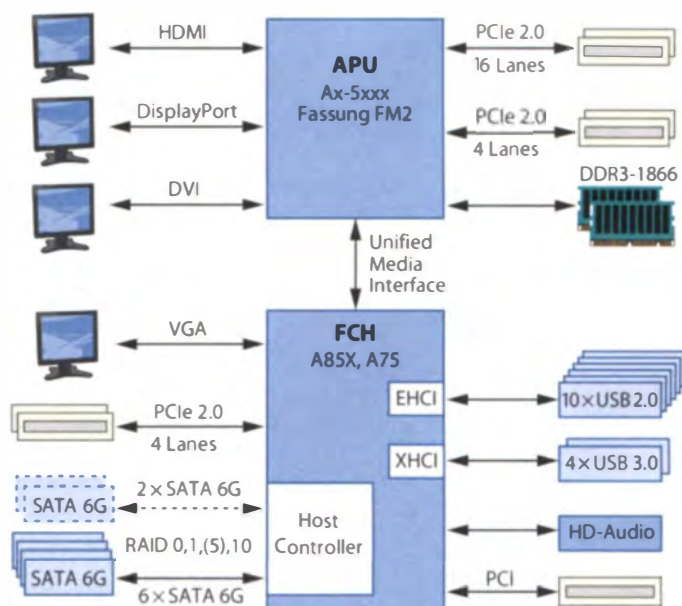
gentlich nur der A75: Dem billigen A55 enthält AMD nämlich sowohl USB 3.0 als auch SATA 6G vor und macht ihn damit für den Eigenbau völlig uninteressant. Wir haben ihn für diesen Test links liegen lassen.

Gegen den A85X spricht indes der 20- bis 30-Euro-Aufschlag, den die drei Unterschiede zum A75 nicht aufwiegen: Acht statt sechs SATA-Ports, ein zusätzliches RAID-Level (5) sowie der Parallelbetrieb von AMD-Grafikkarten per CrossFireX. Während nur in sehr wenigen PCs jemals mehr als sechs Laufwerke Dienst tun und auch RAID 5 im Desktop-Einsatz nicht besonders empfehlenswert ist, wirkt CrossFireX bei Trinity fehl am Platze. Edelzocker, die viele Hundert Euro in zwei oder mehr High-End-Grafikkarten investieren und bereit sind, Mikroruckler zu ertragen, werden wohl auch zu einem schnellen FX- oder gleich einem Intel-Prozessor, aber sicher nicht zu einer APU greifen.

Bei genauer Betrachtung des Blockdiagramms der Chipsätze (rechts) fällt auf, dass die FM2-Plattform die dritte Generation von PCI Express (noch) nicht unterstützt. Obwohl moderne Grafikkarten dies bereits nutzen und damit theoretisch Daten schneller zwischen Haupt- und Grafikspeicher transferieren können, spielt PCIe 3.0 im PC-Alltag noch keine Rolle. AMD hat zwar in Aussicht gestellt, dass irgendwann auch APUs mit PCIe 3.0 erscheinen sollen, doch steht dafür bislang kein Zeitpunkt fest. Gut möglich ist auch, dass diese dann FM2+-Boards brauchen. Dass AMD die digitalen Displays direkt aus der APU versorgt, analoges VGA hingegen den Umweg über den Chipsatz nimmt, ist zwar technisch interessant, hat in der Praxis aber keine Auswirkung.

## USB 3.0

Alle getesteten Mainboards bieten mindestens die vier USB-3.0-Ports vom Chipsatz. Mit rund 230 respektive 200 MByte/s beim Lesen und Schreiben mit einer SSD sind diese rund 7-mal schneller als USB 2.0. Allerdings schaffen Intels Chipsätze der Serie 7 unter vergleichbaren Bedingungen rund 310 MByte/s. Asrock und Asus legen ihren FM2-Boards spezielle Turbo-Treiber bei, die an ein paar Blockgrö-



Bis auf die zwei zusätzlichen SATA-Ports (gestrichelt), RAID-Level 5 und die Option, mehrere Grafikkarten per CrossFireX zu koppeln, gibt es keine Unterschiede zwischen A75 und A85X. Dem A55 fehlen indes USB 3.0 und SATA 6G.

ßen drehen und so bis zu 300 MByte/s herauskitzeln. Gegen ihren Einsatz spricht wenig, zum Kaufkriterium sollte man sie jedoch auch wieder nicht erheben. Letztlich profitieren ohnehin nur SSDs von USB-Transferaten oberhalb von 200 MByte/s.

Von einem weiteren Trick, die USB-Transferaten zu steigern, raten wir explizit ab: Der Wechsel des Windows-Energiesparplans von „Ausbalanciert“ auf „Höchstleistung“ oder CPU-Last auf mindestens einem Kern steigert die Datenraten um ein paar Dutzend MByte/s. Allerdings klettert dann auch die elektrische Leistungsaufnahme.

Auf einigen Boards sitzen zudem noch weitere USB-3.0-Chips: Der von ASMedia arbeitet etwas flotter (260/191 MByte/s) als der AMD-Chipsatz, der von Etrontech langsamer (161/178 MByte/s). In der Tabelle finden Sie die Werte des jeweils schnellsten Ports mit und ohne Turbo-Treiber.

## Performance

AMD bietet die Trinity-Prozessoren in zwei verschiedenen TDP-Klassen an. Wir haben mit dem schnellsten 65-Watt-Modell (A10-5700) gemessen. Es taktet zwar etwas niedriger als das Flaggschiff A10-5800K, bleibt dafür aber kühler und schluckt nicht so

viel Strom. Wer einen leisen PC – vielleicht sogar als Medienstation fürs Wohnzimmer – bauen will, wird diese Eigenschaften zu schätzen wissen. Die bessere Übertaktbarkeit der K-Typen mit 100 Watt TDP erscheint uns indes kein besonders relevantes Kriterium bei der Auswahl eines Prozessors der Einstiegsklasse. Für Gigahertz- oder Performance-Rekorde ist Trinity mit seiner vergleichsweise hohen Hitzeentwicklung und geringen Rechenleistung pro Megahertz sowieso nicht die erste Wahl.

In puncto reine Rechenleistung liegt der gewählte A10-5700 mit seinen zwei Piledriver-Modulen – im AMD-Jargon also vier Kernen – in etwa auf dem Niveau eines Core i3-2105 von Intel. Allerdings ist die AMD-Grafikeinheit Radeon HD 7660D erheblich schneller und muss den Vergleich mit einer 55-Euro-Grafikkarte nicht scheuen. Rund 1480 Punkte im anspruchsvollen 3DMark11 belegen, dass es – unter Verzicht auf ein paar Effekte – sogar für das ein oder andere moderne Spiel reicht.

Nicht unbedingt für PC-Spieler, wohl aber für Bildbearbeiter, Videoschneider und alle anderen, die immer zu wenig Platz auf dem Bildschirm haben, ist die Option, bis zu drei Displays parallel zu versorgen, interessant. AMD nennt das Eyefinity und



meint damit nicht nur das Erweitern des Windows-Desktops. Vielmehr gaukelt der Catalyst-Treiber auf Wunsch den Anwendungen einen riesigen durchgehenden Monitor vor und hilft mit einigen pfiffigen Zusatzfunktionen beim Feintuning einer so großen Arbeitsfläche.

Obwohl AMD für Eyefinity offiziell nur von drei digitalen Displays spricht, klappte es bei uns auch problemlos mit zwei digitalen und einem VGA-Monitor. Allerdings kann die APU maximal drei Displays auf einmal versorgen, auch wenn manche Boards insgesamt auf vier Monitoranschlüsse kommen.

c't-Tipp: Die meisten Board-Hersteller deaktivieren den Kom-

bibetrieb der internen Grafikeinheit und einer zusätzlichen Grafikkarte in den Voreinstellungen. Wenn beim Einstecken einer weiteren AMD-Grafikkarte die Onboard-Anschlüsse dunkel bleiben, ist das BIOS-Setup die erste Anlaufstelle.

## UEFI oder BIOS

Apropos BIOS: Eigentlich gibt es das Basic Input Output System bei den FM2-Boards nicht mehr. Die Initialisierung der Hardware übernimmt nun UEFI. Aber keine Sorge, in der Praxis merkt man davon – bis auf eine mitunter recht bunte Setup-Oberfläche – rein gar nichts. UEFI sieht nämlich ein sogenanntes Compati-

bility Support Module (CSM) vor, das am Ende des Startvorgangs geladen wird und dem Betriebssystem ein ganz gewöhnliches BIOS vorgaukelt.

Wer partout Windows 7 oder 8 schon im UEFI-Modus installieren möchte, muss das im Setup oder im Bootmenü explizit angeben. Unserer Erfahrung nach bringt das bei selbst zusammengebauten PCs – außer einer guten Chance auf Ärger – derzeit kaum etwas. Insbesondere Imager und parallel installierte Betriebssysteme kommen damit nicht klar. Für die Tests haben wir Windows 7 64 Bit jedenfalls im klassischen BIOS-Modus installiert und sprechen auch weiterhin vom BIOS-Setup.

## Speicher

Theoretisch unterstützt der in die APUs integrierte Speicher-Controller bis zu 64 GByte RAM, verteilt auf zwei Kanäle mit je zwei Modulen. Allerdings gibt es die für einen solchen Ausbau benötigten 16-GByte-Riegel (unbuffered, ohne ECC) bislang nicht. In der Praxis ist für ein Board mit vier DIMM-Slots also derzeit bei 32 GByte (4 x 8 GByte) Schluss. Schon das dürfte mit der maximalen Geschwindigkeitsstufe DDR3-1866 nicht klappen.

Selten sind sogar noch JEDEC-konforme 4-GByte-Riegel vom Typ PC3-14900 aus echten DDR3-1866-Chips. An allen Ecken angeboten werden unterdessen

## FM2-Mainboards mit A75-Chipsatz



### Bewertung

- ⊕ günstig
- ⊖ Lüfterregelung
- ⊖ Leistungsaufnahme im Soft-Off



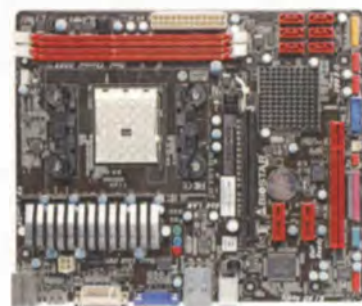
### Asrock FM2A75 Pro4-M

Das günstigste Board im Test lässt bei der Ausstattung kaum Wünsche offen und kann sogar Timings aus den eigentlich für Intel-Systeme gedachten XMP-Profilen von RAM-Riegeln auslesen, die PC3-14900 (DDR3-1866) nur per Übertaktung erreichen.

Leider schludert Asrock bei einer ganzen Reihe von Details: So versimert das Board im Soft-Off 1,2 Watt – mehr als die EuP-Richtlinie erlaubt. Im Leerlauf arbeitet es indes sehr sparsam. Das BIOS unterscheidet nicht zwischen internen und externen SATA-Ports, folglich klappt Hotplug nicht.

Wer mit dem FM2A75 Pro4-M liebäugelt, muss im BIOS-Setup für die „Target Temperature“ der CPU einen ordentlichen Sicherheitspuffer einplanen und zudem einen Lüfter finden, der bei 46 Prozent PWM-Signal leise läuft. Tiefer senkt Asrock das Signal niemals ab. Daran ändern auch die neun „Level“ nichts. Außerdem weicht die PWM-Frequenz mit 18,75 kHz vom Standard (25 kHz) ab.

Dem Gehäuselüfter gestehen die Asrock-Ingenieure zwar einen größeren Regelbereich zu, steuern ihn aber nach nicht nachvollziehbaren Kriterien.



### Bewertung

- ⊕ günstig
- ⊕ Regelung CPU-Lüfter
- ⊖ Ausstattung



### Biostar TA75MH2

Das TA75MH2 gibt sich mit nur zwei DIMM-Slots und sehr wenigen Anschlüssen minimalistisch und ist sogar noch etwas kleiner als die anderen Mikro-ATX-Platinen. Dennoch bringt es alles mit, was man für einen kompakten Einstiegs-PC braucht, und kostet nur rund 65 Euro. Wer allerdings einen SPDIF-Ausgang oder mehr als zwei USB-2.0-Ports will, muss sich selbst auf die Suche nach passenden Slot-Bleichen machen, kann so aber sogar LPT- und RS-232-Ports zugänglich machen. Kleine Probleme hatte das BIOS beim Auslesen und Einstellen der Timings von schnell-

len Speicherriegeln mit DDR3-1866-Chips.

Die Kennlinie des CPU-Lüfters ermittelt das BIOS-Setup auf Wunsch selbstständig und schlägt dazu passende Einstellungen vor. Danach regelt das vordefinierte „Quiet“-Profil den Lüfter feinfühlig. Auf Wunsch kann man im manuellen Modus den CPU-Lüfter bei niedrigen Temperaturen sogar komplett anhalten lassen. Einziger Wermutstropfen: Gehäuselüfter betreibt das Board immer mit voller Drehzahl. Dank der großen Kühlkörper auf dem Spannungswandler sind diese aber je nach Gehäuse gar nicht nötig.



Overclocker-Module für „1866 MHz“ und höher. Allerdings lau- ern dabei gleich zwei Fallstricke: Solche Riegel bestehen aus Chips, die vom Halbleiterherstel- ler nicht für diese Frequenzen spezifiziert, sondern vom Her- steller des Moduls (nach mehr oder weniger gründlicher Selektion) umgewidmet wurden. Folglich stehen die für den 1866er-Betrieb benötigten Tim- ing-Parameter auch oft nicht im normalen und von der JEDEC spezifizierten SPD-EEPROM, son- dern in erweiterten Profilen. Hier wiederum kochen Intel und AMD eigene Süppchen namens XMP respektive AMP. Während XMP bereits mehrere Hersteller nutzen, haben AMDs Advanced

Memory Profiles die Labortür noch nicht ganz verlassen. Unter Strich heißt das: Wer seiner APU mit DDR3-1866 ein paar zusätzliche Frames pro Se- kunde entlocken will, muss unter Umständen selbst Hand an die Speicher-Timings legen. Für den Löwenanteil unserer Tests haben wir reguläre PC3-12800-Module (DDR3-1600) verwendet. c't-Tipp: Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Betriebssystems den geplanten Speicherausbau: Windows 7 Home Premium ver- waltet maximal 16 GByte RAM. Für die Professional- und Ulti- mate-Versionen liegt die Grenze bei 192 GByte. Mit Windows 8 lässt Microsoft die künstliche 16- GByte-Beschränkung fallen.

**Fazit** Ursprünglich hatten wir gehofft, bei diesem Test ein kompaktes, sparsames und flexibel aufrüst- bares Mainboard mit einer guten Lüfterregelung sowie A75-Chip- satz zu finden. Während in puncto Performance und Stabili- tät alle vier Kandidaten sehr gut dastehen, heißt es in den ande- ren Disziplinen: Abwägen. Das Biostar TA75MH2 glänzt mit niedrigem Preis und einer guten Regelung für den CPU-Lüfter, ist aber sehr spartanisch ausgestat- tet. Das ähnlich günstige, besser bestückte Asrock-Board patzt unterdessen bei der Lüftersteue- rung. Gut gefallen hat uns das F2A85-M Pro von Asus, dürfte je-

doch das Budget für so manchen Billig-PC sprengen. Das noch teurere Gigabyte-Board bietet zwar viele Aufrüstooptionen, aber keine gute Lüfterregelung. Für unseren nächsten PC- Bauvorschlag geht die Suche nach einem Board mit guter Lüf- tersteuerung, das etwas mehr Schnittstellen bietet als das von Biostar und nicht so teuer ist wie das von Asus, noch etwas wei- ter. Trotzdem kommen diese beiden schon einmal in die en- gere Wahl. (bbe)

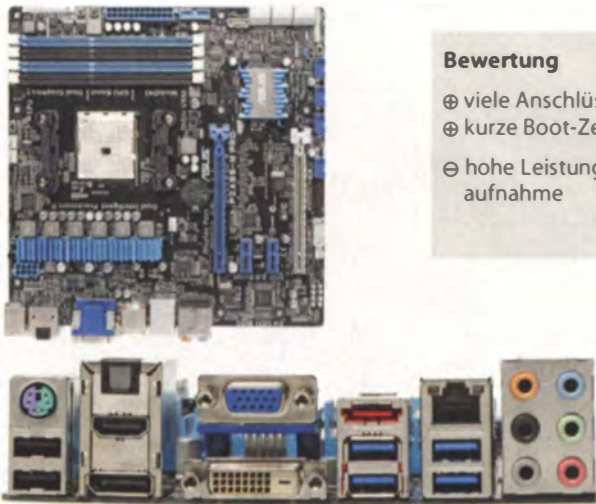
**Literatur** [1] Benjamin Benz, Spätzünder, AMDs neue Mittelklasse-Prozes- soren, c't 22/12, S. 98

FM2-Mainboards mit A85X-Chipsatz

Asus F2A85-M Pro

Um den mit 108 Euro für ein Mikro-ATX-Board hohen Preis zu rechtfertigen, hat Asus nicht nur das ATX-Anschlussfeld des F2A85-M Pro mit Buchsen voll- gestopft. So gibt es etwa einen DisplayPort und zwei zusätzliche USB-3.0-Buchsen, die ein Host- Controller-Chip von ASMedia versorgt. Der ist sogar etwas schneller als der des AMD-Chip- satzes. Noch etwas höhere Da- tenraten entlockt allen sechs Ports die mitgelieferte Turbo- Software – oder Windows 8. Der eSATA-Anschluss kam mit zwei Samsung-SSDs nicht klar, hatte mit anderen aber keine

Probleme und erkennt auch im laufenden Betrieb angeschlosse- ne Geräte einwandfrei. Die Lüfterregelung arbeitet ohne Tadel, wenn auch mit nicht ganz korrekten 18,8 kHz. Etwas ir- ritiert hat uns, dass sie die 4-Pin- Gehäuselüfter nicht per PWM an- steuert, sondern nur deren Versorgungsspannung variiert. Zudem hängt die Drehzahl der Gehäuselüfter von der CPU- und nicht der Systemtemperatur ab. Der mit nur 20 Sekunden ex- trem kurzen Bootzeit steht eine im Vergleich zur Konkurrenz 10 Prozent höhere Leistungsauf- nahme gegenüber.

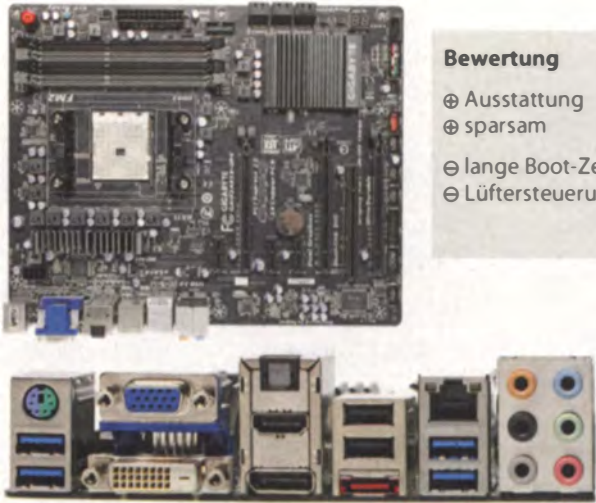


**Bewertung**  
⊕ viele Anschlüsse  
⊕ kurze Boot-Zeit  
⊖ hohe Leistungs-  
aufnahme

Gigabyte F2A85X-UP4

Für das F2A85X-UP4 verlangt Gi- gabyte mit 116 Euro fast so viel wie AMD für die schnellste APU. Dafür bekommt man ein Main- board im ATX-Format mit sieben Erweiterungs-Slots und einem gut gefüllten ATX-Anschlussfeld. Zwei der insgesamt sechs USB- 3.0-Ports versorgt ein Chip von EtronTech, der etwas gemächli- cher arbeitet als der Chipsatz. Unter Last arbeitet das Board bis zu 10 Prozent sparsamer als die Konkurrenz und teilt sich im Leer- lauf mit 25,5 Watt das Treppchen mit dem Asrock-Board. Nicht ganz nachvollziehen können wir die Regelstrategie für

den CPU-Lüfter: Im Modus „Si- lent“ regelt Gigabyte nur zwis- chen 26 und 60 Prozent und dreht dann voll auf. Im „Normal“- Betrieb gibt es gleich zwei Sprün- ge: Von 26 auf 50 Prozent und von 80 auf 100 Prozent. Für einen wirklich leisen PC braucht man also einen Lüfter, der bei 26 Pro- zent PWM-Signal sehr langsam und bei 60 Prozent schon mög- lichst schnell dreht. Die Steue- rung der Gehäuselüfter ist selts- am: Zwei Anschlüsse liefern ner- vöse PWM-Signale mit 187 statt 25 kHz und unsauberen Flanken, einer ist gar nicht geregelt und beim vierten nur die Spannung.



**Bewertung**  
⊕ Ausstattung  
⊕ sparsam  
⊖ lange Boot-Zeit  
⊖ Lüftersteuerung



## Entscheidungshilfe

Auch wenn es zwischen den einzelnen Mainboards praktisch keine Unterschiede bei Performance oder Stabilität (mehr) gibt, so bestimmt die Hauptplatine noch immer einige der zentralen Eigenschaften des PC. Das beginnt bei der Anzahl der Erweiterungs-Slots und geht bis hin zur elektrischen Leistungsaufnahme und Lärmentwicklung. Letztere hängt maßgeblich

von der Lüfterregelung ab. Je größer deren Regelbereich ist, desto besser kommt sie mit unterschiedlichen Lüftern klar. Im Idealfall kann man sie im BIOS-Setup – also ohne Windows-Software – flexibel einstellen.

Die besonders bei teuren Übertakter-Mainboards beworbenen Spannungswandler mit vielen Phasen sind kontraproduktiv,

wenn es darum geht, einen sparsamen PC zu bauen. Oft verheizen üppig ausgestattete Boards schon im Leerlauf 10 Watt zu viel. „Finger weg!“ heißt es für uns, wenn die Spulen der Spannungswandler fiepen, zirpen oder anderweitig Geräusche von sich geben.

Wünschenswert ist eine kurze Boot-Zeit – je mehr Zusatzchips

ein Board hat, desto länger dauert die Initialisierung. Übertaktungsfunktionen oder gar -automatiken, SLI- oder CrossfireX-Optionen, der Parallelbetrieb von mehr als zwei Monitoren oder spezielle Software-Dreingaben sind Geschmackssache und zumindest für uns keine Entscheidungskriterien, wenn es darum geht, einen günstigen Einstiegs-PC zusammenzustellen.

Boards mit bloß zwei DIMM-Slots sind zwar etwas billiger als die mit vier, bei einer späteren Aufrüstung des Arbeitsspeichers lauern aber Zusatzkosten.

CPU-Fassung FM2

Eine gute Lüfterregelung steuert auch Gehäuselüfter per 4-Pin-Anschluss und Pulsweitenmodulation (PWM).

Kühlkörper auf den Spannungswandlern sind nicht unbedingt nötig, erleichtern aber die flüsterleise Kühlung, wenn sie bis in den Luftstrom des Gehäuselüfters ragen.

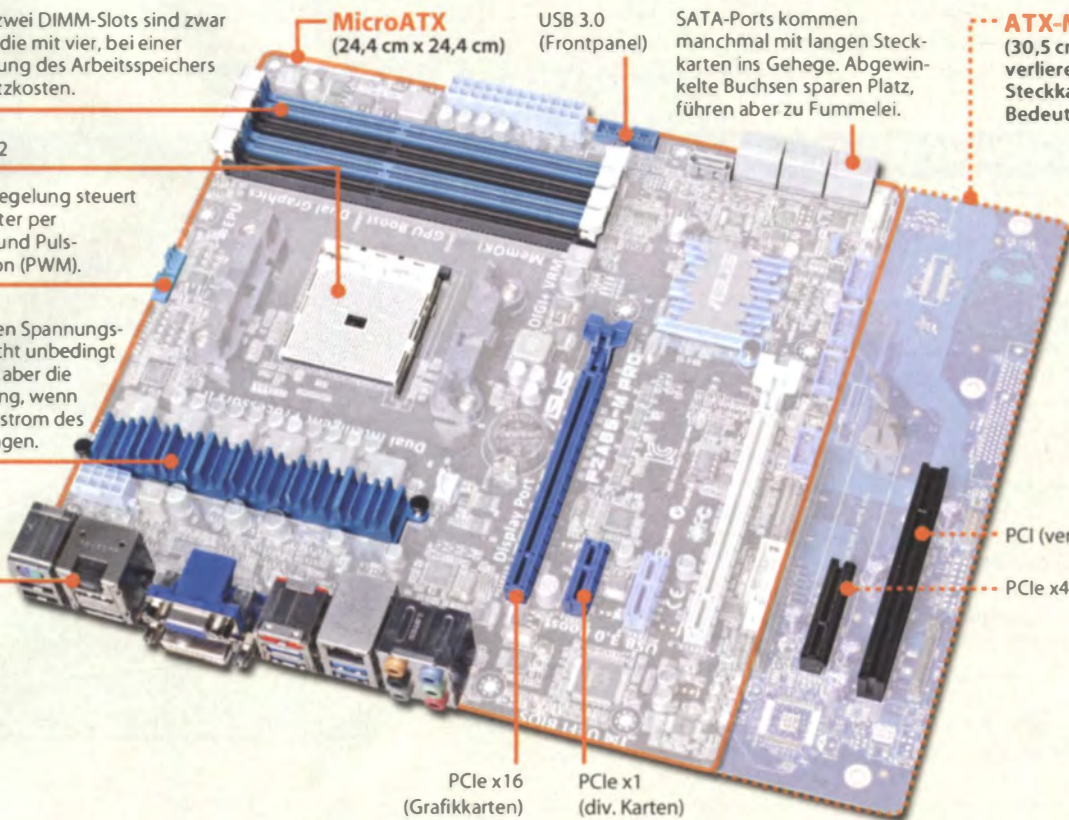
ATX-Anschlussfeld

**MicroATX**  
(24,4 cm x 24,4 cm)

USB 3.0  
(Frontpanel)

SATA-Ports kommen manchmal mit langen Steckkarten ins Gehege. Abgewinkelte Buchsen sparen Platz, führen aber zu Fummelei.

**ATX-Mainboards**  
(30,5 cm x 24,4 cm)  
verlieren ebenso wie Steckkarten an Bedeutung.



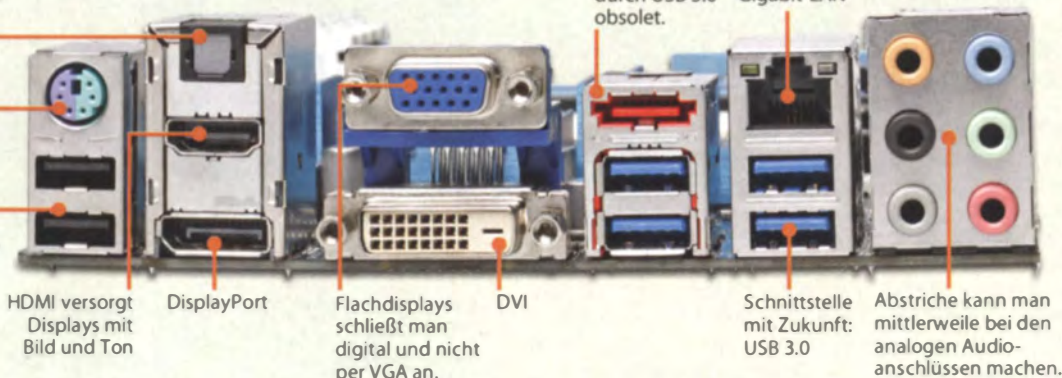
SPDIF liefert Rundumton an die Heimkinoanlage.

PS/2 (veraltet)

USB-2.0-Ports:  
je mehr,  
desto besser

eSATA wird durch USB 3.0 obsolet.

Gigabit-LAN





FM2-Mainboards				
Hersteller, Modell	Asrock, FM2A75 Pro4-M	Asus, F2A85-M PRO	Biostar, TA75MH2	Gigabyte, F2A85X-UP4
Ausstattung				
CPU-Fassung / Speicher-Slots / max. RAM	FM2 / 4 / 32 GByte (DDR3-1866)	FM2 / 4 / 32 GByte (DDR3-1866)	FM2 / 2 / 16 GByte (DDR3-1866)	FM2 / 4 / 32 GByte (DDR3-1866)
Erweiterungs-Slots	1 × PCIe x16, 1 × PCIe x1, 1 × PCIe x4 <sup>2</sup> , 1 × PCI	1 × PCIe x16, 2 × PCIe x1, 1 × PCIe x8 <sup>2</sup>	1 × PCIe x16, 2 × PCIe x1, 1 × PCI	1 × PCIe x16, 3 × PCIe x1, 1 × PCIe x4 <sup>2</sup> , 1 × PCIe x8 <sup>2</sup> , 1 × PCI
interne Anschlüsse	5 × SATA 6G, 1×2 × USB 3.0, 2×2 × USB 2.0, 1 × RS-232	7 × SATA 6G, 1×2 × USB 3.0, 4×2 × USB 2.0, 1 × RS-232, 1 × SPDIF-Out	6 × SATA 6G, 1 × USB 3.0, 2×2 × USB 2.0, 1 × RS-232, 1 × SPDIF-Out, 1 × LPT	7 × SATA 6G, 1×2 × USB 3.0, 4×2 × USB 2.0, 1 × RS-232, 1 × SPDIF-Out
Lüfteranschlüsse: CPU / Gehäuse	je 1 × 3-, 4-Pin / 1 × 4-Pin, 1 × 3-Pin	1 × 4-Pin / 3 × 4-Pin	1 × 4-Pin / 1 × 3-Pin	1 × 4-Pin / 4 × 4-Pin
Elektrische Leistungsaufnahme <sup>1</sup> und Datentransfer-Messungen				
Soft-Off (mit EuP) / Standby / Leerlauf	1,2 W (n. v.) / 2,7 W / 25,0 W	0,2 W / 2,2 W / 27,6 W	1,1 W (0,3 W) / 2,4 W / 26,1 W	2,0 W (0,4 W) / 3,0 W / 25,5 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	94 W / 114 W	95 W / 117 W	96 W / 113 W	84 W / 103 W
USB 2.0: Lesen (Schreiben)	29 (27) MByte/s	31 (29) MByte/s	28 (26) MByte/s	29 (27) MByte/s
USB 3.0 / mit Turbo: Lesen (Schreiben)	231 (200) / 305 (252) MByte/s	230 (200) / 323 (256) MByte/s	234 (200) MByte/s / n. v.	230 (200) MByte/s / n. v.
Funktionstests				
Standby / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby / Soft-Off	✓ / ✓ / -	- / ✓ / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / -
Booten: Dauer <sup>3</sup> / von USB-3.0	25 s / ✓ (Superspeed)	20s / ✓ (Superspeed)	26 s / ✓ (Superspeed)	30 s / ✓ (Superspeed)
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	✓ (7.1) / ✓	✓ (7.1) / ✓	✓ (5.1) / -	✓ (7.1) / ✓
analog Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital, Dolby Digital+; DTS-HD; Dolby true HD;	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital, Dolby Digital+, DTS-HD, Dolby true HD	5.1 / DTS Audio, Dolby Digital, Dolby Digital+, DTS-HD, Dolby true HD	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital, Dolby Digital+; DTS-HD; Dolby true HD;
SPDIF Mehrkanalton: Bitstream	DTS Audio, Dolby Digital, WMA	DTS Audio, Dolby Digital, WMA	DTS Audio, Dolby Digital, WMA	DTS Audio, Dolby Digital, WMA
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf	- / -	✓ / ✓	n. v.	- / -
CPU-Lüfter / Gehäuselüfter 3-Pin / 4-Pin	46 ... 100 % / 12,2 V / 32 ... 100 %	26 ... 100 % / 7,6 ... 12 V / kein PWM	30 ... 100 % / 12,2 V / n. v.	26 ... 100 % / 6,6 ... 12 V / 32 ... 100 %
Straßenpreis	63 €	108 €	65 €	116 €
<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD <sup>2</sup> mechanisch x16 <sup>3</sup> bis Windows-Desktop				
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    - funktioniert nicht    n. v. nicht vorhanden				



ANZEIGE

ANZEIGE



ANZEIGE

Urs Mansmann

# HiFi fürs Telefon

## Breitband-Codecs für bessere Sprachqualität beim Telefonieren

Über 100 Jahre lang hat sich im Telefonnetz nichts an der Sprachqualität getan, 3 Kilohertz müssen genügen. Seit einem Jahr bietet die Telekom als erster Netzbetreiber Wideband-Audio im Mobilfunk an. Gegenüber dem normalen Telefon ist der Tonumfang um mindestens eine Oktave erweitert. Der netzübergreifende Start in den Voice-over-IP- und Mobilfunknetzen steht bevor und viele Geräte sind bereits gerüstet.

Ein Fernsprech-Tischapparat ZB/SA 19 von 1919 lässt sich heute noch ohne Modifikation am Telefonnetz oder einem VoIP-Router anschließen und betreiben, denn die Anschlussparameter haben sich seit 100 Jahren nicht geändert. Lediglich ein moderner TAE-Stecker ist dazu vonnöten. Die Sprachqualität des ersten Selbstwähltelefons ist allerdings im Vergleich zu heutigen Geräten mager, die Kohlemikrofone und Hörerkapseln boten einen nur bescheidenen Klang mit geringer Lautstärke. Mit einer neuen Gerätegeneration erreichte die Tonqualität im Jahr 1948 das heutige Niveau – und blieb seither fast unverändert. Auch die Digitalisierung des Telefonnetzes Ende der 90er Jahre und die Einführung der digitalen Mobilfunknetze wenige Jahre später änderten nichts an der übertragenen Audio-Bandbreite von rund 3 kHz. Der 1972 geschaffene und später standardisierte Codec G.711, bis heute der gemeinsame Nenner in Festnetzen weltweit, orientierte sich am Erfahrungswert, den man seit über 100 Jahren als ausreichend für die Übertragung menschlicher Sprache erachtet. Auch die Mobilfunk-Codecs der ersten Generation boten nicht mehr Bandbreite.

Digitale Netze und moderne Telefone könnten erheblich mehr, als man sie derzeit lässt. Das Festnetz ist zwar noch durch die Hardware zwingend an G.711 gebunden, bei Voice over IP sieht die Sache indes ganz anders aus. Schon der recht simple Codec G.722 würde dem Tonumfang des übertragenen Signals eine ganze Oktave hinzufügen, noch modernere Codecs wie Opus könnten mit der gleichen Übertragungsrate den Tonumfang nochmals verdoppeln

und die Übertragungsqualität weiter erhöhen.

Anwender, die bereits in den Genuss solcher Dienste gekommen sind, schwärmen in Internetforen über die Tonqualität, die sich so gar nicht mehr nach Telefon anfühlt, sondern schon in der Liga eines UKW-Radios spielt. Wideband-Audio könnte das Buchstabieralphabet zu einer obsoleten Technik machen, weil sich bei 7 kHz Audio-bandbreite „S“ und „F“ problemlos unterscheiden lassen. Die Ausrede „ich habe deine Stimme nicht erkannt“ gehört dann der Vergangenheit an.

Allerdings müssten sich die Anbieter der verschiedenen Netze erst einmal auf einen Standard einigen, damit Wideband-Audio auch netzübergreifend klappt. Wo die Mobilfunk- auf die Festnetzwelt trifft, findet man schon den ersten Graben: In VoIP-Netzen ist G.722 mit einer Datenrate von 64 kBit/s der am weitesten verbreitete Standard. VoIP-Router und Schnurlostelefone nach dem CAT-iq-Standard beherrschen ihn.

Im Mobilfunk hingegen kommt AMR-WB (Adaptive Multi-Rate Wideband), G.722.2 zum Einsatz. Mit G.722 hat es trotz der ähnlichen Bezeichnung nur den übertragenen Tonumfang gemein-

sam. Der Codec ist auf die Bedingungen der Übertragung in einem Mobilfunknetz zugeschnitten und komprimiert die Sprache stark. Die benötigte Übertragungsbandbreite ist variabel und liegt zwischen 6,6 und 24 kBit/s. In Gesprächspausen, wenn nur der sogenannte Silence Descriptor übertragen wird, kann die Rate bis auf 1,75 kBit/s fallen. G.722 hingegen benötigt konstant 64 kBit/s Übertragungsbandbreite.

Will man Festnetz und Mobilnetz mit ihren unterschiedlichen Codecs miteinander verheiraten und Wideband-Audio-Gespräche zwischen den Netzen ermöglichen, muss man ein Gateway schaffen, das die Wandlung vornimmt. Für den Anbieter bedeutet das Aufwand, denn er muss in Hardware und Rechenleistung investieren – für eine Leistung, die bislang noch kaum jemand in Anspruch nimmt. Solange aber kein Gateway existiert, bleibt Wideband-Audio für die meisten Anwender uninteressant.

### Mobilfunk als Vorreiter

Das Thema für sich entdeckt hat die Deutsche Telekom. Seit rund einem Jahr bietet sie AMR-WB in ihrem Mobilfunknetz an und bewirbt auch Wideband-Audio in ihrem VoIP-Netz. Allerdings han-

delt es sich hierbei um zwei Inselösungen. Auch wenn die Werbung einen anderen Eindruck erweckt, sind sie untereinander nicht kompatibel, weil derzeit noch das Gateway zwischen AMR-WB im Mobilfunk und G.722 im Festnetz fehlt. Das soll sich aber im kommenden Jahr ändern; die Telekom arbeitet derzeit daran, die notwendige IP-Interconnection zu schaffen.

Vodafone hat das Thema AMR-WB ebenfalls auf der Agenda. Auf Anfrage von c't teilte ein Sprecher mit, dass man im kommenden Jahr das UMTS-Netz auf das Internetprotokoll (All-IP) umstellen wolle. Bei dieser Gelegenheit werde man auch die Nutzung von AMR-WB ermöglichen. Noch wenig Interesse am Thema gibt es bei O2 und E-Plus. Sie haben nach eigenen Angaben AMR-WB weder im Einsatz noch in der Planung.

Netziintern reichen auch bereits einige Mobilfunkgesellschaften in aller Welt die Gespräche ohne Codewandlung und in hoher Tonqualität zwischen den Endkunden durch. Eine Garantie für Wideband-Verbindungen gibt es aber nicht: Je nach Leistungsumfang der verwendeten Handys, Basisstationen und Vermittlungseinheiten, Qualität der Funkverbindung und der Lastsituation in der Zelle kommen diverse Codecs mit unterschiedlicher Klangqualität und 5,6 bis 24 kBit/s Datenrate zum Einsatz.

AMR-WB ist in Deutschland bislang nur im UMTS-Netz (3G) der Telekom möglich. Damit bietet UMTS dem Telefonierer erstmals einen spürbaren Qualitätsvorteil gegenüber GSM (2G). Laut Angaben der Telekom gibt es ein automatisches Fallback auf die normale Gesprächsqualität, falls einer der beiden Gesprächspartner während des Gesprächs in ein 2G-Netz wechselt. Technisch wäre AMR-WB auch in den 2G-Netzen einsetzbar. Viele Netzbetreiber wollen oder können die älteren 2G-Netze aber offenbar nicht nachrüsten. Das LTE-Netz (4G) wird derzeit noch überhaupt nicht für Telefonie verwendet. Da es ein All-IP-Netz ist, das keine Telefonie beherrscht, müssten Gespräche dort ohnehin per VoIP vermittelt werden.

Sind an einer Verbindung zwei Mobilfunkanbieter beteiligt, muss zwar keine Wandlung des Codecs stattfinden, aber eine Übergabe des Gesprächs. Und die erfolgt

Fritz! FON 2		
IMEI	06389 067	
Verbindung	getrennt	
Hersteller	AVM	
Modell	C3	
Empfangspegel	--	
Signalqualität	--	
Mode	--	
Tx/Rx Frequenz	--	
verwendeter Slot	--	
Codecs	G.722, G.726	
aktuell:	--	
Verschlüsselung	--	
DECT Eco	unterstützt	

DECT-Geräte, die Wideband-Audio nutzen können, erkennt man daran, dass sie G.722 beherrschen.

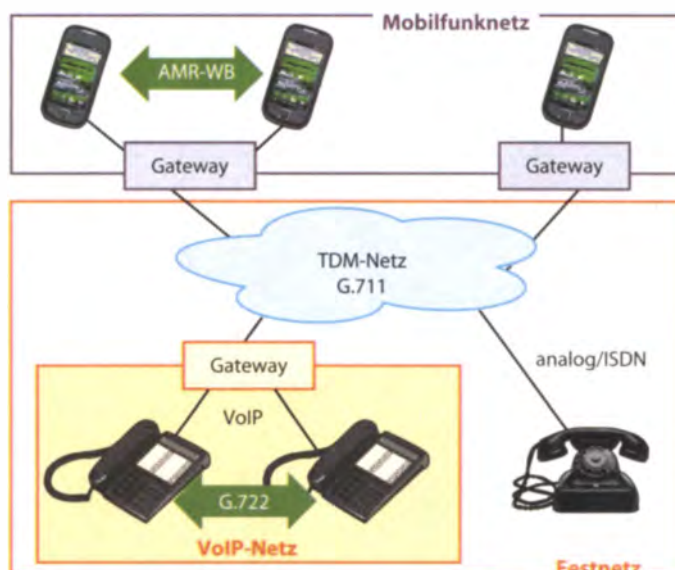
derzeit wie schon zu Anbeginn der Mobilfunktechnik über eine TDM-Schnittstelle (Time Division Multiplex), die gemäß Definition nur G.711 beherrscht. Erst wenn die TDM-Interconnection im Laufe der kommenden Jahre durch eine VoIP-Interconnection ersetzt wird, lässt sich der für die Verbindung verwendete Codec über die Netzgrenzen hinweg aushandeln. Auch für Gateways zwischen den VoIP-Netzen ist G.711 immer noch der Standard bei der Übergabe.

Grundsätzlich anders sieht die Situation bei netzinternen Gesprächen via VoIP aus. Der Standard G.722 ist bereits vielerorts in Endgeräten und Vermittlungseinheiten implementiert. Netzinterne Gespräche mit hoher Audioqualität sind möglich, sofern beide Gesprächspartner bereits mit passenden und korrekt konfigurierten Geräten ausgestattet sind.

Die VoIP-Netze sind für neue Standards zwar besser gerüstet, aber auch dort können nicht beliebige Audio-Codex eingesetzt werden. Das nicht nur, weil alle Gateways alle möglicherweise eingesetzten Codex kennen müssen, sondern auch weil Telefongesellschaften Abhörschnittstellen (Lawful Interception) bereitstellen müssen, an denen Ermittlungsbehörden lauschen können.

Man kann geteilter Meinung darüber sein, ob das wirklich sinnvoll ist, denn wenn die Gesprächspartner wirklich etwas zu verbergen haben, und die Sprachdaten selbst verschlüsseln, hören die amtlichen Lauscher trotz des richtigen Codex nur Rauschen. Aber laut Vorschrift muss ein Gespräch stets über eine zentrale Stelle mit Anzapfmöglichkeit geführt werden, damit Abgehörte nicht etwa durch eine plötzliche Änderung der Routenführung Verdacht schöpfen können.

Einige deutsche VoIP-Anbieter wie Sipgate oder dus.net lassen daher auch bei netzinternen Gesprächen keine direkte Verbindung zwischen ihren SIP-Teilnehmern zu, sondern routen die Sprachverbindung (RTP) über ihr System. Das dafür eingesetzte System handelt die zu verwendenden Codex mit jedem Endteilnehmer aus und schaltet die beiden Strecken zusammen. Eine eventuelle Verschlüsselung (SRTP) betrifft deshalb nur die Strecke vom Endkunden bis zum



**Innerhalb eines VoIP-Netzes und innerhalb eines UMTS-Netzes können zwei Partner schon heute auf höhere Sprachqualität durch Wideband-Audio hoffen. An den Netzgrenzen hört der Spaß aber auf.**

Provider, dort liegen die Gespräche unverschlüsselt vor.

Während die meisten Telefongesellschaften den Trend weiterhin verschlafen, bieten die Instant-Messaging-Anbieter wie Skype schon seit Jahren HiFi-Qualität. Und nebenbei lassen sich über solche Systeme schon mit recht bescheidenen Bandbreiten auch Video-Signale übertragen. Dafür muss man aber einen PC oder ein leistungsfähiges Smartphone einsetzen, da es keine Adapter beziehungsweise Router für Instant Messenger gibt.

### Hi-End-Geräte

Nicht jedes neue Gerät beherrscht Audio-Wideband. Gute Chancen hat man mit neueren Smartphones. Sony beispielsweise gibt an, dass alle Geräte AMR-WB unterstützen. Bei HTC können das alle Geräte ab der ONE-Serie. Nokia bejaht das für alle aktuellen Modelle, inklusive der meisten S60- und S40-Geräte der vergangenen Jahre. Bei LG sind die Modelle P700, P720, P760, P880 P895 und E610 AMR-WB-fähig. Bei Samsung beherrschen etwa das Galaxy Ace, das Galaxy S Plus oder das Omnia Pro sowie die neueren Modelle AMR-WB. Aufschluss geben im Zweifelsfall die detaillierten Angaben im Datenblatt; oft ist die AMR-WB-Unterstützung unter „Audio“ oder „Media Support“ versteckt. Eine Garantie für HD-Telefonate ist das aber nicht:

Apples iPhone 4 und iPhone 4S unterstützen zwar AMR-WB, beherrschen aber keine Wideband-Telefonie. Das kann erst das iPhone 5.

Schnurlostelefone setzen im Handgerät zwischen analog und digital um. Üblicherweise verwenden sie dabei den komprimierenden Codec G.726, um möglichst wenig Bandbreite auf der Funkseite zu belegen. Mit dem neuen Standard CAT-iq müssen sie aber auch Audio-Wideband beherrschen. Dafür kommt der Codec G.722 zum Einsatz, der sich somit ohne Codewandlung einsetzen ließe, wenn alle End- und Vermittlungseinrichtungen auf der Strecke diesen beherrschen.

Die Verbreitung Wideband-Audio-fähiger Geräte ist im Festnetzmarkt deutlich geringer als im Mobilfunkmarkt. Zwar sind Schnurlostelefone im Mittel deutlich preiswerter als Handys, jedoch werden sie aufgrund des geringeren Innovationspotenzials im Durchschnitt viel länger benutzt, oft bis zum Ende der Lebensdauer. Damit der Kunde ein neues Festnetztelefon kauft, bevor das alte kaputt ist, muss er einen deutlichen Mehrwert erwarten. Da die HD-Telefonie nicht in die Gänge kommt, müssen sich die Anbieter etwas einfallen lassen. Siemens beispielsweise tritt selbst als Telefonanbieter auf: Wer ein internetfähiges CAT-iq-Telefon des Herstellers kauft, kann sich bei einem kostenlosen Internet-

Dienst anmelden und per VoIP mit allen anderen angemeldeten Siemens-Kunden telefonieren – in HD-Qualität.

Theoretisch könnte man auch an Analoganschlüssen ein bisschen mehr Klangqualität herauskitzeln, wenn VoIP-Router oder Telefongesellschaften dort eine höhere Audiobandbreite anbieten. Das macht aber niemand, weil es dabei ganz praktische Probleme mit Schnurlostelefonen oder Anrufbeantwortern geben kann. Grund dafür sind die dort verbauten Analog-Digitalwandler. Signale außerhalb des Frequenzbands von 300 bis 3100 Hz, für den diese entwickelt wurden, können in einigen Fällen zu Störungen führen.

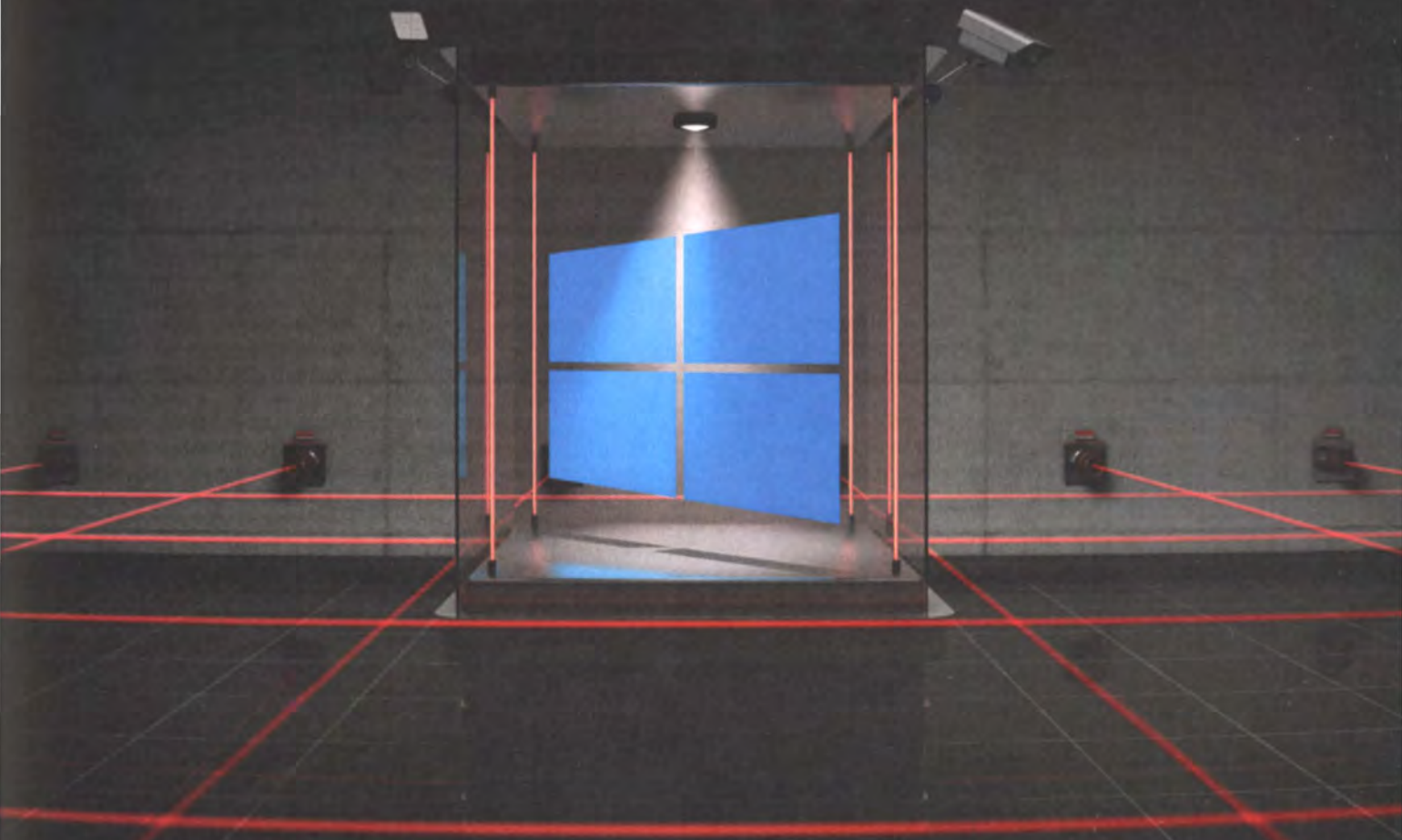
### Der Umstieg kommt

Wie bei jeder neuen Technik existiert bei Wideband-Audio in den Telefonnetzen ein Henne-Ei-Problem. Neue Geräte und Dienste setzen sich nicht durch, weil sich zu wenige Teilnehmer finden, obwohl die technischen Möglichkeiten dazu grundsätzlich bereits vorhanden wären. Bei Wideband-Audio ist absehbar, dass sich dieses Problem in Kürze lösen wird. Der Anteil der HD-fähigen Endgeräte im Mobil- und Festnetz steigt durch Neubeschaffungen ständig.

Im Mobilfunk setzen die beiden Marktführer Telekom und Vodafone auf Wideband-Audio. Sobald die beiden größten Netze zusammengeschaltet sind, wird der Anteil der HD-Telefonate signifikant zunehmen. Vergleichbar läuft die Entwicklung im Festnetz, dort wird sie von der Ablösung der TDM-Netze durch VoIP getrieben.

Wenn Anrufe zwischen Fest- und Mobilfunknetzen per Wideband-Audio nicht mehr die Ausnahme, sondern die Regel sind und die Kunden die höhere Qualität schätzen lernen, werden die Telefonanbieter, die noch nicht an Bord sind, unter Druck geraten, ihre Netze und Gateways nachzurüsten. Möglicherweise wird dann auch der Neugerätemarkt fürs Festnetz noch einmal kräftig angekurbelt, denn dort ist der Anteil der Wideband-fähigen Geräte bislang noch sehr gering. Auf den Mobilgerätemarkt wird das weniger Auswirkungen haben – hochwertige Geräte beherrschen schon heute AMR-WB. (uma)





Ronald Eikenberg

# Windows gibt Acht

## Die neuen Schutzfunktionen von Windows 8

Hinter dem knallbunten Kachel-Look von Windows 8 verbergen sich zahlreiche Schutzfunktionen, die böse Buben vor neue Herausforderungen stellen sollen. Einige der Neuerungen sind längst überfällig, andere müssen sich erst noch beweisen. Wir werfen einen Blick darauf.

Das jüngst veröffentlichte Windows 8 bricht in vielerlei Hinsicht mit alten Traditionen: Neben dem Wegfall des Start-Buttons und der radikal renovierten Bedienoberfläche bringt Nummer acht etwa erstmals einen ausgewachsenen Virensch scanner mit. Bei dem Schutzprogramm Windows Defender handelt es sich um neubenannte Microsoft Security Essentials (MSE), die das Unternehmen seinen Windows-Nutzern bereits seit einigen Jahren kostenlos zur Nachinstallation anbietet. Mit dem 2006 veröffentlichten und seit Vista eingebauten, gleichna-

migen Spyware-Killer hat der Defender nicht mehr viel gemein.

Wie schon die MSE liefert der Defender einen soliden Grundschutz, der vor allem auf der Überprüfung digitaler Fingerabdrücke, sogenannter Signaturen, beruht. Entdeckt das Schutzprogramm einen bekannten Schädling, wird er sofort in die Quarantäne befördert. Seine Signaturdatenbank aktualisiert es täglich. Ein Rundum-Sorglos-Paket ist der Defender jedoch nicht: Anders als die meisten Virenschutzprogramme bringt er keine Verhaltensüberwachung mit, durch die er bislang wenig verbreitete

Malware anhand verdächtiger Aktivitäten aufspüren könnte. Beim Signaturscan schnitt die Schwester MSE in Tests stets gut ab, wurde jedoch von Avast, Avira, G Data, Kaspersky und Co. meist um mehrere Prozentpunkte übertroffen.

### Virenschutz mit Tücken

Leider hat sich Microsoft zwei Patzer erlaubt, die Lücken in die ansonsten robuste Verteidigungslinie reißen: Zum einen wird die Signaturdatenbank nicht sofort nach der Windows-Installation aktualisiert. Auf unseren

Testrechnern griff das Schutzprogramm auch mehrere Tage nach dem Einrichten des Systems auf über 120 Tage alte Virensignaturen zurück – und zeigte als PC-Status trotzdem „Geschützt“ an. Dass dies nicht stimmte, wurde klar, als der Defender tatenlos zusah, wie sich ein mehrere Tage alter Schädling einnistete. Wer kein alternatives Virenschutzprogramm installiert, sollte also nach der Inbetriebnahme von Windows unbedingt sicherstellen, dass die Signaturdatenbank aktualisiert wird. Dazu öffnet man zunächst den bildschirmfüllenden Start-Bildschirm und tippt dort „Defender“ ein. Hat man die Signaturen einmalig über den Registerreiter „Update“ aktualisiert, kümmert sich Windows fortan zuverlässig selbst darum.

Ein weiteres Problem entsteht, wenn temporär andere AV-Programme auf dem System installiert werden: Der Defender wird nämlich bei der Installation einer alternativen Virenbremse deaktiviert, nach der Deinstallation derselbigen jedoch oft nicht wieder eingeschaltet. Wer eines Tages zum Defender zurück möchte, muss ihn also von Hand





Für den Defender ist Windows nach der Einrichtung erstaunlicherweise auch mit steinalten Signalen „Geschützt“.

reaktivieren. Kritisch ist dies vor allem, wenn man einen vor-konfigurierten Komplettrechner kauft, auf dem die Testversion eines Virenschanners wie McAfee oder Norton installiert ist. Nach Ablauf der Probierzeit steht der Nutzer gänzlich ohne Virenschutz da, bis er entweder die Testversion entfernt und den Defender aktiviert – oder eine Lizenz erwirbt.

## Der gute Ruf

Bei der Virenjagd wird der Windows Defender von SmartScreen unterstützt, das vor dem Ausführen heruntergeladener Dateien zunächst die Meinung von Microsofts Reputationsserver einholt – eine ähnliche Funktion haben die Schutzprogramme der AV-Hersteller. Bislang war SmartScreen Nutzern des Internet Explorer vorbehalten. Die Abfrage findet beim IE direkt nach dem Download der Datei statt. Unter Windows 8 ist die -Funktion ins System gewandert, wodurch sie sich auch um die Downloads von anderen Browsern kümmern kann. In diesem Fall findet die Abfrage beim Ausführen der heruntergeladenen Datei statt.

Der Microsoft-Server sammelt anonymisiert Download-Statistiken von allen Windows-8-Installationen, bei denen SmartScreen nicht explizit abgeschaltet wurde. Er zählt unter anderem, wie oft eine Datei bereits ausgeführt wurde und versucht darüber einzuschätzen, ob sie potenziell eher gut- oder böse ist. Wurde eine Datei etwa schon von Millionen Nutzern über einen Zeitraum von mehreren Wochen ausgeführt, ist sie wahrscheinlich harmlos. Gibt es hingegen nur sehr wenige Nutzer, ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um einen Schädling handelt, deutlich größer. Internetgauner modifizieren ihre Schädlinge häufig, um die Erkennung durch Virenschanner zu erschweren. Auch der Umstand, ob eine Datei signiert ist oder nicht, fließt in das Urteil ein. Ist eine

Datei verdächtig, zeigt SmartScreen einen Warnhinweis an, der sich über die gesamte Breite des Bildschirms erstreckt.

Auch, wenn der Verbindungsaufbau mit dem Microsoft-Server scheitert, gibt der Filter Laut. Will man sich der Empfehlung widersetzen und eine potenziell böse Datei trotzdem ausführen, benötigt man standardmäßig Adminrechte. Im Wartungszentrum kann man dies ändern oder die Filterfunktion ganz ausschalten. Weitere Infos zur Funktionsweise von SmartScreen liefert der Kasten „Hinter smarten Kulissen“.

## Feuerschutz-Assistent

Nach wie vor ist die mit dem Servicepack 2 unter Windows XP eingeführte Firewall ein wichtiger Bestandteil des Schutzkonzepts. Sie verhindert, dass Systemdienste wie Netzwerkfreigaben in öffentlichen Netzwerken erreichbar sind. Bisher musste man sich nach dem Verbindungsaufbau mit einem neuen Netz noch entscheiden, ob es sich um ein Heim-, Arbeitsplatz- oder öffentliches Netz handelt. Unter Windows 8 hat Microsoft die ersten beiden Optionen nun zusammengefasst, wodurch man nur noch entscheiden muss, ob man Dateien mit den Teilnehmern im Netz austauschen möchte oder nicht. Die Vereinfachung dürfte dafür sorgen, dass weniger erfahrene Anwender häufiger die richtige Entscheidung treffen, auch wenn sie die Funktion der Firewall gar nicht verstehen.

Gut versteckt wurde hingegen die Möglichkeit, die Entscheidung nachträglich zu revidieren: Hierzu muss man mit der Maus in die rechte untere Ecke des Bild-

schirms fahren, auf Einstellungen und den Namen des Netzwerks klicken. Über einen anschließenden Rechtsklick auf die Netzwerkverbindung kommt man schließlich in das Menü „Freigabe aktivieren bzw. deaktivieren“. Warum Microsoft die praktische Verknüpfung aus dem Netzwerk- und Freigabecenter entfernt hat, ist unverständlich. Die erweiterten Einstellungen findet man über „Systemsteuerung\System und Sicherheit\Windows-Firewall“.

## Von Google gelernt

Es ist kein Geheimnis, dass sich die Update-Agenten nachinstallierter Software gerne mal einige Tage Zeit lassen, ehe sie ein neu veröffentlichtes Sicherheitsupdate installieren. Das ist auch bei Adobe Flash nicht anders – obwohl, und vermutlich auch einer der Gründe, warum das Flash-Plug-in des Browsers ein gern genutztes Angriffsziel für Cyber-Gauner ist. Nach dem Vorbild Google Chrome nimmt Windows die Aktualisierung des Flash-Plug-ins für den Internet Explorer nun selbst in die Hand.

Außerdem bringt Windows 8 eine rudimentäre App zur Darstellung von PDF-Dokumenten mit, wodurch man sich die Installation und Pflege des ebenfalls oft angegriffenen Adobe Reader unter Umständen sparen kann – sofern man auf Extras wie eine Zoom-Funktion und das Ausfüllen von PDF-Formularen am Rechner verzichten kann. Um das wartungsintensive Java kümmert sich Microsoft indes nicht. Man sollte daher vor der Java-Installation abwägen, ob es lohnenswert ist, sich diesen Job ans Bein zu binden. Wer die Java-Runtime nur für lokale Anwendungen benötigt, sollte die mitinstallierten Plug-ins innerhalb der Browser abschalten, um die Angriffsfläche zu verkleinern.

## Sicherer Touch

Der Internet Explorer 10 kommt unter Windows 8 in zwei Geschmacksrichtungen: als her-

**Malware erkannt**  
Von Windows Defender werden Maßnahmen zum Bereinigen von erkannter Malware...

**Der Windows Defender macht kurzen Prozess mit bekannten Schädlingen und verschiebt sie ungefragt in Quarantäne.**

kömmliche Desktop-App und als fingerfreundliche Ausgabe für die gekachelte Bedienoberfläche. Letztere bietet in puncto Sicherheit einen großen Vorteil, da sie – mit einer Ausnahme – keine Plug-ins unterstützt. Daher ist sie auch nicht über Adobe Reader und Co. angreifbar. Die Ausnahme bildet das vorinstallierte Flash-Plug-in, das bei der Touch-Version jedoch nur auf ausgewählten, von Microsoft für Touch-freundlich befundenen Webseiten aktiv wird.

Auch die Touch-Apps aus dem Windows-Store sind gegenüber ihren herkömmlichen Desktop-Pendants sicherer, da sie vor der Aufnahme in den Download-Katalog von Microsoft überprüft werden und zudem eine digitale Signatur vorweisen müssen. Windows kümmert sich automatisch um die Aktualität dieser Apps, die Installation eines programmeigenen Update-Agenten entfällt. Handelt man sich also ausschließlich an den Apps aus dem Store entlang, dessen spärliches Angebot in Zukunft deutlich wachsen dürfte, droht weniger Unheil. Auf Windows-8-Tablets, auf denen die abgespeckte RT-Version läuft, ist der Store die einzige Quelle für neue Programme – vergleichbar mit der Situation auf dem iPad.

## Leichter Login

Damit das Entsperren von Windows-8-Rechnern mit Touchscreen leicht von der Hand geht, hat sich Microsoft einiges einfällen lassen: Man kann das System nun mit einer Choreografie aus Fingergesten aufmachen, die man auf einem frei wählbaren Hintergrundbild durchführt. Statt mühsam das – nach wie vor festzulegende – Passwort mit dem Finger einzugeben, tippt man auf das Bild, zieht Kreise und Linien. Drei dieser Aktionen ergeben einen sogenannten Bildcode.

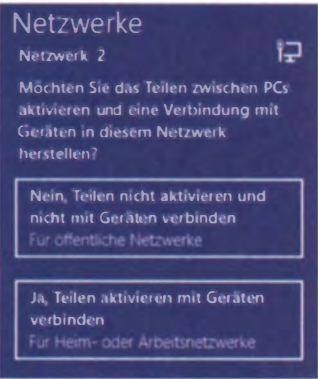
Wer sich damit nicht anfreunden kann, legt eine vierstellige PIN fest. Damit neugierige Mitmenschen nicht einfach die

## Der Computer wurde durch Windows geschützt.

Von Windows SmartScreen wurde der Start einer unbekannten App verhindert. Die Ausführung dieser App stellt unter Umständen ein Risiko für den PC dar.  
Weitere Informationen

**Hält SmartScreen eine Datei aus dem Internet für verdächtig, zeigt eine großflächige Warnmeldung den Bildschirm.**





Beim Betreten neuer Netze fragt die Firewall jetzt klipp und klar, ob man Daten mit anderen Teilnehmern austauschen will oder nicht.

10 000 möglichen PINs durchprobieren, schaltet Windows den PIN-Login nach fünf Fehlversuchen aus und verlangt die Eingabe des Kennworts. Auch bei den Bildcodes ist nach fünf Fehleingaben Schluss.

Unter Windows 8 kann man seinen lokalen Benutzeraccount nun mit einem sogenannten Microsoft-Account verknüpfen (ehemals als Live-ID bekannt). Auf Wunsch werden dann neben den Windows-Einstellungen auch die im programmübergreifenden Passwortmanager gespeicherten Zugangsdaten über mehrere Rechner hinweg synchronisiert. Dazu muss man das System als vertrauenswürdig einstufen, indem man einen per Mail zugestellten Bestätigungslink anklickt.

cherten Zugangsdaten über mehrere Rechner hinweg synchronisiert. Dazu muss man das System als vertrauenswürdig einstufen, indem man einen per Mail zugestellten Bestätigungslink anklickt.

Daten-Schutz

Backups sind ein leidiges Thema, das Microsoft unter Windows 8 durch den Dateiversionsverlauf weiter zu entschärfen versucht. Einmal aktiviert, legt er automatisch Kopien von Dateien an, die dem Nutzer besonders am Herzen liegen – etwa solchen, die sich im Dokumentenordner befinden. Auch bei Veränderungen der Datei werden Sicherheitskopien angelegt, durch die man stets zu früheren Versionen zurückkehren kann. Weiteres hierzu finden Sie ab Seite 162.

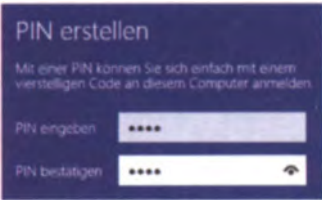
Die Festplatten-Vollverschlüsselung BitLocker ist nun schon ab der Pro-Version enthalten, weil es von Nummer acht keine Ultimate-Fassung mehr gibt. Windows unterstützt nun sogenannte eDrives: Das sind spezielle Speichermedien wie Festplatten, die einen Krypto-Chip zum hardwarebeschleunigten Ver- und Entschlüsseln der Daten mitbringen, den BitLocker und andere Verschlüsselungspro-

gramme einspannen können. Derzeit sind allerdings noch keine eDrives auf dem Markt.

Startwächter

Microsoft hat den Startvorgang von Windows 8 abgesichert, damit sich Schädlinge der besonders perfiden Gattung der Bootkits nicht in den Rechner einnisten können, falls sie doch mal an Defender und SmartScreen vorbeiflutschen. Gelingt es einem Virus, sich sehr früh in den Bootvorgang einzuklinken, kann er alles kontrollieren, was fortan auf dem System passiert, und sich etwa der Erkennung durch einen Virensch scanner entziehen oder Schutzfunktionen ausschalten. Ein prominentes Beispiel hierfür ist das trickreiche Bootkit TDL4 (siehe c't-Link): Es gaukelt einem 64-Bit-System vor, dass es im Wiederherstellungsmodus bootet, wodurch der Kernel-Schutz PatchGuard deaktiviert wird. Dieser sorgt eigentlich dafür, dass das System nur signierte Kerneltreiber lädt. Anschließend schleust das Bootkit seinen eigenen, unsignierten Treiber ein.

Secure Boot sorgt dafür, dass der Rechner nur Bootlader ausführt, die von Microsoft signiert wurden. Der sichere Start funktioniert allerdings nur mit Main-



Windows 8 lässt sich auf Wunsch auch fingerfreundlich mit einer vierstelligen PIN entsperren.

boards, die mit dem BIOS-Nachfolger UEFI arbeiten; diese sind momentan noch nicht die Regel – und längst nicht bei allen funktioniert das auch korrekt. Rechner und Mainboards, die das Windows-8-Logo tragen dürfen, müssen laut der Microsoft-Spezifikation jedoch UEFI und Secure Boot unterstützen. Secure Boot hat den Nebeneffekt, dass es das Booten von optischen Datenträgern und USB-Medien blockiert. Immerhin soll der Startschutz laut Windows-8-Logo-Spezifikation ausschaltbar sein.

Darüber hinaus können AV-Programme unter Windows 8 einen Mini-Virensch scanner im System verankern, der vom System beim Starten zuverlässig als erster Nicht-Microsoft-Prozess ausgeführt wird und den weiteren Startverlauf daher aus einer siche-

Hinter smarten Kulissen

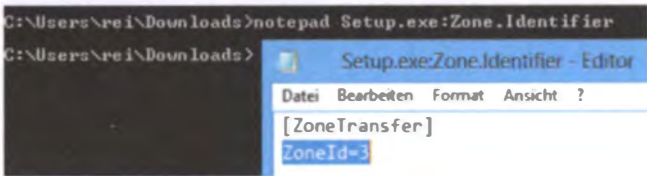
Ob eine Datei aus dem Internet stammt und damit erst mal nicht vertrauenswürdig ist, erkennt Windows 8 an dem sogenannten Alternate Data Stream (ADS) einer Datei. Diese alternativen Datenströme, die unter Windows mit dem NTFS-Dateisystem Einzug gehalten haben, werden für den Nutzer unsichtbar auf der Festplatte gespeichert und fest mit einer bestimmten Datei verknüpft.

Dateien aus dem Internet enthalten üblicherweise einen ADS namens Zone.Identifier mit dem Inhalt „ZoneId=3“ – vorausgesetzt, das Programm, mit dem der Download durchgeführt wurde, hat sich darum gekümmert. Welchen Dateien ein ADS zugeordnet ist, kann man mit dem Tool AlternateStreamView (siehe c't-Link) herausfinden. Den Inhalt eines ADS zeigt man am besten mit dem Notepad an.

Das erledigt der Kommandozeilenbefehl „notepad Dateiname.exe:Zone.Identifier“.

Beim Versuch, eine Datei aus der Internetzone auszuführen, stellt SmartScreen eine verschlüsselte Anfrage an den Microsoft-Server w.apprep.smartscreen.microsoft.com, die unter anderem den Hash der Datei und ihres Dateinamens sowie die Versionsnummer des Betriebssystems enthält. Personenbeziehbare Daten werden laut Microsoft nicht übertragen. Ist die Datei unverdächtig, entfernt Windows den ADS.

Auch wenn das Ausführen verdächtiger Dateien Admin-Rechte voraussetzt, ist man nicht davor gefeit, dass es normale Nutzer trotzdem tun: AlternateStreamView löscht den alternativen Datenstrom auf Wunsch auch, wodurch die Anfrage an Reputationsserver ausbleibt.



Anhand eines alternativen Datenstroms (ADS) erkennt SmartScreen, ob eine Datei aus dem Internet stammt und überprüft werden muss.



SmartScreen überträgt unter anderem den SHA-256-Hash einer Datei an den Microsoft-Server.



ren Position beobachten kann. Dieser Mini-Scanner darf allerdings keine Desinfektionsfunktionen enthalten und höchstens 128 MByte Speicher belegen. Wird er fündig, kann er den bösartigen Prozess blockieren und für weitere Schritte das ausgewachsene Virenschutzprogramm starten.

## Exploit-Bremse

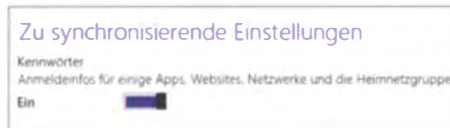
Darüber hinaus hat Microsoft unter der Haube einige Schutzfunktionen ausgebaut, wodurch es für Exploit-Bastler schwieriger werden soll, eventuelle Sicherheitslücken im Betriebssystem auszunutzen. So wurde etwa die mit Vista eingeführte Adressverwürfelung Address Space Layout Randomization (ASLR) auf weitere Systemkomponenten ausgeweitet und die Zufälligkeit verbessert. ASLR sorgt unter anderem dafür, dass Bibliotheken im Arbeitsspeicher zufällige Adressen zugewiesen werden, wodurch Exploits diese Bibliothekenfunktionen nicht mehr ohne Weiteres für ihre Zwecke missbrauchen können.

## Daten sicher, weil weg

Mit Windows To Go bietet Microsoft die praktische Option an, ein Windows 8 komplett auf einem externen Datenträger zu installieren, sodass man es an fast jedem beliebigen Rechner hochfahren kann. Das hat nicht nur den Vorteil, dass man seinen Arbeitsplatz überall hin transportieren kann, es bringt auch einen Sicherheitsgewinn, da man beim Verlassen eines Rechners sämtliche Daten einfach mitnehmen kann. Dabei sollte man allerdings darauf achten, den Datenträger per BitLocker zu verschlüsseln. Wer sich unbemerkt physischen Zugriff auf einen fremden Rechner verschafft, findet dort nur die nackte Hardware vor. Leider behält Microsoft diese Funktion Nutzern der Enterprise-Version vor, die man nur zusammen mit kostspieligen Wartungsverträgen bekommt.

## Sicher(er)

Der Schutzpanzer der neuen Windows-Version ist dicker denn je, ohne dass der Anwender unter dessen Last zusammenbricht. Microsoft nimmt mit Windows 8 vor allem jene Nutzer an die Hand, die sich keine Ge-



danken um die Sicherheit ihres Systems machen – anders als die Vorgänger bietet die achte Ausgabe schon im Grundzustand einen guten Schutz vor Cyber-Angriffen. Und das ist auch bitter nötig, schließlich kennt wohl

**Auf Wunsch gleicht Windows 8 Passwörter mit mehreren Rechnern ab.**

jeder jemanden, der unter Windows etwa keinen Virenschanner installiert hat. Auch Funktionen wie die automatische Aktualisierung des Flash-Plug-ins und das Entsperren per PIN sorgen dafür, dass sich Bequemlichkeit und Si-

cherheit nicht gegenseitig ausschließen. Windows RT für ARM-Tablets ist prinzipbedingt die sicherste Ausgabe, bietet aber durch die fehlende x86-Unterstützung auch viele Funktionseinschränkungen. Wie lange sich die Cyber-Kriminellen ihre Zähne an den Exploit-Bremsen und Secure Boot ausbeißen, muss sich zeigen. (rei)

[www.ct.de/1224158](http://www.ct.de/1224158)



ANZEIGE

Stephan Bäcker

# Backup-Künstler

## Der Dateiversionsverlauf in Windows 8

**Sicherung einfach: Keine zusätzlichen Programme, kein Konfigurationsmarathon. Der Dateiversionsverlauf in Windows 8 sichert automatisch Dokumente und eifert so ein wenig Apples Time Machine nach.**

Der Dateiversionsverlauf sichert ohne komplizierte Konfiguration Windows-Bibliotheken, Favoriten, Kontakte und den Desktop auf eine externe Festplatte oder einen Netzwerkspeicher. In regelmäßigen Abständen kopiert er die persönlichen Dateien und über die Wiederherstellung kann man jederzeit die Version einer Datei von einem bestimmten Tag oder gar einer bestimmten Uhrzeit wiederherstellen. Ein komplettes Systemabbild ist nicht möglich, dafür muss weiterhin die Windows-Sicherung herhalten.

Vom Sichern bekommt der Anwender nicht viel mit. Der Dienst des Versionsverlaufes überprüft im Hintergrund, ob sich Dateien in den überwachten Ordnern verändert haben und kopiert sie auf das Sicherungslaufwerk in den Ordner `FileHistory\Benutzername\Computername\Data\`. Der einzige Weg neue Ordner in die Sicherung aufzunehmen besteht darin, sie einer Windows-Bibliothek hinzuzufügen. Die gesicherten Dateien liegen in Unterordnern, die der Ordnerstruktur auf dem Quell-

laufwerk entsprechen. So kann man sie an jedem anderen PC öffnen oder kopieren. Der Dateiname erhält in Klammern zusätzlich die Uhrzeit und das Datum des Sicherungszeitpunktes. Da der Sicherungsprozess lediglich das Journal des NTFS-Dateisystems auf Dateiänderungen hin überwacht, bremsst er selbst leistungsschwache Rechner nicht aus. Das bedeutet aber auch, dass schon das Ändern des Dateinamens zu einer erneuten Sicherung führt. Sobald sich eine Datei verändert, entsteht beim nächsten Sicherungszyklus ein Sicherungspunkt mit aktueller Uhrzeit und Datum. Der Versionsverlauf kopiert nur die geänderten Dateien, zeigt im Wiederherstellungspunkt aber ebenfalls die letzte Version von solchen Dateien an, die schon länger nicht mehr geändert wurden.

Das Sichern verläuft auch mit Notebooks reibungslos. Sobald man den Deckel schließt, beendet sich ein laufender Sicherungsvorgang, um den Standby nicht zu verhindern. Erwacht der Rechner wieder aus dem Stand-

by, führt der Dateiversionsverlauf die Sicherung fort und das selbst unterwegs, wenn das Sicherungslaufwerk fehlt. In dem Fall landen die Daten zunächst im Ordner `%LocalAppData%\Microsoft\Windows\FileHistory\Data` auf der Systemfestplatte. Beim erneuten Anschluss des Laufwerks für die Sicherung wandern die Dateien automatisch von der lokalen Festplatte auf das Sicherungslaufwerk. Ist das voll, weist eine Warnmeldung darauf hin. Man kann dann entweder alte Sicherungen löschen oder ein neues Speichermedium hinzufügen. Nach dem Anschließen eines neuen Speichermediums kann man wählen, ob man die vorhandenen Daten auf dem alten Sicherungslaufwerk belassen oder auf das neue übertragen möchte.

### Blitzmarker

Um die neue Sicherungsfunktion in Windows 8 zu aktivieren, reichen zwei einfache Schritte aus. Erstens eine externe Festplatte anschließen und zweitens im Fenster mit den Autostartfunktionen auf „Laufwerk für Sicherung konfigurieren“ klicken. Alternativ startet die Sicherung auch über die Schaltfläche „Einschalten“ in der Systemsteuerung unter „System und Sicherheit\Dateiversionsverlauf“. Dort sollte man über den Link „Ordner ausschließen“ einige Ordner mit besonders großen Dateien wie hochauflösenden Filmen hinterlegen, für deren Backup der Versionsverlauf nicht so geeignet ist. Das liegt daran, dass eine Sicherung auch stattfindet, wenn das Sicherungslaufwerk nicht am Rechner angeschlossen ist. Die Kopien landen in dem Fall zunächst auf der Festplatte mit dem Betriebssystem. Der Versionsverlauf nutzt dort je nach Einstellung zwischen zwei und zwanzig Prozent der verfügbaren Speicherkapazität. Kopiert man nun zum Beispiel einen hochauflösenden Film in den Ordner Videos oder benennt dort eine große Datei um, so wird diese gesichert und belegt eventuell Speicherplatz, der für die Sicherung wichtiger Dokumente notwendig ist. Je nach Verwendung kann das auch auf die Ordner von Online-Speicherdiensten zutreffen. Der lokale Skydrive-Ordner wird zum Beispiel automatisch mitgesichert.

Möchte man den Dateiversionsverlauf auch für die Dateien im Skydrive nutzen, braucht man nichts zu ändern. Andernfalls sollte man den Ordner ebenfalls aus der Sicherung ausschließen.

Außer externen Speichermedien kann man auch einen Netzwerkspeicher nutzen. Sind externe Datenträger angeschlossen, ist der mit der größten Kapazität automatisch für die Sicherung vorausgewählt und nach einem Klick auf „Einschalten“ würde der Dateiversionsverlauf seinen Dienst beginnen. Möchte man die Sicherungen im Netzwerk ablegen, geht man zunächst über den Link „Laufwerk auswählen“ auf der linken Seite. Zum Speichern ins Netzwerk klicken Sie erst auf „Netzwerkadresse hinzufügen“ und navigieren im neuen Fenster zur gewünschten Freigabe. Sollte die Netzwerkerkennung nicht aktiviert sein, so zeigt Windows an dieser Stelle keine Netzwerkgeräte an. Entweder Sie aktivieren die Netzwerkerkennung und Dateifreigabe über die Einblendung im oberen Teil des Fensters oder Sie geben direkt den Pfad ein. Um den Pfad einzugeben, klicken Sie mit der Maus auf den Bereich, in dem „Netzwerk“ steht und geben ihn beginnend mit zweimal Backslash ein. Für die Freigabe mit dem Namen Sicherung auf einem Gerät mit dem Namen Netzspeicher lautet er folgendermaßen: `\\Netzspeicher\Sicherung`. Klicken Sie auf „Ordner auswählen“ und danach auf „Okay“, um die Sicherung für die Standardordner einzuschalten.

Die Häufigkeit der Sicherung, die Größe des verwendeten Offline-Speicherplatzes und die Dauer, wie lange eine Sicherung gespeichert bleibt, definiert man

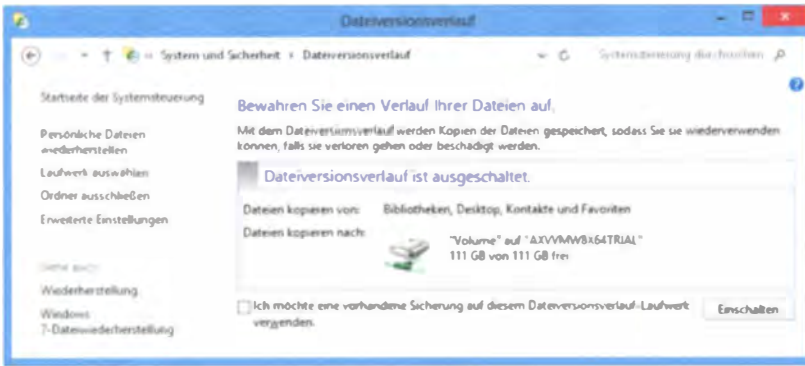


Der Dateiversionsverlauf bleibt fast immer im Hintergrund. Nur bei den Hinweisen, dass das Sicherungslaufwerk nicht verfügbar oder voll ist, bemerkt man die regelmäßige Sicherung.



Wenn man einen USB-Stick oder eine Festplatte nutzen möchte, richtet man die Sicherung über den Autostart in Sekunden ein.





In einer Heimnetzgruppe lässt sich ein Sicherungslaufwerk leicht an unterschiedlichen Rechnern nutzen. Die Sicherungen liegen in Unterordnern mit dem Namen des Computers und des Benutzers, von dem sie stammen.

in den „Erweiterten Einstellungen“. In der Standardeinstellung sichert Windows stündlich, nutzt für die Offline-Sicherung maximal fünf Prozent der Kapazität des Systemlaufwerks und löscht keine alten Sicherungen. Der Zeitraum bis zur nächsten Sicherung ist von zehn Minuten bis hin zu einmal am Tag in unterschiedlichen Abstufungen möglich. Der Offlinecache gibt vor, wie viel Kapazität des Systemlaufwerks der Dateiversionsverlauf für das Zwischenspeichern der Sicherung verwenden darf, wenn das eigentliche Sicherungslaufwerk nicht bereit steht. Unter „Aufbewahrung gespeicherter Versionen“ wählt man, ob der Dateiversionsverlauf Sicherungen automatisch löschen darf und wenn ja, wann. Zur Verfügung stehen die Optionen Sicherungen bei einem bestimmten Alter, bei Platzmangel oder niemals zu löschen. Mit der Auswahl von „bei Platzmangel“ löscht der Versionsverlauf zunächst immer die älteste Sicherung.

Ebenfalls in den erweiterten Einstellungen findet man eine Option, das Sicherungslaufwerk für andere Rechner innerhalb einer Heimnetzgruppe bereitzustellen. Dafür setzen Sie im Bereich „Heimnetzgruppe“ einen Haken in dem Kästchen „Dieses Laufwerk empfehlen“. Auf anderen Rechnern der Heimnetzgruppe müssen Sie nur noch den Dateiversionsverlauf in der Systemsteuerung aufrufen. Soweit kein externes Speichermedium angeschlossen, wird automatisch der in der Heimnetzgruppe bereitgestellte Speicher gewählt.

In unserem Test verschluckte sich der Dateiversionsverlauf einmal und sicherte weiterhin einen Ordner, den wir bereits aus der Bibliothek entfernt hatten. Ein Beenden und Neustarten des Dienstes half nichts. Erst das Formatieren des Sicherungslauf-

werks und das Löschen der Konfigurationsdateien unter %LocalAppData%\Microsoft\Windows\FileHistory\Configuration führten zum Erfolg

## Nostalgie

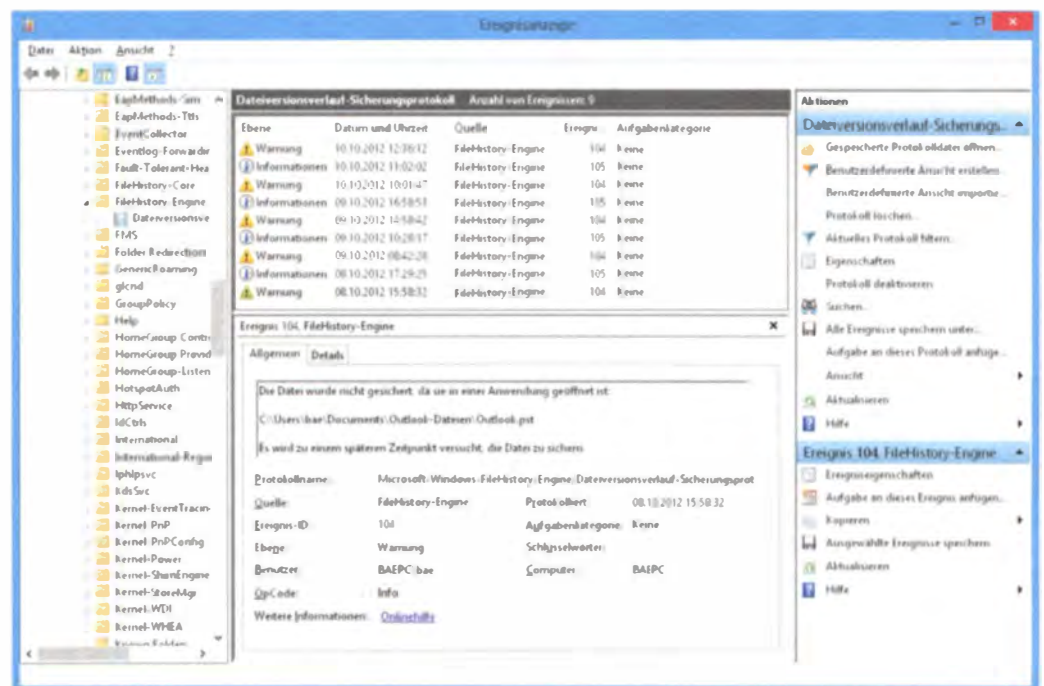
Zum Stöbern in vergangenen Dateiversionen und zum Wiederherstellen von Dateien und Ordnern dient der Menüpunkt „Verlauf“ in den Ribbons des Explorers. Nach einem Mausklick darauf zeigt die Wiederherstellung die gesicherten Daten des aktuellen Ordners an. Über den Pfeil nach oben neben der Adresszeile gelangt man zur Startansicht der Wiederherstellung, die sämtliche standardmäßig gesicherten Ordner anzeigt. Ein anderer Weg zur Wiederherstellung von Dateien führt über die Systemsteuerung. Unter „System und Sicherheit\Dateiver-

sionsverlauf“ befindet sich auf der linken Seite der Link „Persönliche Dateien wiederherstellen“, der ebenfalls zur Startansicht der Wiederherstellung führt.

Im Fenster der Wiederherstellung liegen Dateien und Ordner nach Datum und Uhrzeit der Sicherung gruppiert. Mit dem Pfeil nach links oder rechts wechselt man zwischen älteren und neueren Versionen hin und her. Über einen Doppelklick gelangt man in die Ordner oder zur Vorschau einer Datei. Inhalte bekannter Dateitypen wie Textdokumente oder Bilder zeigt die Vorschau direkt im Wiederherstellungsfenster an. Innerhalb eines Ordners oder in der Vorschau einer Datei navigiert man ebenfalls mit den Pfeilen nach links und rechts durch die unterschiedlichen Versionen. Über den grünen Knopf im unteren Bereich des Fensters

lassen sich markierte Dateien und Ordner wiederherstellen. Beim Wiederherstellen landet die Datei oder der Ordner automatisch am ursprünglichen Speicherort. Liegt dort noch eine Datei gleichen Namens erscheint eine Sicherheitsabfrage, ob man die vorhandene Datei überschreiben möchte. Beide Dateien zu behalten ist nicht möglich. Möchte man beide Versionen behalten, muss man die Datei in einem anderen Ordner wiederherstellen, oder die im Zielordner zuvor umbenennen. Um einen anderen Ordner für die Wiederherstellung zu verwenden, klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine Datei und wählen Sie anschließend aus dem Kontextmenü den Punkt „Wiederherstellen in“.

Das Löschen einzelner Dateien oder Ordner im Backup ist nicht möglich. Objekte über den Explorer selbst vom Sicherungslaufwerk zu löschen ist nicht zu empfehlen, da der Dateiversionsverlauf auf eine Datenbank zurückgreift und daher von Hand gelöschte Dateien in der Wiederherstellung weiterhin anzeigt. Zum Platz schaffen dient eigentlich der Punkt „Versionen bereinigen“ in den „Erweiterten Einstellungen“. Dort kann man Dateien, die ein bestimmtes Alter überschritten haben oder alle Versionen bis auf die aktuelle automatisch löschen. (bae)



Greift ein Programm auf eine Datei zu, kann der Dateiversionsverlauf sie nicht sichern. Das passiert erst im nächsten Zyklus, sofern die Datei dann geschlossen ist.





Thomas Kaltschmidt

# iKlon

## Wie die Hackintosh-Community eigene Macs baut

Seit Apple in seinen Macs Intel-Prozessoren verbaut, versuchen Anwender OS X auf gängiger PC-Hardware zum Laufen zu bringen. Mit aktuellen Komponenten und neuen Tools ist das leichter denn je. c't hat so einen selbst gebauten „Hackintosh“ unter die Lupe genommen.

Apple konzentriert sich auf die Wachstumssegmente rund um iPhone und Co. – was man dem Konzern kaum vorwerfen kann. Dabei fühlt sich jedoch die leistungshungrige Desktop-Klientel vernachlässigt. Auf einen erneuerten Mac Pro, der technisch auf der Höhe der Zeit spielt, wartet diese schon seit Jahren. Die neuen iMacs holen mit USB 3.0 und Thunderbolt zwar auf, aber nicht jeder möchte auf das weitgehende Konfigurieren des Systems – etwa die Wahl einer geeigneten Grafikkarte – verzichten. Immerhin hat Apple einen neuen Mac Pro für 2013 in Aussicht gestellt. Wenn diese Produkt-Reihe aber ähnlich lustlos gepflegt wird wie die alte, dürfte sich an der misslichen Lage langfristig nichts ändern. So verwundert es nicht, dass An-

wender auf der Suche nach Alternativen die Herausforderung annehmen und das Risiko eingehen, einen Hackintosh aus PC-Komponenten selbst zu bauen.

Anleitungen, wie man dabei vorgeht und was es zu beachten gilt, sind im Netz zahlreich zu finden (siehe c't-Links). Die US-Seite [www.tonymacx86.com](http://www.tonymacx86.com) ist besonders engagiert und listet geeignete Komponenten für verschiedene Szenarien auf, vom Mac-mini- bis zum Mac-Pro-Ersatz. Im Download-Bereich stehen die nötigen Tools zum Einrichten des Mac-Klons bereit, die Anwender berichten und diskutieren in den Foren über Probleme und Erfolge. So ganz uneigennützig, wie es scheint, sind die Betreiber der Seite dabei nicht. Sie verdienen durch Werbeeinblendungen und an jedem

der über Empfehlungs-Links bei Amazon oder Newegg verkauften Produkte.

Trotz der zahlreichen Hilfen: Für den typischen Mac-Anwender ist das Projekt Hackintosh nicht unbedingt zu empfehlen, denn eine gewisse Experimentier- und Risikofreude sowie Erfahrung beim Zusammenbau eines PC sollten vorhanden sein.

### Lizenzfrage

Die rechtliche Seite ist eindeutig: Wer OS X auf Apple-fremder Hardware einsetzt, verstößt gegen die Lizenzbedingungen von Apple. Bei Snow Leopard ließ sich noch argumentieren, dass die Vertragsgrundlage nicht vor dem Kauf einsehbar war – und somit in der EU nichtig. Das gilt für Lion und Mountain Lion

nicht mehr, denn sie sind nur noch im App Store zu bekommen, jeder kann die Lizenz vor dem Kauf lesen.

Während der Klon-Bauer Psy-star als kommerzieller Anbieter von Mac-kompatiblen PCs die ganze Härte von Apples Anwälten zu spüren bekam, vor Gericht verlor und den Verkauf einstellen musste, ist Apple unserer Kenntnis nach bislang aber nicht gegen Privatleute vorgegangen. Die Hackintosh-Befürworter argumentieren, dass sie ein normal gekauftes OS X und keine Raubkopie verwenden. Apple verdiene zwar nicht an der Hardware, aber genauso an Software, Musik, Filmen und Büchern, die der Hackintosh-Besitzer in Apples Stores kauft. Doch Apple dürfte das anders sehen, immerhin macht das Unternehmen durch



den Verkauf von Hardware den meisten Profit. Es wäre für Cupertino vermutlich leicht, eine Seite wie tonymacx86 vom Netz nehmen zu lassen oder die Schutzmechanismen in OS X zu erhöhen. Bislang hält Apple still, aber das kann sich jederzeit ändern.

## Gute Zutaten

Aktuelle Mainboards mit Intels Z77-Chipsatz, insbesondere des Herstellers Gigabyte, werden in verschiedenen Hackintosh-Foren wärmstens empfohlen. Bislang musste man häufig mit speziellen DSDT-Dateien (Differentiated System Description Table) das BIOS patchen, damit OS X mit dem Mainboard harmonisiert. Das war eine hakelige Angelegenheit: Schnell konnte man mit unpassender DSDT Kernel Panics auslösen oder das Booten durch ein korruptes BIOS-Image gleich unmöglich machen. Bei den Gigabyte Series-7-Mainboards fällt diese Hampelei weg.

Um Kompatibilität und Leistungsfähigkeit eines Hackintosh zu testen, hat c't einen Rechner unter die Lupe genommen, der im Wesentlichen nach Empfehlungen von tonymacx86 und der Community zusammengebaut wurde. Ziel war es, die Praxis-tauglichkeit des Mac-Pro-Ersatzes mit Mountain Lion als System zu überprüfen, inklusive SATA-6G, USB-3.0- und Thunderbolt-Schnittstellen. Komponenten, die das Original derzeit nicht bieten kann – genau wie eine aktuelle Grafikkarte.

Zu den Grundkomponenten gehört ein Intel-Prozessor Core i7 3770K der aktuellen Ivy-Bridge-Generation – die K-Variante deshalb, weil sie sich über-takten lässt. Xeon-Server-Chips sind laut tonymacx86 nicht zu empfehlen, da das Power Management von Mountain Lion damit bislang nicht funktioniert. Die NVIDIA-Grafikkarte GeForce-GTX-660-TI-OC von Gigabyte mit 2 GByte Grafikspeicher ist relativ günstig und dennoch schnell. Eine kleine SSD 8JO von Samsung mit 128 GByte dient als flinke Bootplatte und Speicherplatz für Programme dienen, während die Daten des User-Accounts auf einer größeren und günstigeren Festplatte landen. Der maximale RAM-Ausbau in dem verwendeten Gigabyte-Mainboard GA-Z77X-UP5-TH (UEFI-BIOS F11) beträgt 32 GByte. Die Mac-Pro-

Serie erlaubt hier bis zu 64 GByte. Das Mainboard wird zwar mit einem WLAN-Adapter geliefert, dessen Chipsatz ist aber mit OS X nicht kompatibel. Als Alternative empfiehlt tonymacx86 eine externe PCI-WLAN-Karte von TP-Link, diese soll ohne spezielle Treiber funktionieren.

Eine dedizierte Grafikkarte ist grundsätzlich optional, denn der Core-i7-Prozessor enthält den HD-Graphics-4000-Grafikkern, der für den Normaleinsatz und einfache Spiele ausreicht. Interessant an einer modernen Grafikkarte sind neben der Unterstützung leistungshungriger 3D-Spiele vor allem die zusätzliche Rechenleistung in Form der CUDA- und OpenCL-Architektur. Dadurch laufen in den Videoschnittprogrammen Premiere und Final Cut Pro ausgewählte Filter und Effekte in Echtzeit ohne Ruckeln ab – auch auf mehreren Spuren in Full-HD.

In der Gehäusewahl ist man im Prinzip frei, solange dieses für ATX-Mainboards geeignet ist. Viele Hackintosh-Fans versuchen ein Gehäusedesign zu finden, welches dem Apple-Design einigermaßen nahekommt. Unser Kandidat steckt in einem Silverstone FT01, ein Midi-Tower im

schlichten Design. Front und Oberteil bestehen aus Aluminium in einem Stück. Drei Lüfter sind bereits im Gehäuse enthalten, das spart schon mal einige Fummelei. Diese sind aber wohl auch der Grund für die recht hohe Geräuschkentwicklung. Im Audio-Messlabor wurden bei Volllast (CPU und GPU) 1 Sone gemessen, im Normalbetrieb 0,7 Sone. Das ist auch unter dem Tisch deutlich hörbar und kann weder mit PCs noch c't-Bauempfehlungen für einen optimalen PC noch mit aktuellen Apple-Modellen mithalten. Hier könnte man durch Wahl anderer Lüfter sicher mehr herausholen.

Als CPU-Lüfter kam ein HR-02 Macho von Thermalright zum Einsatz. Der Name kommt nicht von ungefähr, denn der Kühlkörper mit seinen fünf Heatpipes plus CPU-Lüfter tragen mächtig auf, passen aber gerade noch zu Gehäuse und Mainboard. Der bald 1 Kilogramm schwere Kühler ist mit der mitgelieferten Metall-Rückplatte stabil am Mainboard zu befestigen. Kompatible Blu-ray-Brenner gibt es nur wenige, das hier eingesetzte Pioneer BDR-207DBK gehört nach Beiträgen in den Hackintosh-Foren dazu.

## Bootmenü

Für die Installation von OS X auf PC-Hardware benötigt man zunächst die Mac-Tools UniBeast und MultiBeast, die von der tonymacx86-Seite gepflegt und bereitgestellt werden. Beide Tools dürfte Apple als illegal ansehen, da sie in den Bootprozess eingreifen.

UniBeast bereitet ein aus dem App-Store heruntergeladenes Lion- oder Mountain-Lion-Installationsprogramm so auf, dass ein USB-Stick bootfähig wird und OS X von dort installiert werden kann.

Mit MultiBeast installiert man einen Bootmanager, mehrere Treiber und Einstellungen, die je nach Zusammenstellung der Komponenten benötigt werden. Die große Auswahl erschlägt zunächst, für die verwendeten Komponenten sind aber nur wenige Treiber relevant – vor allem jene für Sound-, SATA-Controller und Netzwerkhardware. Einen modifizierten Grafikkartentreiber braucht es in Kombination mit OS X 10.8.2 und der NVIDIA-Grafik nicht mehr.

Wichtig ist zudem die Wahl einer Computer-Kennung, die bestimmt, als welches Mac-Mo-



Der von c't getestete Hackintosh ist ein reinrassiger PC, viele Komponenten wie die WLAN-Karte erkannte OS X automatisch.



Mac OS X Mountain Lion 10.8.2							
	Cinebench 11 CPU Rendering	Cinebench 11 OpenGL	Photoshop CS5 diverse Aktionen [s]	QuickTime MPEG-4 Transkodieren [s]	DVD2OneX2 MPEG-2 umrechnen [s]	Mathematica 6.0 diverse Berechnungen [s]	Starcraft II [fps]
	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser	besser ▶
Mac Pro 4-Core 2,8 GHz (Mitte 2010)	5,09	29,95	49	22	135	2700	81
Mac Pro 4-Core 3,2 GHz (Mitte 2012)	5,76	38,76	50	21	114	2387	98
Mac Pro 12-Core 2,93 GHz <sup>1</sup> (Mitte 2010)	15,36	32,13	–	21	108	2475	–
Mac Pro 12-Core 2,4 GHz (Mitte 2012)	12,77	31,57	65	24	126	2338	77
Hackintosh 4-Core 3,5 GHz	7,52	42,78	34	16	94	1810	138
<sup>1</sup> Testgerät mit Radeon HD 5870	– nicht gemessen						

dell sich der Klon ausgibt. Hier empfehlen viele Anwender die Einstellung „Mac Pro 3,1“, die Kennung für das Mac-Pro-Modell von 2008. Auch einige Bootparameter kann Multibeast für den Neustart hinterlegen. Bei dedizierter Grafikkarte ist beispielsweise die Einstellung „Graphics Enabler=No“ wichtig, sonst hängt das System beim Booten und der Monitor kommt über den grauen Mac-Startbildschirm nicht hinaus. In so einem Fall sollte man den Mac-Klon mit dem Parameter „X“ starten, auszuwählen im Bootmanager-Menü. OS X gibt dann alle einzelnen Schritte des Bootvorganges aus. Der Grund oder zumindest ein Hinweis, warum es zum Absturz kam, sollte dann hier am Ende zu lesen sein. Solange man sich an die Empfehlungen der Hackintosh-Gemeinde hält, sollte allerdings nicht viel schief gehen.

Probierstunde

Das erste Kennenlernen von OS X 10.8.2 auf PC-Hardware verlief vielversprechend. Das Booten von SSD dauerte mit 25 Sekunden ähnlich lange wie beim Mac Pro. Mit Apple-Tastatur, -Maus und -Monitor fühlte sich der Klon an wie ein echter Mac. Zwei zugleich angeschlossene Bildschirme – ein Apple 24-Zoll-Cinema-Display und ein Dell-Monitor – wurden über Mini-Displayport und DVI korrekt erkannt. Das Schieben und Skalieren von Finder-Fenstern ging flüssig von der Hand, keine Spur von Grafikstörungen oder Artefakten, wie man vielleicht befürchten könnte. Allerdings fing die über einen USB-Bluetooth-Adapter von Belkin gekoppelte Magic Mouse nach kurzer Zeit an zu ruckeln. Grund war hier offenbar eine zu große Entfernung zwischen Gerät und Adapter – er steckte an der Rückseite des PC unter dem Tisch. Ein Verlänge-

rungskabel beseitigte das Problem. Das Einstecken in einen nahegelegenen USB-Hub am Monitor oder an der Tastatur half dagegen nicht und führte nur dazu, dass der Rechner die Maus nach einem Neustart nicht direkt erkennen wollte. Firewire-800-Festplatten mussten über den Thunderbolt-auf-Firewire-Adapter von Apple angeschlossen werden, das gelang auch mit sechs Firewire-Festplatten in Reihe. Sobald ein echtes Thunderbolt-Laufwerk am Rechner eingestöpselt war, funktionierte der Firewire-Adapter am anderen Thunderbolt-Port jedoch nicht mehr – das System blockierte und musste neu gestartet werden. Erst als der Firewire-Adapter an das Ende der

Thunderbolt-Kette eingesteckt war, gelang die Kombination ohne Aussetzer. Dazu braucht es Geräte mit durchgeschleiftem Thunderbolt-Port. Seit dem Update des Mainboards-UEFI-Bios auf Version F11 erkennt der Hackintosh während des Betriebs eingesteckte Firewire-Laufwerke häufiger direkt, das wollte zuvor nur nach einem erneuten Booten gelingen. Ein Bios-Update kann jedoch auch einen negativen Effekt haben; gut, dass das Mainboard zwei Biosse enthält, die man zum Testen umschalten kann. USB 2.0- und USB 3.0-Laufwerke und -Geräte bereiteten kein Kopfzerbrechen. Festplatten sowie Camcorder, iPad und iPhone wurden erkannt und waren soweit ohne

Einschränkungen einsetzbar. Über WLAN spiegelten wir das Display von iPhone oder iPad auf den angeschlossenen Monitor, AirPlay Mirroring genannt. Auch das Streamen von Musik und Filmen auf das Apple TV verlief ohne Störungen. Der Blu-ray-Brenner von Pioneer las und beschrieb eingelegte CDs, DVDs und Blu-rays. Der Klon weigerte sich, Filme im Blu-ray-Format abzuspielen, das ist auf einem echten Mac auch nicht anders.

Weiche Ware

Der Cinebench 11.5 CPU-Test zeigte, dass alle vier echten und die vier virtuellen Kerne im Mac-Klon rackern, sie erreichten im



Der gewählte CPU-Kühler (oben links) ist riesig und könnte leiser sein, wie sich im Audio-Messlabor zeigte.



Benchmark den Wert 7,5. Beim Übertakten des Systems von 3,5 auf 4,5 GHz wurde die Leistung 9,5 erzielt, dann aber mit einer Lautstärke von 1,5 Sone (ohne Übertakten maßen wir 0,7 bis 1 Sone). Im Cinebench OpenGL-Test erreichte die Grafikkarte knapp über 42 fps. CPU- und Grafikleistung sind demnach höher als beim MacBook Pro mit Retina-Display (CPU-Test: 6,5 und GPU-Test: 34 fps) und die Grafikperformance gar besser als beim schnellsten Mac Pro. In der reinen CPU-Performance liegt der echte Doppelprozessor-Mac mit seinen 12 Kernen dagegen deutlich vorne. Jedoch können nur eine Handvoll von Programmen so viele Kerne nutzen.

Um für Adobe Premiere Pro CS5.5 oder 6 die CUDA- und OpenCL-Unterstützung freizuschalten, mussten wir den Namen der verbauten Grafikkarte in der Textdatei „supported\_cards.txt“ innerhalb des Programmpaketes unter „Contents“ eingeben. Das handhabt Adobe so, um nur wirklich kompatible Grafikkarten zuzulassen. In ersten Test zeigte sich aber keine Inkompatibilitäten und der Videoschnitt mit sechs übereinander gelagerten Spuren Full-HD-Material lief flüssig inklusive Effekten. Hier wäre dann eher die Festplatte der Flaschenhals.

Auch andere Profisoftware lief in ersten Tests flott und ohne Murren: InDesign, Photoshop, Illustrator und After Effects CS6, Quark XPress 9, die Virtualisierer Parallels 8 und VMware 5. Software aus dem AppStore störte sich nicht an dem Klon und lief wie erwartet rund, darunter Final Cut Pro, Motion, Pages, Numbers. Sogar stark in die Systemebene eingreifende Erweiterungen wie die Firewall Little Snitch 3 funktionierten grundsätzlich, hier kam es aber einmal zum Einfrieren des Systems, als zu viele Dienste blockiert wurden.

## Unterm Strich

Wäre nicht der ungewohnte Anblick des Gehäuses und des Boot-Screen, man würde den Mac nicht als Klon alias Hackintosh identifizieren. Hardware- und Software-Kompatibilität überzeugten, die Performance reichte auch für anspruchsvolle Aufgaben wie Videoschnitt und Bildbearbeitung.

Je nachdem, welche Grafikkarte eingebaut und welche anderen Komponenten genutzt werden, zahlt man für die von tonymacx86 und Hackintosh-Anwendern empfohlenen Komponenten dieser Leistungsklasse zwischen 1000 und 1500 Euro. Der billigste Mac Pro kostet 2599 Euro, dazu hat der Klon aktuelle Schnittstellen und überwiegend bessere Leistungswerte (siehe Tabelle).

Überraschungen können allerdings in kleinen Details auftreten, und die machen mitunter den Unterschied. Der Ruhezustandsmodus funktionierte zwar im Testrechner, alle paar Versuche wollte der Monitor daraus aber nicht erwachen, nur ein Neustart half. Trotz intensiver Suche war eine Lösung nicht zu finden. Das Blu-ray-Laufwerk wollte nach ein paar Minuten Laufzeit nicht mehr öffnen, wenn in den Energiespareinstellungen der Ruhezustand für Festplatten aktiviert war. Die Komponenten sind logischerweise nicht so gut aufeinander abgestimmt wie bei Apple.

Ein Risiko kann zudem die Installation jedes Systemupdates sein, niemand übernimmt die Gewähr, dass alles glattgeht. Die Updates von OS X 10.8 bis 10.8.2 verliefen erstaunlich reibungslos. Viele Hackintosh-Fans installieren neuere Versionen erst, wenn in den Foren und bei tonymacx86 grünes Licht gegeben wird. Meist ist anschließend ein Drüberinstallieren der Multiboot-Treiber nötig.

Natürlich könnte Apple seine Hardware besser absichern, beispielsweise durch ein signiertes Betriebssystem, das beim Booten die Hardware überprüft. So macht es Microsoft mit Windows 8 auf ARM-Prozessoren. Das wäre dann aber wohl nur der Anfang eines längeren Katz- und-Maus-Spiels.

Für viele Nutzer wird der Aufwand zu hoch, das Ergebnis zu fremd sein. Die Hackintosh-Community wächst trotzdem. Vielleicht spornt sie ja Apple zu gut konfigurierbaren und zeitgemäßen Mac-Pro-Modellen an. (thk)

## Literatur

- [1] Christian Hirsch, Bleibt alles anders, Leitfaden: Sandy-Bridge-Prozessoren übertakten, c't 8/2011, S. 150

[www.ct.de/1224164](http://www.ct.de/1224164)



ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012

Andreas Linke

# Du sollst nicht kopieren

## Kopierschutz für Android- und iOS-Apps

**Das Thema Kopierschutz ist so alt wie kommerzielle Software. Während Entwickler früher selbst Schutzmaßnahmen gegen unrechtmäßige Verbreitung einbauen mussten, bringen moderne Mobil-Betriebssysteme wie Android oder iOS bereits Möglichkeiten zur Kontrolle mit.**

Software wird illegal kopiert, weil sie schlichtweg zu teuer ist. Diese gängige Theorie ist seit dem Aufkommen von Apps für Smartphones und Tablets widerlegt. Obwohl die meisten Programmchen nur zwischen 80 Cent 5 Euro kosten, sind sie gigabyteweise in P2P-Tauschbörsen und auf Downloadseiten, sogenannten Warez-Seiten, zu finden. Die Schätzungen, wie viele der auf iOS- und Android-Geräten installierten Apps illegale Kopien sind, schwanken je nach Quelle zwischen 5 und 60 Prozent. Auf alle Fälle stellen sie ein Problem dar für alle Entwickler und Publisher, die ihre Apps verkaufen möchten.

Android und iOS haben verschiedene Mechanismen eingebaut, um das illegale Kopieren von Apps zu erschweren. Apple übernimmt die volle Kontrolle über die Verteilung von Apps. Der dafür eingesetzte Dschungel von Zertifikaten und Profilen macht Entwicklern das Leben schwer, dafür ist die Plattform vergleichsweise sicher. Das Gegenstück dazu ist der offene Ansatz von Android ohne zentrale Zertifikatsverwaltung. Hier sind die Hürden für Entwickler sehr niedrig, dafür ist es aber einfacher, Apps zu knacken und auf beliebigen Geräten zu installieren.

Beide Mobilplattformen erlauben ausschließlich, signierten Code auszuführen. Dabei erzeugt der Entwickler Hashsummen der gesamten apk- (Android) beziehungsweise ipa-Datei (iOS) und signiert sie mit einem Zertifikat (siehe Kasten). Da die Signatur selbst Teil der App ist, kann das Betriebssystem die App jederzeit auf Veränderungen prüfen. Zusätzlich stecken die vom Entwickler angeforderten Rechte im Zertifikat, beispielsweise die App nur auf einem bestimmten Gerät zu installieren, Schreibzugriff in das Dateisystem zu gewähren oder Internet-Zugang zu gestatten [1].

### Zertifikate

Android-Apps werden mit einem vom Entwickler selbst generierten Zertifikat signiert, es gibt keine zentrale Zertifikatsverwaltung (Certificate Authority). Eine gültige Signatur stellt daher nur sicher, dass alle Updates

einer App tatsächlich vom selben Entwickler stammen und nicht etwa von einem böswilligen Hacker modifiziert wurden.

Installiert und debuggt der Entwickler eine App auf dem Gerät aus der von Google empfohlenen Entwicklungsumgebung Eclipse heraus, wird die App mit einem automatisch erzeugten Debug-Zertifikat signiert, mit dem sie nicht bei Google Play angeboten werden kann. Da das Passwort für dieses Zertifikat hart-codiert ist, lässt sich zum Debuggen nicht das eigene Entwickler-Zertifikat verwenden.

Anders als Google verwendet Apple Zertifikate dazu, volle Kontrolle über alle Schritte der Entwicklung und Installation von iOS-Apps zu erhalten. Nur Apple selbst stellt (gegen eine jährliche Gebühr von 79 Euro) Entwickler-Zertifikate aus und kann sie jederzeit wieder entziehen. Beim Upload in den App Store wird geprüft, ob die hochgeladenen Dateien mit dem zum Entwickler-Konto gehörenden Zertifikat signiert wurden. Anschließend signiert Apple die App neu mit einem eigenen Zertifikat.

### Ad-hoc- und Enterprise-Zertifikate

Neben dem Vertrieb über den App Store sieht Apple noch weitere Wege vor, Apps auf ein iOS-Gerät zu bringen, die allesamt über Bereitstellungsprofile (siehe Kasten) gesteuert werden. Mit einem Entwickler-Zertifikat

signierte Apps kann der Entwickler über die Entwicklungsumgebung Xcode auf einem per USB angeschlossenen Gerät installieren. Es muss als Entwickler-Gerät bei Apple angemeldet werden. Für Beta-Tests mit einer beschränkten Tester-Menge sind sogenannte Ad-hoc-Zertifikate gedacht. Mit diesen signierte Apps lassen sich auf allen vorher bei Apple gemeldeten Geräten installieren. Um Missbrauch zu vermeiden, beschränkt Apple die Anzahl der Geräte für Ad-hoc-Zertifikate auf 100 Stück pro Jahr.

Apps, die der Entwickler mit einem Enterprise-Zertifikat signiert hat, lassen sich prinzipiell auf jedem beliebigen iOS-Gerät installieren – sogar ohne iTunes zu benutzen. Zum Erstellen benötigt man allerdings ein Enterprise-Entwickler-Konto, das teurer als ein normales Entwicklerkonto ist und nur eingetragenen Firmen offen steht. Apple schreibt vor, dass Enterprise-Apps ausschließlich auf Geräten der eigenen Firma installiert werden dürfen. Enterprise-Profile sind stets mit einem Ablaufdatum versehen – auf diese Weise signierte Apps lassen sich also nur für eine begrenzte Zeit (typischerweise 1 Jahr) ausführen.

### Kopierschutz bei Android

Mit den ersten bezahlten Apps führte Android einen sehr einfachen Kopierschutz namens forward-locking ein. Er beruhte im Wesentlichen darauf, die App bei der Installation in ein privates Verzeichnis auf dem Gerät zu kopieren, auf das nur die App selbst Zugriff hat. Der Benutzer konnte das Programm weder mit einem Dateimanager noch über die USB-Verbindung kopieren. Auf Entwicklergeräten und anderen offenen Android-Plattformen ließ der Android Market die Installation solcher Apps gar nicht erst zu. Da sich dieser Schutz aber auch auf anderen Smartphones sehr leicht umgehen ließ, zum Beispiel, indem man die apk-Datei von einem gerooteten Gerät kopierte, führte Google 2010 mit der License Verification Library (LVL) ein servergestütztes Validierungsverfahren ein.

Die Grundidee besteht darin, dass die App bei einem Google-Server nachfragt, ob sie für das aktuelle Gerät autorisiert wurde. Da die App möglicherweise selbst nicht aufs Internet zugreifen darf, verwendet die LVL die Google-Play-App für diese Rückfrage. Die Kommunikation ist mit einem public/private



**Läuft ein Bereitstellungsprofil für eine Beta-App ab, zeigt iOS ein wenig hilfreiches Popup.**



vate-Key-Verfahren abgesichert, bei dem die Google-Server mit einem privaten Schlüssel ein Zertifikat erzeugen, das mit einem in der App gespeicherten öffentlichen Schlüssel verifiziert werden kann. Dadurch lassen sich sogenannte Man-In-The-Middle-Attacken ausschließen, bei denen ein anderer Server eine gültige Lizenz vortäuscht. Die Ergebnisse des License-Checks werden zeitweise lokal gespeichert, sodass so dass geschützte Apps auch eine Zeit lang ohne Internet-Verbindung funktionieren.

Leider lässt sich auch die neue Lizenzprüfung relativ leicht umgehen. Das liegt an der sogenannten Introspection-Eigenschaft der für Android-Entwicklung normalerweise verwendeten Programmiersprache Java, die es erlaubt, dass sich der Quellcode nahezu komplett rekonstruieren lässt. Damit lassen sich relativ leicht die Stellen im Code finden, die die Lizenz verifizieren. Im Internet kursieren Tools, die automatisch alle Aufrufe der LVL aus einer Android-App entfernen. Der Patch verändert den Programmcode, die App muss deshalb anschließend neu signiert werden, was Hacker leicht bewerkstelligen können. Sie hat dann nicht mehr das Original-Zertifikat, was Raubkopierer nicht stört.

Google empfiehlt deshalb, den Java-Code vor der Übersetzung mit einem Obfuscator zu verschleiern. Dieser ersetzt die Klassen- und Methodennamen durch nichtssagende Namen wie A, B, C, ohne den Code sinngemäß zu verändern. Ein Obfuscator namens Proguard wird mit dem Android-SDK ausgeliefert. Ganz problemlos ist der Einsatz nicht, da beispielsweise Funktionsaufrufe per Reflection nicht mehr funktionieren.

Statt den Code zu verschleiern, empfiehlt es sich, ausgesuchte wichtige Teile der App mit dem Native Development Kit (NDK) in die wesentlich schwerer zu dekompilende Sprache C auszulagern, und in diesem Teil

dann auch LVL-Aufrufe oder Prüfungen der korrekten Signatur vorzunehmen [2].

Kopierschutz iOS

Das für iOS-Apps verwendete Objective-C ist nur schwer zu dekompile. Außerdem verwendet Apple als Kopierschutz für iOS-Apps das auch bei Filmen und früher für Musik eingesetzte sogenannte FairPlay Digital Rights Management (DRM) (siehe c't-Link). Wenn ein iOS-Gerät mit einem iTunes-Konto für den App Store aktiviert wird, erhält es einen privaten Schlüssel von Apple, der auf dem Gerät in einem sicheren Bereich gespeichert wird. Die per iTunes heruntergeladenen Apps verschlüsselt Apple vorher mit diesem Schlüssel. Beim Starten der App entschlüsselt das Betriebssystem das Code-Segment mit diesem privaten Schlüssel. Kopiert man die App auf ein anderes Gerät, schlägt die Entschlüsselung mangels passendem privaten Schlüssel fehl. Verschlüsselt wird nur der eigentliche Programmcode – weitere Ressourcen wie Icons, Bitmaps, Soundschnipsel und Ähnliches liegen im ipa-Archiv unverschlüsselt vor und lassen sich mit einem ZIP-Programm auspacken.

Jailbreak und Rooting

Bei beiden großen Mobilplattformen ist das Betriebssystem selbst gegen Modifikationen geschützt. Der Benutzer hat auf seinem eigenen Gerät nur eingeschränkte Rechte und kann die beschriebenen Sicherheitsmechanismen nicht aushebeln. Durch Sicherheitslücken lassen sich jedoch weitergehende Rechte erlangen und so zum Beispiel auch nicht signierte Apps installieren. Unter iOS heißt das Verfahren Jailbreaking, bei Android Rooting.

Jailbreaking wird vor allem dazu verwendet, Apps zu installieren, die nicht durch

Zertifikate und Profile

Zertifikate speichern öffentliche oder private Schlüssel zusammen mit Meta-Informationen wie Verschlüsselungsalgorithmus oder Schlüssellänge sowie der ausstellenden Zertifizierungsstelle. Sie werden verwendet, um digitale Signaturen zu erzeugen, aber auch um Bereitstellungsprofile zu überprüfen. Für die Signierung von Code oder Bereitstellungsprofilen wird immer der private Schlüssel benötigt, für die Validierung genügt der öffentliche Schlüssel. Zertifikate sind selbst wieder signiert, entweder mit einem selbst erstellten Schlüssel (self-signed) oder mit einem Schlüssel einer Zertifizierungsstelle.

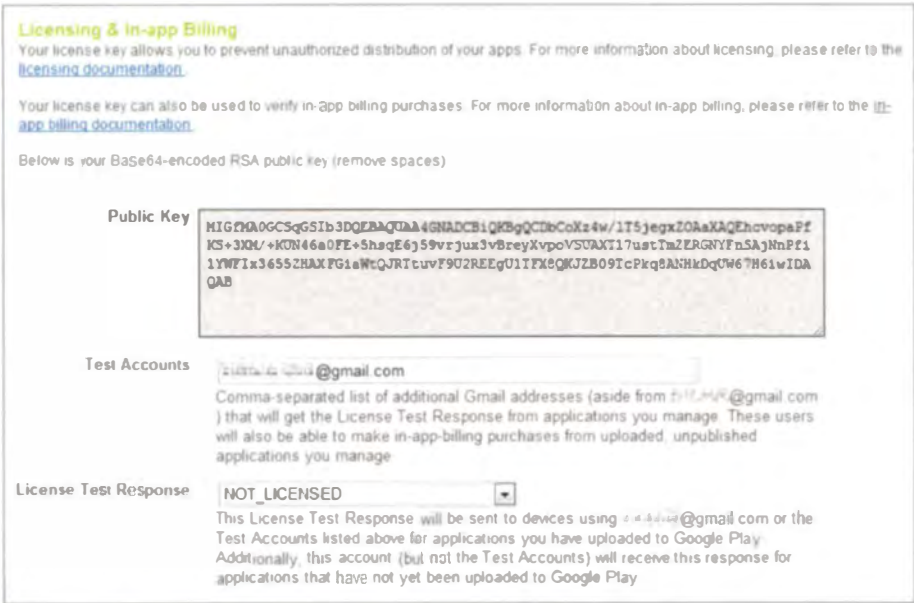
Bereitstellungsprofile (Provisioning Profiles) sind Apples Weg, Berechtigungen zu verwalten und zu verteilen. Sie enthalten bestimmte Rechte (Entitlements) zum Beispiel für die Installation auf einem Gerät oder für den Upload in den App Store, die jeweils mit einem Zertifikat signiert wurden. Sie werden entweder von Apple oder mit dem privaten Schlüssel des Entwickler-Zertifikats erzeugt und sind nur begrenzte Zeit gültig. Leider dürfen nur die eingebauten Apple-eigenen Apps auf Bereitstellungs- und Konfigurationsprofile zugreifen – alle anderen müssen eigene Mechanismen entwickeln.

Apples Review-Prozess freigegeben wurden, weil sie beispielsweise unerlaubte Funktionen nutzen oder auf andere Weise gegen Apples rigide App-Store-Guidelines verstoßen. Stopft Apple eine Sicherheitslücke, veröffentlichten Hacker einen neuen Jailbreak – solange sie Sicherheitslücken finden. Ähnlich sieht es bei Android aus. Die vielen unterschiedlichen Android-Versionen stellen die Hacker hier jedoch vor größere Herausforderungen – für jedes Android-Gerät gibt es andere Vorgehensweisen [3].

Auf mit Jailbreaking beziehungsweise Rooting behandelten Geräten lassen sich auch nicht signierte Apps installieren, oder Apps von ihrem Kopierschutz befreien. Anders als bei Android lassen sich diese aber mangels korrekter Signatur anschließend nicht auf manipulationsfreien iOS-Geräten installieren. (hcz)

Literatur

- [1] Dr. Reinhard Wobst, Harte Nüsse, Verschlüsselungsverfahren und ihre Anwendungen, c't 17/03, S. 200
- [2] Andreas Linke, Apfelmännchen, Grafiken, Threads und C-Programme auf der Android-Plattform, c't 5/11, S. 188
- [3] Hannes A. Czerulla, Martin Holland, Entfesselt, Smartphones mit Android rooten, Teil 2, c't 14/12, S. 168



Über den in der Android-App gespeicherten Public Key kann diese herausfinden, ob sie eine gültige Antwort von Googles License Verification Service erhalten hat.

www.ct.de/1224168



ANZEIGE



ANZEIGE

Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann

# Verwertbare Netzspuren

## Mail und Chat als Beweise im Kündigungsschutzstreit

**E-Mail und andere gespeicherte Spuren der Netzaktivität eines Arbeitnehmers können diesen in Bedrängnis bringen, wenn sie unerlaubtes Verhalten belegen. Das Fernmeldegeheimnis schützt ihn nicht unbedingt davor, dass der Arbeitgeber dergleichen vor Gericht verwertet.**

Ob die Entlassung eines Arbeitnehmers aufgrund eines Fehlverhaltens Bestand hat, wenn es zum Rechtsstreit kommt, hängt maßgeblich davon ab, ob sein Arbeitgeber das beanstandete Verhalten im Kündigungsschutzprozess beweisen kann. In einer immer stärker durch IT geprägten Arbeitswelt haben solche Beweise sehr oft einen Bezug zum betrieblichen Computernetz. Beispielsweise kann es sich um Ausdrücke von E-Mails und Chat-Protokollen handeln.

Rechtlich gesehen ist die Verwertung solcher Belege dann problematisch, wenn das Unternehmen seinen Beschäftigten gestattet hat, die IT-Infrastruktur des Betriebs auch für außerdienstliche Zwecke zu nutzen – beispielsweise den E-Mail-Account. Geschasste Mitarbeiter haben sich in derartigen Fällen auf das Beweisverwertungsverbot aufgrund des Fernmeldegeheimnisses berufen: Da die Ausdrücke unter Verletzung des Datenschutzes erlangt worden seien, dürfe man sie nicht verwerten. Der erfolgte Rauswurf sei damit unzulässig.

Bei vielen Arbeitsgerichten hat diese Argumentation allerdings mittlerweile keinen Erfolg mehr. Überhaupt zeigt sich, dass das Fernmeldegeheimnis keine Allzweck-Abwehrwaffe darstellt – auch wenn es allgemein um Einsichtnahme in die aufgezeichnete Kommunikation und deren Weitergabe geht, etwa bei Anfragen von US-Behörden oder bei krankheitsbedingt abwesenden Beschäftigten.

### „Wie hältst du’s ...“

Ein Arbeitgeber kann frei entscheiden, ob er seinen Mitarbeitern die außerdienstliche Nutzung der vom Betrieb zur Verfügung gestellten Kommunika-

tionsmöglichkeiten komplett verbietet, eingeschränkt oder uneingeschränkt erlaubt. Diese Entscheidung hat allerdings erhebliche rechtliche Auswirkungen. Wenn ein klares Nein zum Privatgebrauch vorliegt, sind alle E-Mails und Chat-Protokolle auf dem Arbeits-PC eines Mitarbeiters rechtlich ebenso einzuordnen, als handle es sich um Briefe, die ans Unternehmen adressiert sind. Dem Vorgesetzten steht ein Recht auf Kenntnis der Mail-Inhalte und Chat-Verläufe zu.

Anders sieht es aus, wenn der Betrieb den Beschäftigten die Nutzung von E-Mail und Web am Arbeitsplatz zu Privatzwecken erlaubt hat. Das geschieht vielfach durch Betriebsvereinbarungen, die zugleich regeln, dass die eigentliche Arbeit durch die private IT-Nutzung nicht beeinträchtigt werden darf. Aber auch ohne ein ausdrückliches Ja wird eine Erlaubnis normalerweise dann angenommen, wenn der Chef über den außerdienstlichen Gebrauch Bescheid weiß und nicht dagegen einschreitet. Juristen sprechen dann von einer Duldung, die einer Erlaubnis gleichsteht.

### ... mit der Privatnutzung?“

Was privat ist, hat auch privat zu bleiben: So sieht es das Fernmeldegeheimnis in § 88 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) vor. Danach ist es einem Diensteanbieter unter anderem verwehrt, sich „Kenntnis vom Inhalt oder den näheren Umständen der Telekommunikation zu verschaffen“ [1]. Das Verbot richtet sich an alle Unternehmen, die als Diensteanbieter „ganz oder teilweise geschäftsmäßig Telekommunikationsdienste“ erbringen (§ 3 Nr. 6a TKG). Indem er die pri-

vate Mail- oder Webnutzung seiner Angestellten über die betriebliche IT-Infrastruktur erlaubt oder duldet, wird der Arbeitgeber rechtlich gesehen zu einem solchen Diensteanbieter, also sozusagen zum Mail- oder Web-Access-Provider.

Eine Missachtung des Verbots kann für die Geschäftsführung, aber auch für von ihr beauftragte Administratoren, sogar strafbar sein. Schließlich sieht § 206 des Strafgesetzbuches (StGB) für die Verletzung des Fernmeldegeheimnisses nicht nur eine Geldbuße vor, sondern auch Gefängnisstrafen bis zu fünf Jahren [2].

Wenn nun eine strittige Kündigung ausgerechnet auf Kommunikationsnachweise gestützt wird, die nicht eingesehen und ausgewertet werden durften, gingen Gerichte bislang von einem Beweisverwertungsverbot aus. Obwohl etwa eine Mail beweisen konnte, dass ein Beschäftigter seinen Arbeitgeber geschädigt hatte, durfte dieser Beweis nicht berücksichtigt werden. Der gefeuerte Mitarbeiter konnte dann die Kündigung erfolgreich angreifen.

### Verkauft und verraten

Mit gleich vier Urteilen haben deutsche Gerichte nun aber den Wind gedreht. Die jüngste Entscheidung kommt vom Landesarbeitsgericht (LAG) Hamm [3] – in dem dort verhandelten Fall ging es um Protokolle von Skype-Chats, die von einem Unternehmensrechner aus geführt wurden. Ein Netzwerkingenieur hatte gegen seine fristlose Kündigung geklagt. Nach Auffassung des Gerichts stand fest, dass er hochwertige Badezimmer-Armaturen bei seinem Arbeitgeber stibitzt und über den eBay-Account eines Kollegen sehr preisgünstig verkauft hatte.

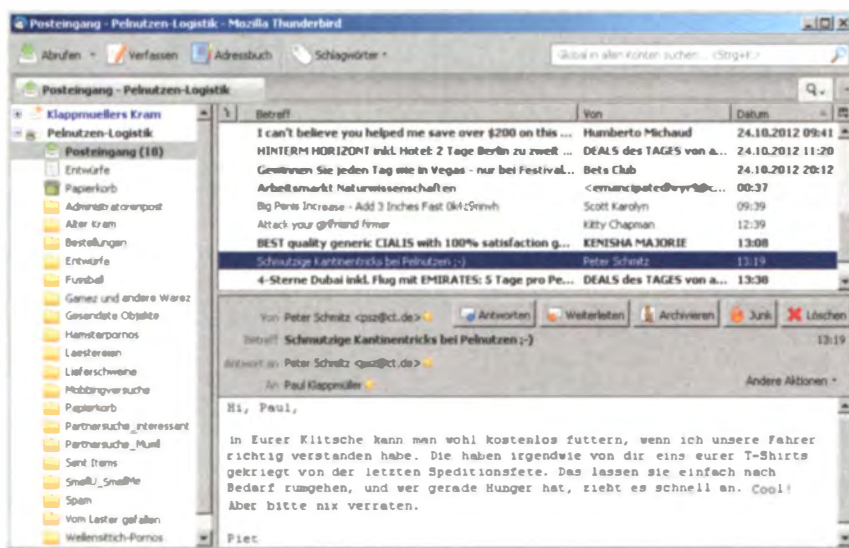
Das Unternehmen hatte Verdacht geschöpft und den Arbeitsrechner des Netzwerkingenieurs einkassiert. Images der Festplatteninhalte erhielt nicht nur die Kriminalpolizei, sondern auch eine eingeschaltete Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.

In seiner Klagebegründung führte der Netzwerkingenieur an, die Chat-Protokolle hätten sich auf einem Testrechner ohne Passwortschutz befunden und somit auch von jedem anderen Kollegen stammen können. Das LAG ließ daraufhin die Festplatte untersuchen und kam zu dem Schluss, dass kurz zuvor durchaus noch ein Passwortschutz bestanden hatte. Es sah keinen Hinweis darauf, dass ein Kollege diesen geknackt haben könnte.

Die westfälischen Richter mochten auch anderen Mutmaßungen des Klägers nicht folgen: Der hatte etwa gemeint, die Protokolle könnten zwischen der Beschlagnahme des Rechners und der Übergabe der strittigen Daten an Polizei und Wirtschaftsprüfer verändert worden sein. In der fraglichen Zeit hatte die Revisionsabteilung des Arbeitgebers das Material in einem abschließbaren Raum im Betrieb verstaut. Nicht irritieren ließ das Gericht sich auch von dem Umstand, dass die Uhrzeiten der aufgezeichneten Einzelsessions des Skype-Mitschnitts bei Polizei und Wirtschaftsprüfern genau eine Stunde Unterschied aufwiesen. Was der entlassene Ingenieur als Ungereimtheit moniert hatte, wertete das Gericht als unerheblichen „Unterschied von Sommerzeit und Winterzeit und den entsprechenden Einstellungen der verwendeten Auswertungssoftware“, die Strafverfolgungsbehörde und Wirtschaftsprüfer eingesetzt hatten.

Die Chat-Protokolle bildeten in diesem Fall schließlich die maßgebliche Beweisbasis. Das Gericht las daraus, dass der Kläger zusammen mit seinem damaligen Kollegen den Verkauf des Firmeneigentums über eBay organisiert hatte. Da mit den an-





gefertigten Image-Exemplaren gleich zwei Kopien der Protokolle aus dem Chat-Verkehr zur Verfügung standen, galt es rechtlich zwischen beiden Beweismitteln zu unterscheiden. Für die Kopie der Kriminalpolizei kamen die Richter ohne Umschweife zu dem Ergebnis, dass die Erhebung und Verwertung nach dem Buchstaben der Strafprozessordnung (StPO) zulässig war [4].

Für die Verwertbarkeit des Images der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft griff das Landesarbeitsgericht auf Grundsätze zurück, die das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) für das Fernmeldegeheimnis in Bezug auf E-Mails aufgestellt hat. Demnach hat das Fernmeldegeheimnis dann keine Wirkung mehr, wenn „die E-Mail beim Empfänger angekommen und der Übertragungsvorgang beendet ist“ [5]. Die westfälischen Arbeitsrichter übertrugen dies auf protokollierte Chat-Kommunikation.

Der Unternehmenskodex, der die „gelegentliche“ und „vereinzelte“ Privatnutzung erlaubte, enthielt zudem auch noch die Maßgabe, dass die Mitarbeiter bei einer Privatnutzung keine Vertraulichkeit erwarten dürften und sich mit der Überwachung sowie möglichen Kontrollen einverstanden erklären.

Aufgrund dessen kamen die Richter zu dem Ergebnis, dass der Kläger sich nicht beschweren und kein Beweisverwertungsverbot erwarten könne, wenn „er illegale Aktivitäten gegen seinen Arbeitgeber entwickelt“ und dabei Spuren bei der Nutzung der elektronischen Ressourcen des Arbeitgebers hinterlässt.

Damit zog der klagende Netzwerktechniker nicht nur hinsichtlich seiner fristlosen Entlassung den Kürzeren, sondern

auch mit seinem weiteren Klageantrag. So hatte er für den Fall, dass die Kündigung für unwirksam erkannt würde, vorsorglich eine ziemlich sportliche Forderung aufgestellt: Das Gericht sollte dann das Arbeitsverhältnis aufheben und seinen ehemaligen Brötchengeber dazu verurteilen, eine Abfindung von mindestens 80 000 Euro zu zahlen.

## Zeitdiebe

Manchmal bildet auch die dienstfremde Beschäftigung mit Web und Mail am Arbeitsplatz selbst schon einen Anlass für arbeitsrechtliche Auseinandersetzungen. Dann steht etwa der Vorwurf des Arbeitszeitbetrugs im Raum: Der exzessiv privat surfende oder mailende Mitarbeiter könne seine eigentlichen Aufgaben nicht mehr erledigen. Um dergleichen nachzuweisen, dürfen nach einer Entscheidung des Landesarbeitsgerichts (LAG) Niedersachsen auch dann E-Mail-Ausdrucke im Prozess vorgelegt werden, wenn das außerdienstliche Mailen zumindest in den Pausen geduldet wird [6].

In dem Fall, den es zu entscheiden galt, erklärte das LAG die sofortige Kündigung für wirksam, weil der Arbeitgeber in der Verhandlung entsprechende Ausdrucke vorlegen konnte. Dabei umfasste die während der Arbeitszeit geführte private Korrespondenz innerhalb von rund sechs Wochen nach der Umwandlung in Papierform stolze 774 DIN-A-Seiten. Ein Beweisverwertungsverbot lehnte das Gericht ab und bezog sich dabei wiederum auf die Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts: Wenn die Mails auf dem Firmenserver angekommen sind, dort vom Arbeitnehmer gelöscht oder

verschoben werden können, endet der Schutz von § 88 TKG.

## Uncle Sam fragt an

Mit dem Fernmeldegeheimnis musste sich auch der Hessische Verwaltungsgerichtshof (VGH) befassen. Dabei ging es aber nicht um eine Streitigkeit aus dem Arbeitsrecht, sondern darum, dass die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) von einem hessischen Unternehmen die Herausgabe von E-Mails bestimmter Mitarbeiter verlangte. Hintergrund dafür war ein an die BaFin gerichtetes Rechtshilfeersuchen der US-amerikanischen Wertpapieraufsichtsbehörde wegen des Verdachts des Insiderhandels bei Börsengeschäften. Die Geschäftsleitung verweigerte die Vorlage mit dem Hinweis darauf, dass die Mitarbeiter privat mailen dürften und einer Übergabe der Daten somit das Fernmeldegeheimnis entgegenstünde.

Das mochte die deutsche Behörde nicht auf sich sitzen lassen und zog vor Gericht. Mit Erfolg: Die Verwaltungsrichter in Kassel argumentierten in die gleiche Richtung wie ihre Kollegen vom LAG Niedersachsen. Da die E-Mails bereits auf dem Server des Unternehmens lagen, sei die Übertragung beendet und somit auch der Schutz nach dem Fernmeldegeheimnis.

## Im Notfall absichern

Wenn ein Beschäftigter abwesend ist, sollte dessen Stellvertreter oder Vorgesetzter auf seinen E-Mail-Account zugreifen können, damit etwa Kundenanfragen nicht unbeantwortet bleiben. Gesetzten Fall, der abwesende Mitarbeiter hat weder Vorgesetz-

ten noch Kollegen die Zugriffsmöglichkeit auf sein elektronisches Postfach eingeräumt und ist auch nicht erreichbar: Damit dann dennoch etwa Kundenanfragen nicht unbeantwortet bleiben, kann das Unternehmen einen Systemadministrator anweisen, den Account zu öffnen. Rechtlich problematisch kann auch das wiederum sein, wenn die Privatnutzung des zu öffnenden Mail-Accounts erlaubt ist.

Einen solchen Fall hatte das Landesarbeitsgericht (LAG) Berlin-Brandenburg zu verhandeln [8]. Der Mail-Account einer erkrankten Mitarbeiterin war geöffnet worden, wogegen sie im Nachhinein vorging – unter Hinweis auf das Fernmeldegeheimnis. Das Gericht entschied aber zugunsten des Arbeitgebers – denn dieser hatte sich so weit wie möglich abgesichert, um angesichts der Notsituation nichts falsch zu machen.

So hatte er mehrmals versucht, die erkrankte Mitarbeiterin telefonisch und per Mail zu erreichen, um die erforderlichen Zugangsdaten zu erhalten. Wenn eine solche Kontaktaufnahme fehlschlägt, sind in jedem Fall der Betriebsrat und der betriebliche Datenschutzbeauftragte darüber zu informieren, dass Einblick in die Mails genommen werden soll. Im zur Debatte stehenden Fall war bei der Einsichtnahme ein Mitglied des Betriebsrats anwesend, außerdem wurden nur dienstliche Mails ausgedruckt. Dies fand das Gericht akzeptabel. (psz)

*Der Autor ist Rechtsanwalt in Hamburg und befasst sich schwerpunktmäßig mit Datenrecht (info@kanzlei-kaufmann.de).*

## Literatur

- [1] § 88 Abs. 3 TKG; alle Online-Fundstellen siehe c't-Link
- [2] § 206 Abs. 1 StGB
- [3] LAG Hamm, Urteil vom 10. 7. 2012, Az. 14 Sa 1711/10
- [4] § 474 StPO
- [5] BVerfG, Beschluss vom 16. 6. 2009, Az. 2 BvR 902/06
- [6] LAG Niedersachsen, Urteil vom 31. 5. 2010, Az. 12 Sa 875/09
- [7] VGH Hessen, Beschluss vom 19. 5. 2009, Az. 6 A 2672/08.Z
- [8] LAG Berlin-Brandenburg, Urteil vom 16. 2. 2011, Az. 4 Sa 2132/10

[www.ct.de/1224172](http://www.ct.de/1224172)





# HOTLINE

Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse [hotline@ct.de](mailto:hotline@ct.de), per Telefon 05 11/ 53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter [www.ct.de/hotline](http://www.ct.de/hotline).

## Online-Aktivierung scheitert

**?** Ich musste Windows 7 nach einem Trojanerbefall neu installieren. Seitdem nervt das System täglich: „Windows konnte nicht aktiviert werden – Fehlercode 0x8007007B“ Meine Recherchen haben bislang nur den Rat ergeben, Windows neu zu installieren – das habe ich ja gerade getan. Haben Sie einen schlauneren Tipp?

**!** Wenn die Online-Aktivierung sich beharrlich weigert, bleibt meist nur noch eine Aktivierung per Telefon. Indem Sie

slui.exe 4

ins Suchfeld des Startmenüs tippen, starten Sie den passenden Assistenten dafür. (axv)

## PDF in 3D und bunt

**?** Ich möchte ein 3D-Modell im Format OBJ inklusive Oberflächentextur in ein PDF einbinden. Ich habe es mit dem Export aus MeshLab probiert, wie in c't 18/12 ab Seite 158 beschrieben. Leider erscheint mein Objekt im PDF anschließend einheitlich grau statt bunt texturiert.

**!** In der Tat scheint MeshLab beim Export ins benötigte Dateiformat U3D die Texturen zu verschlucken. Falls Sie ohne die nicht leben können, dann benutzen Sie statt MeshLab für die Konvertierung Ihres Modells die Anwendung DAZ Studio. Diese Software läuft unter Windows und Mac OS X und wird derzeit vom Hersteller kostenlos abgegeben (siehe c't-Link). Für den Download müssen Sie allerdings ein Benutzerkonto anlegen

und im Store DAZ Studio für den Preis von null Euro „kaufen“. Sie erhalten eine Seriennummer, die unbegrenzt gültig sein soll.

Nach der Installation importieren Sie Ihr OBJ-Modell in DAZ Studio. Exportieren Sie es gleich wieder, diesmal als U3D. Falls Sie sich nicht tiefer in DAZ Studio einarbeiten wollen, um dort gezielt Lichtquellen und Ansichten einzurichten, sollten Sie im Exportdialog die Optionen fürs Einbetten von Lichtern und Kamera abwählen. Auch ein Resampling der Textur tut unserer Erfahrung nach nicht Not. Bei der anschließenden Umhüllung des exportierten U3D-Modells mit einem PDF-Dokument hilft wieder MiKTeX, ähnlich wie bei dem im c't-Artikel beschriebenen Verfahren. Die meiste Arbeit nimmt Ihnen dabei eine Batch-Datei ab, die der User *bongobat* im Wiki zur David-Laserscanner-Software veröffentlicht hat (Download siehe c't-Link). Dort sind auch die einzelnen Schritte der Konvertierung ausführlich beschrieben, allerdings auf Englisch.

Als Ergebnis erscheint das Objekt samt Textur dreh- und zoombar im Adobe Reader. Falls die Textur wider Erwarten nicht zu sehen ist oder zu blass aussieht, schalten Sie über das Kontextmenü die Darstellung auf „Schattierte Abbildung“. Über das Lampensymbol im Menü können Sie „Keine Beleuchtung“ wählen, um Glanzlichter zu minimieren. Wenn Sie allerdings Ihr Objekt zuvor liebevoll in DAZ Studio ins rechte Licht gerückt und die Lichtquellen mit exportiert haben, sollten Sie hier stattdessen „Beleuchtung aus Datei“ aktivieren. (pek)

[www.ct.de/1224174](http://www.ct.de/1224174)

## IPv6 im Browser fallweise sperren

**?** Ich war neulich zu Besuch bei einem Bekannten, der sein Heimnetz per Tunnel IPv6-fähig gemacht hat. Als ich ihm den Online-Speicherdienst Sparkleshare vorstellen wollte, zeigte Firefox aber nur eine Apache-

Testseite. Ich musste in meinem Notebook erst IPv6 komplett deaktivieren, bevor der Browser den regulären Inhalt zeigte. Geht das nicht einfacher?

**!** Dafür gibt es mit dem Firefox-Add-on 4or6 ein praktisches Helferlein. Das in der Adressleiste oder in der Toolbar einblendbare Werkzeug zeigt nicht nur alle IP-Adressen des Rechners und der Gegenseite an. Man kann damit auch das Surfen über IPv6 temporär oder generell abschalten, noch besser aber Website-bezogen einschränken. So lässt sich auch an einem IPv6-fähigen Zugang der reguläre Content von Websites darstellen, wenn diese für die beiden Protokolle unterschiedliche Inhalte ausliefern. (ea)

## Staub tötet Notebook

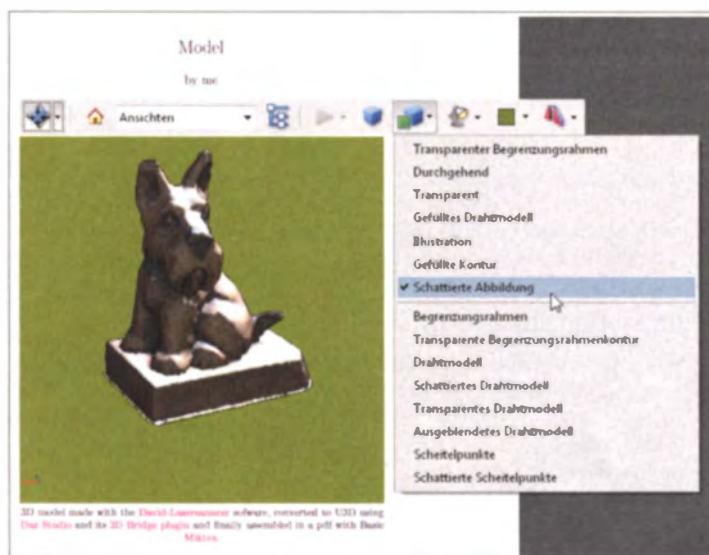
**?** Der Lüfter meines Notebooks scheint immer lauter zu werden – muss ich mir Sorgen machen?

**!** Möglicherweise, aber das lässt sich nicht allgemein sagen. Grundsätzlich ist klar, dass ein Mobilrechner mit Lüfterkühlung ausfallen oder seine Leistung drosseln kann, wenn er die Abwärme von Hauptprozessor, Grafikchip, RAM und Festplatte nicht schnell genug loswird. Je nach Nutzungsweise und -umgebung lagern sich Schmutz und Staub auf dem Lüfter und in den oftmals sehr feinen Lamellen von Kühlkörpern ab. Zigarettenrauch beschleunigt diesen Vorgang stark und auf der Couch oder im Bett fliegen mehr Flusen herum als auf dem Büroschreibtisch. Es lässt sich also kaum einschätzen, ob ein Notebook-Kühler schon nach ein bis zwei oder erst nach vier Jahren so stark verstopft ist, dass eine Reinigung nötig wird. Ist die Lüfterdrehzahl aber im Lauf der Zeit deutlich angestiegen, also das Lüftergeräusch lauter geworden oder seine Tonhöhe gestiegen, ohne dass die Belastung von CPU und Grafikchip durch Software zugenommen hat, verspricht eine Reinigung der Kühlung Abhilfe – Hinweise dazu liefert der nachstehende Hotline-Tipp.

Je nach Drehzahl, Laufzeit und Qualität des Lüfters können aber auch an diesem selbst Schäden auftreten. Verschleiß des Lagers oder des Rotors kann wiederum störende, oft schleifende Geräusche verursachen. In solchen Fällen bringt eine bloße Reinigung keinen Erfolg – nötig ist oft ein Austausch des Lüfters. Wer das selbst erledigen möchte, gefährdet Gewährleistung oder Garantie: Dieser Eingriff verlangt bei vielen Notebooks einige Erfahrung. Es ist auch manchmal schwierig, überhaupt passende Ersatzteile zu finden. Im Zweifel wendet man sich besser an den Händler, den Hersteller oder eine freie Werkstatt. (ciw)

## Notebook-Kühler reinigen

**?** Ich vermute, dass mein Notebook voller Staub steckt. Wie reinige ich sein Innenleben am besten?



3D-Objekte erscheinen mit Textur im PDF, wenn man sie über das kostenlose DAZ Studio und ein spezielles Batch-Skript exportiert.



**!** Wenn Sie keine Erfahrungen mit Wartungsarbeiten an der oft filigranen Technik von Mobilrechnern haben, besteht ein hohes Risiko, dem Gerät durch Fehler bei der Reinigung zu schaden. Schon das Absaugen von Schmutz mit einem Staubsauger kann im dümmsten Fall den Lüfter beschädigen: Zu starker Luftzug kann diesen so schnell rotieren lassen, dass sein Lager Schaden nimmt. Mit mechanischen Werkzeugen – Pinsel, Wattestäbchen, Pfeifenreiniger – kommt man wiederum von außen schlecht an innenliegende Bauteile heran, außerdem ist auch dabei Vorsicht nötig: Ein abgerissenes Pinselhaar kann den Lüfter blockieren, beim Stochern in Öffnungen des Notebooks kann man versehentlich Kabelverbindungen lösen.

Auch sogenannte Druckluftsprays muss man sehr vorsichtig benutzen. Einerseits gilt auch hier, dass Lüfter zu starke Strömung nicht vertragen. Andererseits enthalten viele dieser Sprays nicht etwa Luft, sondern Butan-Propan-Mischungen oder das Kältemittel Tetrafluorethan alias R134a, oft versetzt mit Dimethylether. Um eine Abkühlung der angeblasenen Bauteile unter den Taupunkt zu vermeiden, sollte man diese Sprays nur in kurzen Stößen anwenden. Es wurden nämlich Fälle bekannt, bei denen Hersteller Garantieleistungen verweigerten, weil sie Wasserschäden unterstellten: Die Kondensationskälte der vermeintlichen Druckluft hatte zum Niederschlag von Wasserdampf aus der Luft geführt. Diese Wasserspuren wiederum lassen die in manchen Geräten angebrachten Feuchtigkeitssensoren ansprechen oder hinterlassen beim Abtrocknen Ränder, die der Hersteller als Indiz für Fehler des Nutzers wertet.

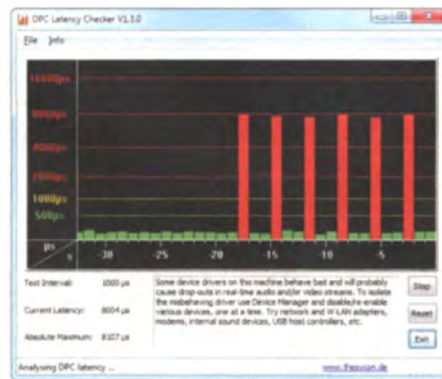
Bloßes Pusten durch ein Abluftgitter ins Innere eines ungeöffneten Notebooks birgt ohnehin das Risiko, dass Staubflocken an noch blödere Stellen gelangen, beispielsweise den Lüfter blockieren. Deshalb sollte man ein Notebook zur Reinigung öffnen, was nicht immer einfach ist. Bei manchen Geräten sitzt das Kühlsystem unter leicht abnehmbaren Deckeln oder Klappen, bei anderen schraubt man schier ewig. Wer praktisches Geschick besitzt und auch die nötigen Werkzeuge – feine Schraubendreher, möglicherweise mit Torx-Zahnung –, findet für manche Notebooks Anleitungen zur Reparatur im Internet. Suchbegriffe wie „service manual site:dell.com“ oder „maintenance manual site:lenovo.com“ liefern Treffer, Webseiten wie iFixit.com

haben sich auf die Selbsthilfe spezialisiert. Viele Werkstätten offerieren die fachgerechte Notebook-Reinigung als Dienstleistung. (ciw)

## Zickige Treiber aufspüren

**?** Mein Mauszeiger ruckelt und ich habe Tonaussetzer bei der Musikwiedergabe. Wie bekomme ich heraus, woran das liegt?

**!** Im Windows-Taskmanager können Sie zunächst prüfen, ob eine Anwendung Amok läuft und den Prozessor voll auslastet. Steckt dagegen ein zickiger Treiber oder defekte Hardware hinter der hohen Prozessorlast, reichen Windows-Bordmittel nicht aus. Manche Treiber erzeugen gelegentlich kurze Lastspitzen, blockieren dabei aber das gesamte System, was insbesondere beim Film schauen stört. Mit dem Tool DPC Latency Checker (siehe c't-Link) lassen sich solche Latenzprobleme bei den sogenannten Deferred Procedure Calls aufdecken.



**Der DPC Latency Checker erkennt, wenn Treiber das System länger als gewöhnlich blockieren.**

Um den Verursacher herauszufinden, benötigen Sie den Process Explorer aus der Sysinternals Suite von Microsoft (siehe c't-Link). Ein Doppelklick auf den „System“-Prozess liefert sämtliche laufenden Kernel- und Treiber-Threads. Tritt eine Lastspitze auf, können Sie sehen, welche Systemdatei dafür verantwortlich ist. Über eine Internetsuche lässt sich herausfinden, zu welchem Treiber und zu welcher Hardwarekomponente sie gehört. (chh)

[www.ct.de/1224174](http://www.ct.de/1224174)



**Manche Notebooks muss man praktisch komplett zerlegen, bis man ans Kühlsystem gelangt.**

## Verschlüsselte Festplatte unter Linux 3.5

**?** Seit ich meinen Linux-Kernel auf 3.5.x aktualisiert habe, kann ich beim Start kein Passwort zur Entschlüsselung meiner Festplatte mehr eingeben – die Tastatur scheint nicht zu reagieren. Was muss ich tun, um Linux 3.5 verwenden zu können?

**!** Mit dem 3.5-Release wurde das Kernelmodul für generische Eingabegeräte in zwei getrennte Module aufgespalten. Skripte wie `update-initramfs` müssen aktualisiert werden, damit sie beide Teile in die `initrd` packen. Alternativ können Sie den neuen Modulnamen auch in die Datei `/etc/initramfs-tools/modules` eintragen.

Unter Debian kann man entweder eine aktuelle Version (0.108 oder neuer) der `initramfs-tools` installieren oder der Datei `/etc/initramfs-tools/modules` die Zeile

`hid-generic`

anfügen. Anschließend müssen Sie Ihre `initrd` mit

`update-initramfs -u -k all`

aktualisieren. Statt `all` können Sie auch die Kernelversion eintragen, dann wird nur die `initrd` dieses Kernels aktualisiert.

(Kai Wasserbach/hos)

## Kein Media-Streaming nach Firmware-Update

**?** Seit dem letzten Firmware-Update auf die Version 02.32.05-044 kann meine Netzwerkfestplatte vom Typ WD My Book Live keine Mediendateien mehr streamen. Sämtliche Clients – darunter eine Playstation 3 und der ebenfalls von Western Digital

stammende Mediaplayer TV Live – finden zwar den TwonkyMedia-Server, entdecken darauf aber keine freigegebenen Inhalte mehr. Die Neuerstellung der Mediendatenbank über die Weboberfläche des Geräts und diverse Resets haben nichts gebracht.

**!** Vermutlich hat es Änderungen in der Konfiguration des Medien-Servers gegeben, die das von Ihnen eingespielte Firmware-Update nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund gelingt die erneute Indizierung der Audio- und Videodateien auch nicht über die „Konsole“ genannte Wartungsoberfläche der Platte, sondern nur direkt über das Web-Interface des TwonkyMedia-Servers, das Sie durch Eingabe von

`http://mybooklive:9000/config`

in das Adressfeld des Browsers öffnen. Dort klicken Sie links auf „Maintenance“ und anschließend auf den „Rebuild Database“-Button. Zuvor sollten Sie allerdings die Gelegenheit nutzen, die pauschale Freigabe des Ordners „Public“ auf die eigentlichen Medien-

ordner zu begrenzen. Das bringt ein deutliches Plus an Übersicht, da es die Auswahllisten der Clients von unerwünschten Inhalten aus nicht medienspezifischen Unterordnern befreit. Zwecks Umsetzung klicken Sie links auf „Sharing“ und stellen dann die „Content Locations“ so ein, wie es in untenstehender Abbildung zu sehen ist. (Ralf Nebelo/hos)

## QR-Codes aus dem Röhren-TV

**?** Ich möchte von meinem Bildröhren-Fernsehgerät QR-Codes aus dem Sendeprogramm nutzen. Mein Smartphone kann zwar auf Papier gedruckte Codes auswerten, vom Bildschirm fotografierte aber nicht – vermutlich kann die eingebaute Kamera keine passende Belichtungszeit einstellen. Gibt es Apps, um dieses Problem zu lösen?

**!** Die kurzen Belichtungszeiten von Handycameras erfassen auf einem Röhrenmonitor nur einen Teil des Fernsehbilds bei optimaler Leuchtkraft. Der Effekt zeigt



Probleme beim Media-Streaming mit Netzwerkfestplatten löst man am besten über die Weboberfläche des häufig eingesetzten TwonkyMedia-Servers. Im Interesse der Übersicht sollte man hier auch die Freigaben auf die eigentlichen Medienordner begrenzen.





Dieses mit einem Galaxy S3 aufgenommene Foto zeigt einerseits das grobe Streifenmuster auf dem Fernsehbild mit QR-Code und andererseits ein viel engeres Streifenmuster auf dem Display eines Huawei-Smartphones am ausgestreckten Arm.

sich auf Smartphones unterschiedlich stark schon bei der Aufnahme auf dem Display.

Bei moderneren Geräten wie einem Google Nexus S, iPhone 4 oder Samsung Galaxy S3 konnten wir zwar mit jeweils mehreren Versuchen Bilder aufnehmen, die den anvisierten QR-Code in auswertbarer Qualität wiedergaben. Doch einfacher und auf mehreren Smartphones auf Anhieb zuverlässig gelingt die Erfassung mit einer App, die auf die Interpretation von QR-Code spezialisiert ist und dazu die Kamera selbst ansteuert. Zum Beispiel filmen die Android-App Google Goggles oder der auch fürs iPhone erhältliche QR-Scanner+ (beide kostenlos) das anvisierte Motiv für einige Sekunden und synthetisieren aus der Aufnahme Standbilder, die sie auf Anhieb auswerten können. (hps)

## Halterung für Grafikkarten

**?** Ich habe mir eine richtig flotte Grafikkarte geleistet, die allerdings auch sehr groß und schwer ist. Reicht es, diese nur über ihr Slotblech festzuschrauben, oder muss ich sie auch am hinteren Ende befestigen?

**!** Sofern Sie den PC nie transportieren und er immer ruhig unterm Schreibtisch steht, dürften die Slotbleche und der PEG-Slot mit dem Gewicht klarkommen. Sollten Sie allerdings bereits mit bloßem Auge erkennen können, dass sich die Karte durch ihr Eigengewicht verbiegt oder gar verwindet, ist Vorsicht geboten: Der steife Metallkühler

der Grafikkarte muss mehrere Chips gleichzeitig mit exakt definiertem Anpressdruck berühren, weshalb eine verbogene Platine zu Überhitzung führen kann.

Wirklich problematisch wird es aber spätestens beim Transport – ganz egal ob im Pkw zur LAN-Party oder per Paketpost zum Kunden. Dabei ist der Rechner unweigerlich Vibrationen und Stößen ausgesetzt. Beim Versand muss man laut den AGB der Paketdienste sogar mit Fallhöhen von 80 bis 110 Zentimetern rechnen. Eine nur an einer Seite befestigte Grafikkarte übt dann eine große Hebelkraft auf ihren Steckplatz aus, der dann womöglich zerbricht. In den letzten Monaten erreichten uns gleich zwei Testsysteme mit einem solchen Transportschaden.

Einige PC-Gehäuse bieten daher Querstreben, die die Grafikkarte in der Mitte noch einmal abstützen. Bei anderen gibt es spezielle Führungsschienen, in denen Karten mit „voller Baulänge“ sicher sitzen. Viele Karten sind dafür jedoch zu kurz. Für manche Profigrafikkarten gibt es daher spezielle Plastikverlängerungen. Im Zweifelsfall bleibt immer noch die Möglichkeit, selbst aus ein paar Styroporklötzchen eine Transportsicherung zu basteln. Allerdings muss man diese vor der (Wieder-)Inbetriebnahme unbedingt entfernen. (bbe)

## Default-Browser für Ubuntu

**?** Ich habe auf meinem Ubuntu-System Chrome als Browser eingestellt, was auch beim Öffnen von Links funktioniert. Öffne ich jedoch eine HTML-Datei – etwa aus einem Mail-Anhang –, wird diese immer mit Opera angezeigt. Wie kommt das?

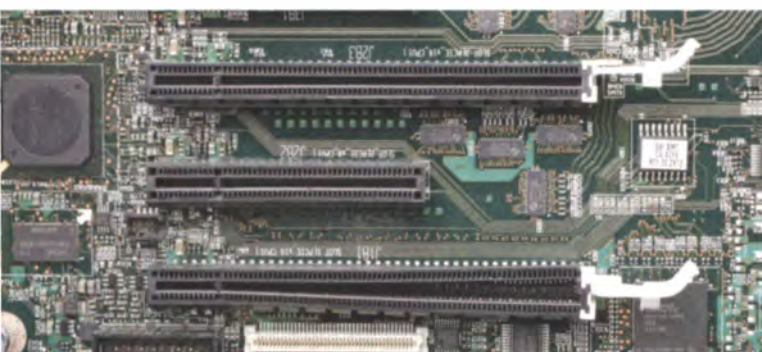
**!** Für das Öffnen von HTML-Dateien nutzt Ubuntu das Skript „sensible-browser“ (siehe Eintrag text/html in /etc/mailcap). Das wiederum startet gnome-www-browser, das über den Alternatives-Mechanismus verwaltet wird. Der Befehl

```
update-alternatives --list gnome-www-browser
```

zeigt die verfügbaren Optionen; mit --display bekommen Sie die aktuelle Einstellung zu Gesicht, die auf Ihrem System wahrscheinlich auf /usr/bin/opera zeigt. Via

```
sudo update-alternatives --set gnome-www-browser  
/usr/bin/google-chrome
```

setzen Sie Chrome als Standard-Browser. (ju)



Regelrecht aufbrechen können schwere und lange Grafikkarten ihre PEG-Slots, wenn sie nicht richtig im PC-Gehäuse befestigt sind und dieses beim Transport Erschütterungen erfährt.

# FAQ

Gerald Himmelein

## c't helper 2.0

Antworten auf die häufigsten Fragen

### Alte Downloads löschen

**?** Was bewirkt die Option „Alte Downloads löschen“ auf der ersten Seite des c't Helper [1]?

**!** Diese Option löscht veraltete Versionen der heruntergeladenen Programme aus dem unter „In welchem Ordner soll c't Helper die Downloads speichern“ angegebenen Pfad. Ist die Option aktiv, behält c't Helper nur die letzten beiden Versionen auf der Platte.

In der derzeitigen Fassung löscht c't Helper die veralteten Downloads nur von der Platte, aber noch nicht vom Stick. Es empfiehlt sich daher, alle paar Wochen die drei Ordner „Analyse“, „Werkzeuge“ und „Sicherheit“ auf dem USB-Stick komplett zu löschen und c't Helper noch mal durchlaufen zu lassen. Daraufhin befüllt c't Helper den Stick mit den jeweils aktuellen Versionen der Hilfsprogramme.

### Helper aus der Ferne

**?** Ich pflege einen Rechner per Fernwartung. Da wären die Werkzeuge des c't Helper praktisch, aber ein lokales Herunterladen brächte wenig. Gibt es eine Download-Liste?

**!** Die beste Lösung besteht darin, den c't Helper auf dem Zielrechner herunterzuladen, zu entpacken und auszuführen – der Download ist ein weniger als 1 MByte kleines ZIP-Archiv.

Markieren Sie in den Auswahlfenstern nur die Werkzeuge, die Sie aktuell brauchen und geben Sie als zweiten Pfad („In welchen Ordner soll c't Helper die Downloads entpacken?“) ein lokales Verzeichnis auf der Festplatte des Zielrechners an, etwa „c:\tools“. Dort liegen die Werkzeuge dann einsatzfertig vor.

### Dateiverwaltung aufbohren

**?** Ich besitze eine neuere Vollversion vom SpeedCommander, die ich gern statt des vom c't Helper installierten SpeedCommander 12 benutzen möchte. Wie richte ich den ein?

**!** Findet c't Helper auf dem Stick ein Verzeichnis namens „sckv“ vor, überspringt er die Installation der Spezialversion auf dem USB-Stick. Die Abkürzung steht für „SpeedCommanderKaufVersion“.

Legen Sie im Stammverzeichnis des Sticks ein Verzeichnis mit dem Namen [Laufwerk]:\sckv an und kopieren Sie Ihre Vollversion dorthin. Richten Sie SpeedCommander daraufhin zur portablen Verwendung ein, wie es die Online-Hilfe beschreibt (Kapitel „Konfiguration“, Rubrik „Anpassen“, „Installation auf einem USB-Stick“).

Sie können statt des SpeedCommander natürlich auch ein beliebiges anderes Dateiverwaltungsprogramm benutzen, das von einem USB-Stick aus läuft.

### c't Helper mobil

**?** Ich will den c't Helper unterwegs aktualisieren; beim ersten Durchlauf lädt er aber gleich 240 MByte herunter. Worauf kann ich verzichten?

**!** Wenn Sie wissen, ob das Zielsystem ein Windows mit 32 Bit oder 64 Bit ist, können Sie den Microsoft Safety Scanner und das Tool zum Entfernen bösartiger Software mit der falschen Bitbreite abwählen; das spart schon über 80 MByte.

Wenn Sie sicher sind, dass der Zielrechner virenfrei ist, können Sie auf die Sicherheitswerkzeuge auch komplett verzichten. Sie machen den Löwenanteil der Downloads aus (über 200 MByte).

### CCleaner zähmen

**?** Der Artikel zum c't Helper rät beim Einsatz des CCleaner ausdrücklich zur Vorsicht, nennt aber keine Details. Welchen Optionen kann ich trauen, welche sollte ich nicht nutzen?

**!** Experimentieren Sie am besten an Ihrem eigenen Rechner mit den Möglichkeiten des Programms (nach einem Backup der Systempartition), bevor Sie es bei anderen einsetzen.

Folgende Vorgehensweise hat sich bewährt: Entfernen Sie unter „Cleaner“ mit einem Rechtsklick auf die Karteireiter „Windows“ und „Anwendungen“ und dem Menüeintrag „Alle demarkieren“ alle bestehenden Häkchen. Wählen Sie dann in den Unterbereichen nur „Temporäre Dateien“, „Temporäre Internet-Dateien“ beziehungsweise „Internet-Cache“ aus. Das sollte fürs Erste reichen.

Bei einigen Systemen und Anwendungen kann es sich bewähren, CCleaner zusätzlich „Aufgerufene Dokumente“ säubern zu lassen – etwa, wenn darin enthaltene Pfade auf ab-

genabelte Netzlaufwerke oder Wechselmedien zeigen. Solche Waisen können den Anwendungsstart verlangsamen.

Von den Registry-Säuberungsoptionen des CCleaner sollte man eher Abstand nehmen – hier besteht ein hohes Risiko, neue Dinge kaputt zu machen.

### Schreibschutzprobleme

**?** Bei meinem USB-Stick funktioniert der Schreibschutzschalter nicht.

**!** Mehrere namhafte Hersteller von Speichermedien haben hinter vorgehaltener Hand bestätigt, dass aktivierte Schreibschutzschalter die meisten Support-Anrufe und Reklamationen zur Folge hatten („Mein Stick lässt sich nicht beschreiben“). Dies sei der Hauptgrund dafür, dass kaum mehr USB-Sticks mit Schreibschutzschalter hergestellt werden.

Probieren Sie den Stick daher bitte zuerst mit beiden Schalterpositionen an mehreren USB-Anschlüssen aus, bevor Sie reklamieren. Freilich sind Hardware-Fehler nie ausgeschlossen. Mutige Naturen stemmen den Stick auf und löten die Kontakte selbst wieder zurecht.

### Mehr Vielfalt zur Hilfe

**?** Ich benötige noch andere Programme auf dem Hilfe-Stick. Können Sie diese Werkzeuge bitte auch in die Kollektion aufnehmen?

**!** Senden Sie Wünsche für zusätzliche Anwendungen bitte an <cthelper@ct.de> oder schreiben Sie einen Beitrag im Support-Forum für den c't Helper (siehe c't-Link). Hauptziel des Helper soll aber bleiben, einen zugleich kompakten wie auch vielseitigen Werkzeugkasten anzubieten.

Wird ein von Ihnen benötigtes Programm eher selten aktualisiert, können Sie es auch von Hand auf den Stick kopieren – am besten in einen Ordner, der außerhalb des Einflussbereichs des c't Helper liegt. Wenn Sie den Stick dann einmal von veralteten Versionen säubern wollen, können Sie Ihr eigenes Verzeichnis aussparen. (ghi)

### Literatur

[1] Stefan Göhler, Gerald Himmelein, Werkzeugkasten zur Starthilfe, c't Helper 2.0: Hilfestellung für Samariterdienste am PC, c't 21/12, S. 112

[www.ct.de/1224178](http://www.ct.de/1224178)



ANZEIGE

Axel Vahldiek

# Multidropdrive

## Mehrere Skydrives oder Dropboxen unter Windows 7

Den eigenen Online-Speicher für den Datenaustausch mit dem Büro und den des Partners für den Austausch untereinander gleichzeitig im Zugriff – das ist weder bei Skydrive noch bei Dropbox vorgesehen, denn deren Windows-Clients synchronisieren stets nur die Daten eines einzigen Accounts. Mit einem Trick klappts trotzdem.

**D**ropbox und Microsoft stellen jedermann kostenlos 2 oder gar 7 GByte Online-Speicher auf ihren Servern zur Verfügung, man muss sich bloß registrieren (<http://skydrive.com> bzw. <http://dropbox.com>). Die dazugehörigen Clients für Windows erstellen jeweils einen Ordner auf der Festplatte, dessen Inhalt sie vollautomatisch synchron halten mit dem Online-Speicherplatz. Das gilt für alle PCs, auf denen der gleiche Client mit demselben Account-Daten läuft. Ein Client synchronisiert dabei allerdings grundsätzlich nur die Daten eines einzigen Accounts. Der Kniff, um ihn zu überreden, die Ordner mehrerer Accounts zu synchronisieren: Starten Sie eine weitere Instanz des Clients unter einem separaten Windows-Benutzerkonto als „Aufgabe“.

### Für jeden einen

Erstellen Sie zuerst ein neues Benutzerkonto. Tippen Sie „benutzer“ in das Suchfeld des Startmenüs und öffnen Sie den Suchtreffer „Benutzerkonten“. Dort klicken Sie auf „Anderes Konto verwalten“ und „Neues Konto erstellen“. Der Name ist beliebig (als Beispiel dient „Austausch“), das Konto muss vom Typ „Administrator“ sein. Nach dem Erstellen er-

scheint das neue Konto in der Übersicht, bitte doppelklicken Sie darauf und erstellen Sie ein Kennwort – ohne scheitert das Nachfolgende.

Für die nächsten Schritte müssen Sie sich mit dem neuen Konto an Windows anmelden und darunter den Client installieren. Bei der Auswahl des Ordners, in dem der synchronisierte Inhalt auf der Festplatte landet, achten Sie bitte darauf, dass er irgendwo liegt, wo auch Ihr sonst benutztes Konto Zugriff hat. Am einfachsten ist es, den neuen Ordner von vornherein an einer Stelle einzurichten, wo das ohnehin der Fall ist, etwa unter „C:\Benutzer\Öffentlich“. Nennen Sie den Ordner beispielsweise „Skydrive Austausch“ oder „Dropbox Austausch“, um ihn später bereits anhand des Namens identifizieren zu können.

Der nächste Schritt ist das Planen einer „Aufgabe“. Tippen Sie „aufga“ ins Suchfeld des Startmenüs und öffnen Sie die „Aufgabenplanung“. Rechts oben finden Sie einen Link namens „Einfache Aufgabe erstellen“. Ein Klick darauf startet einen Assistenten, der zuerst einen beliebigen Namen erwartet (etwa „Skydrive Partner“), die Beschreibung kann leer bleiben. Es folgt die Frage, wann die Aufgabe gestartet werden soll, wählen Sie „Beim Start des Computers“. Als „Aktion“

wählen Sie „Programm starten“ aus. Den Namen des zu startenden Programms finden Sie am einfachsten über den Programmeintrag des Clients im Startmenü. Öffnen Sie dessen Eigenschaften per Rechtsklick und kopieren Sie unter „Verknüpfung“ die komplette Angabe unter „Ziel“ – Parameter am Ende wie „/home“ können Sie jedoch weglassen. Anschließend geht es wieder zurück zum Assistenten, um das gerade Kopierte einzufügen. Die Felder „Argumente“ und „Starten in“ können leer bleiben. Nun setzen Sie unter „Fertig stellen“ noch ein Häkchen vor „Beim Klicken auf ‚Fertig stellen‘ die Eigenschaften ...“ und beenden den Assistenten.

In den sich nun öffnenden Eigenschaften der Aufgabe markieren Sie im Reiter „Allgemein“ unten „Unabhängig von der Benutzeranmeldung ausführen“ und klicken auf „OK“. Es erscheint ein Anmeldedialog, in dem der Name des gerade angemeldeten Kontos bereits eingetragen ist, ergänzen Sie das Kennwort. Nach einem Klick auf „OK“ ist die Aufgabe erstellt und Sie können den PC neustarten und sich wieder mit dem sonst genutzten Konto anmelden.

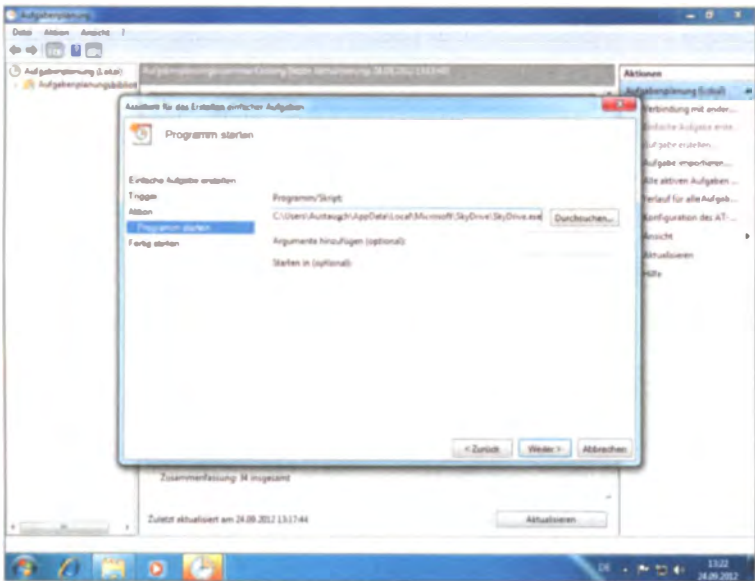
### Kontrollieren und Aufräumen

Es laufen nun zwei Clients, im Infobereich der Taskleiste sehen Sie aber weiter nur ein Symbol. Das zeigt auch weiterhin nur die Aktivitäten des unter dem gerade angemeldeten Konto genutzten Skydrive- oder Dropbox-Clients, nicht aber die der anderen Instanz – einen Weg, das zu ändern, kennen wir nicht. Trotzdem funktionieren beide. Die Aktivität der zweiten können Sie mit dem Ressourcenmonitor kontrollieren im Reiter „Netzwerk“ („res“ ins Suchfeld des Startmenüs tippen).

Falls es Sie stört, dass auf der Willkommenseite ein zusätzliches Konto zur Auswahl steht, gibt es Abhilfe auf zwei Wegen. Wenn Sie sowieso der Einzige sind, der diesen PC benutzt, bietet es sich an, Ihr Konto automatisch anzumelden. Tippen Sie „netplwiz“ ins Suchfeld des Startmenüs und Entfernen Sie im sich öffnenden Dialog den Haken vor „Benutzer müssen Benutzernamen und Kennwort eingeben“. Nach einem Klick auf „Übernehmen“ geben Sie Ihre Anmeldedaten an, Windows erledigt dann das Anmelden künftig für Sie.

Kommt das nicht infrage, weil es ohne Kennwortschutz nicht geht, können Sie das Austausch-Konto ausblenden: Starten Sie den Registry-Editor („regedit“ ins Suchfeld des Startmenüs) und hangeln Sie sich durch zum Schlüssel HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon (Obacht: Windows NT, nicht Windows). Dort erstellen Sie einen neuen Unterschlüssel namens „SpecialAccounts“ und darunter wiederum einen namens „UserList“. Darin erstellen Sie einen DWord (32-Bit) mit dem Namen des auszublenzenden Kontos und dem Wert 0. Soll Windows das Konto wieder auf der Willkommenseite anzeigen, ändern Sie den Wert auf 1.

(axv)



**Zusätzliche Instanzen des Skydrive-Clients kann man starten, wenn man Aufgaben dafür erstellt, die mit den Anmeldedaten eines anderen Windows-Benutzerkontos gestartet werden.**



ANZEIGE

Reiko Kaps

# Nach Hause speichern

## Privater Online-Speicher mit SparkleShare

Während man mit Dropbox und anderen Online-Speicherdiensten die Kontrolle über die eigenen Dateien irgendwo im Nebel der Cloud verliert, legt die Open-Source-Software SparkleShare sie wieder in die Hand der Nutzer.

Mit Online-Speichern lassen sich Dateien zwischen Rechnern, Tablets und Smartphones verteilen und synchron halten, zusätzlich kann man auch mit einem Browser zugreifen. Während Anbieter wie Dropbox dabei die Daten in der Cloud – also in ihren Rechenzentren – ablegen, speichern private Online-Speicher wie Owncloud oder SparkleShare sie auf Netzwerkspeichern oder Servern, die der Nutzer selbst unter Kontrolle hat. Dass die Quelltexte offen liegen, schafft zusätzlich Vertrauen. Für einen voll ausgebauten SparkleShare-Onlinespeicher braucht es jedoch mehr als wenige Mausklicks und die Anmeldung bei Dropbox. Aber mit SparkleShare braucht man nicht auf die Versprechen des Anbieters zu vertrauen.

Das in c't 10/12 besprochene Owncloud setzt für seine Dienste recht umfangreiche, auf Webservern laufende PHP-Programme sowie Datenbanken ein [1]. SparkleShare begnügt sich bereits mit einem SSH-Server und der Versionsverwaltung Git – und schon können SparkleShare-Clients unter Linux, Windows und Mac OS X Dateien austauschen und speichern. Der Zugriff per Webbrowser oder von der iOS- und Android-App aus gelingt hingegen erst mit einer Erweiterung, die sich nur mit Mühe einrichten lässt (siehe c't-Link) und die diesen Artikel sprengen würde.

### Unterbau

Eigentlich ist Git für die Verwaltung großer Software-Projekte wie etwa dem Linux-Kernel gedacht. Der SSH-Server übernimmt die Authentifizierung der Clients und kümmert sich um die Verschlüsselung bei der Übertragung.

Neben Git-Projekten auf eigenen SSH-Servern kann SparkleShare auch Git-Projekte bei Bitbucket, Github, Gitorious oder dem

Gnome-Projekt als Sammelmappe für den Onlinespeicher nutzen.

Für Windows und Mac OS X findet man auf der SparkleShare-Webseite fertige Client-Programme (Version 0.9.5) zum Download, Linux-Nutzer können sich SparkleShare aus den Software-Repositories der jeweiligen Distribution installieren. Diese Versionen sind jedoch oft nicht sehr frisch, so hat etwa Ubuntu 12.04 nur die betagte Version 0.8.2 im Programm, die beispielsweise das Verschlüsseln von Dateien via OpenSSL (AES-256-CBC) noch nicht beherrscht. Auch die auf der Projektwebseite zu findende und noch als experimentell bezeichnete Windows-Version unterstützt nicht alle Funktionen der Linux- und Mac-OS-X-Version. Nichtsdestotrotz läuft SparkleShare unter Windows zuverlässig.

Braucht man trotzdem die aktuelle SparkleShare-Fassung, lässt sie sich recht einfach selbst übersetzen: Die Anforderungen für die Betriebssysteme und weitere Details zur Übersetzung beschreiben die Entwickler in einigen Anleitungen (siehe c't-Link).

Beim ersten Start fragt SparkleShare nach einem Namen und einer E-Mail-Adresse, die es später als Kennung beim Ablegen der Dateien im Git-Projekt einsetzt. Auf dem Rechner erzeugt es im Heimatverzeichnis des aktuellen Nutzers den Ordner SparkleShare: Unter Windows liegt er gewöhnlich unter %USERPROFILE%\SparkleShare, auf Linux unter \$HOME/.SparkleShare. In diesem Ordner hinterlegt die Software den für die Authentifizierung nötigen SSH-Public-Key etwa in der Datei „rek's link code.txt“, je nachdem unter welcher Benutzerkennung man auf diesem Rechner arbeitet. Später landen hier auch die von SparkleShare-Servern importierten Projektverzeichnisse. Des Weiteren legt die Software ein Unterverzeichnis für seine Konfigurati-

onsdateien etwa für die SSH-Schlüssel des Nutzers und die Log-Dateien (%APPDATA%\sparkleshare respektive \$HOME/.config/sparkleshare) an.

Ein laufender SparkleShare-Client nistet sich als Icon in der Symbolleiste von Windows, der Linux-Desktop-Umgebung (Gnome, KDE) oder von Mac OS X ein. Beim Klicken zeigt es ein Menü an. Frisch installiert findet sich darin nur der SparkleShare-Ordner. Einen eigenen SparkleShare-Server fügt man über den Punkt „Add hosted project ...“ hinzu. Doch bevor das funktioniert, muss dieser Server vorbereitet werden.

### Sammelmappe anlegen

Will man mit SparkleShare unterwegs auf Daten zugreifen, die auf einem eigenen Server liegen, muss dieser über das Internet erreichbar sein. Das lässt sich entweder mit einem Root-Server bei einem Hosting-Provider oder mit einem per DSL erreichbaren Rechner erledigen. Bei Letzterem limitiert allerdings die Upload-Geschwindigkeit des DSL-Zugangs die Geschwindigkeit der Synchronisation. Da auf Linux-Servern fast immer ein SSH-Server installiert ist, reichen nun bereits wenige Kommandos, um ihn auf den Einsatz mit SparkleShare vorzubereiten:

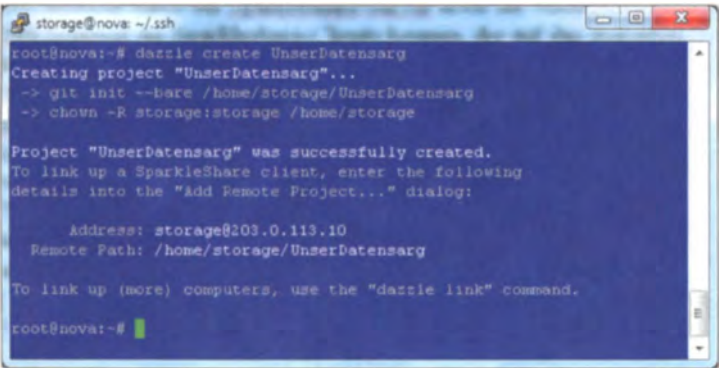
```
curl \
https://raw.github.com/hbons/Dazzle/master/dazzle.sh \
--output /usr/bin/dazzle
chmod +x /usr/bin/dazzle
dazzle setup
```

Die ersten beiden Befehle holen ein einfaches Shellskript aus dem SparkleShare-Repository und legen es unter /usr/bin/dazzle als ausführbare Datei im Dateisystem des Servers ab. Das Dazzle-Skript enthält nichts weiter als eine Reihe von Linux-Kommandos: Mit der Option setup legt es immer den Linux-user namens storage an, verbietet dem SSH-Server, diesen per Passwort zu authentifizieren und installiert Git auf dem Server – falls noch nicht vorhanden.

Danach richtet man auf dem Server ein Git-Repository etwa mit dem Namen UnserDatensarg ein, das die von den Clients kommenden Dateien aufnimmt:

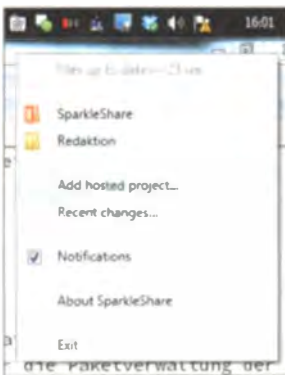
```
dazzle create UnserDatensarg
```

Sollen SparkleShare-Clients (ab Version 0.9.0) Daten verschlüsselt abspeichern, signalisiert



Über das Menü des SparkleShare-Clients erreicht man die lokalen Kopien seiner Onlinespeicher und kann sich das Verlaufsprotokoll anzeigen lassen.

Der SparkleShare-Server authentifiziert Clients ausschließlich über vorher übermittelte SSH-Schlüssel. Bei deren Einrichtung hilft das Skript dazzle.





ANZEIGE

man es ihnen über den Namen des Git-Repository:

dazzle create UnserDatensarg-crypto

Verbindet sich nun ein Client mit diesem Sparkleshare-Projekt, fragt er ein Passwort ab, das die Software zum Ver- und Entschlüsseln der Daten nutzt.

Nachdem das dazzle-Skript alles Nötige erledigt hat, zeigt es die Verbindungsdaten für den Zugriff auf den Sparkleshare-Speicher an (siehe Bild auf Seite 182 unten links). Dabei zeigt das Skript bei in privaten LANs arbeitenden Servern immer die öffentliche, aber veränderbare IPv4-Adresse des Routers an, die man im Betrieb jedoch besser durch einen festen DynDNS-Namen ersetzt.

Will man den Sparkleshare-Server aus dem Internet erreichen, leitet man zudem einen Port am Router zum SSH-Server im lokalen Netz durch: Eine Port-Weiterleitung reicht einen offenen Port am Internetzugang des Routers über die Firewall des Geräts an einen Rechner im lokalen Netz weiter. Auf Fritzboxen findet man die dafür nötigen Dialoge in den erweiterten Einstellungen unter den Menüpunkten „Internet, Freigaben“.

Falls der am Router ins LAN weitergereichte SSH-Port nicht der Vorgabe 22 entspricht, gehört auch er in die Adresse (hier Port 54321). Gibt der Befehl etwa die Zugangsdaten wie im Bild auf Seite 182 unten links aus, ersetzt man die IPv4-Adresse 203.0.113.10 hinter storage@ gegen den eigenen DynDNS-Namen.

Address: storage@unser-datensarg.no-ip.org:54321  
Remote Path: /home/storage/UnserDatensarg

Abschließend muss der Sparkleshare-Server noch die öffentlichen SSH-Schlüssel der Sparkleshare-Clients lernen, die auf ihn zugreifen dürfen. Dazu ruft man dazzle link auf und kopiert den SSH-Schlüssel des jeweiligen Clients aus der Datei „Benutzername’s link code.txt“ im Sparkleshare-Ordner in das von dazzle angezeigte Eingabefeld. Nun fügt das Skript diese Eingabe einfach ans Ende der Datei /home/storage/.ssh/authorized\_keys auf dem Server an und der Client kann ab sofort auf den Online-Speicher zugreifen. Will man dem Client dieses Recht wieder entziehen, löscht man den am Hostnamen des

Rechners erkennbaren Schlüssel mit einem Editor wieder aus der Datei.

Die Adresse des eigenen Sparkleshare-Servers sowie die Pfadangabe zum gerade erzeugten Git-Projekt überträgt man auf den Client. Öffnen Sie dazu im Sparkleshare-Menü den Punkt „Add hosted project ...“ und wählen im folgenden Dialog den ersten Menüpunkt „On my own server“. Die beiden Eingabefelder darunter nehmen diese Werte auf, der Button Add fügt die neue Ablage hinzu: Anschließend versucht der Client, den Sparkleshare-Server zu erreichen und das dort abgelegte Projekt auf den Client zu übertragen. Der Haken bei „Fetch prior revisions“ sorgt dafür, dass der Server auch alte Versionen eines Dokuments auf den Client überträgt. Erreicht der Client den Server nicht, zeigt er eine einfache Fehlermeldung und fordert zur Korrektur der Verbindungsdaten auf.

Läuft alles glatt, findet sich anschließend im Sparkleshare-Menü ein neuer Eintrag, der den Namen des Git-Projekts auf dem Server trägt und den lokalen Projektordner öffnet. Kopiert man nun Dateien dorthin oder ändert bereits vorhandene, wird Sparkleshare diese Änderungen sofort an den Server übertragen. Über den Menüpunkt „Recent changes“ lässt sich das im Protokoll nachvollziehen.

## Buschfunk

Änderungen an den im Sparkleshare-Projekt abgelegten Dateien erfragen die Clients in regelmäßigen Abständen von etwa 10 Minuten beim Sparkleshare-Server (Polling). Sollen andere Clients möglichst schnell über Änderungen Bescheid bekommen, kann Sparkleshare auch einen Update-Dienst mit Informationen füttern. Dieser externe und übers Menü aktivierbare Dienst (Notifications) informiert andere am Sparkleshare-Projekt beteiligte Clients umgehend über Neuzugänge und Änderungen. Er sendet dazu Statusinformationen über den Server notifications.sparkleshare.org:443 ins Netz.

Damit kommt eine Komponente ins Spiel, die nicht unter der eigenen Kontrolle steht. Wer das nicht mag, schaltet die Notifications ab und verlässt sich aufs Polling. Oder man betreibt diesen Update-Dienst selbst – was etwa mit dem in C geschriebenen Programm fanout gelingt (siehe c’t-Link).



Das Ändern, Umbenennen oder Löschen von Dateien in einem Sparkleshare-Projekt protokolliert der Client ausführlich. Weitere Meldungen schreibt Sparkleshare in die Datei debug.txt, die man schnell über den About-Dialog erreicht.

URLs, Pfade und andere für den Zugang zum Sparkleshare-Server wichtige Optionen lassen sich in Einladungen zusammenfassen und etwa über einen Webserver bereitstellen. Dank eines eigenen Protokoll-Handlers laden Linux und Mac OS X die über einen Webbrowser, Windows-Nutzer müssen das zugehörige Sparkleshare-Tool SparkShareInviteOpener.exe mit der URL in der Eingabeaufforderung aufrufen. Trotz diverser Versuche und den Hinweisen im Sparkleshare-Wiki quittierte die Software die Einladungen im Test nur mit Fehlermeldungen.

Besser funktionieren hingegen Zugangsprofile, die Sparkleshare als Plugins bezeichnet: Einige Beispiele dieser XML-Dateien finden sich unter plugins\ im Programmverzeichnis der Windows-Version und im Ordner /usr/share/sparkleshare/plugins unter Linux.

Eigene Profile-Plugins hinterlegt man im Konfigurationsverzeichnis des aktuellen Benutzers. Startet man anschließend Sparkleshare neu, erscheint das Profil als neuer Eintrag beim Einbinden neuer Sparkleshare-Projekte (siehe Bild unten).

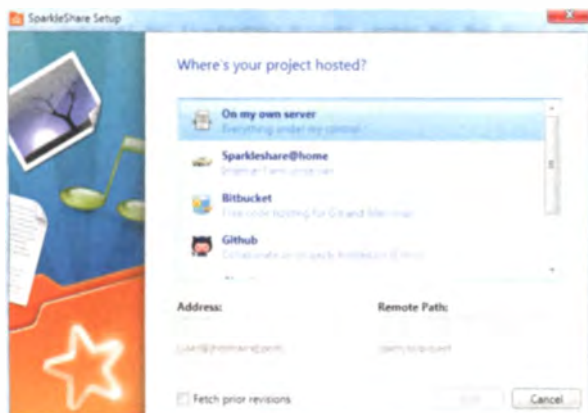
## Fazit

Sparkleshare besticht durch seine Schlichtheit und vergleichsweise gute Übersichtlichkeit: Trotzdem bietet das Programm viele Stellschrauben und lässt sich nach etwas Einarbeitung schnell durchschauen. Es erledigt seine Aufgaben zuverlässig. Für Erweiterungen wie die für Android-Clients nötige Web-Oberfläche Dashboard braucht es allerdings spezielle Pakete abseits der Linux-Distributionen. (rek)

## Literatur

[1] Dr. Oliver Diedrich, Die Cloud im Haus, ownCloud liefert Cloud-Dienste auf dem eigenen Server, c’t 10/12, S. 66

[www.ct.de/1224182](http://www.ct.de/1224182)



Die Vorgaben für eigene Sparkleshare-Server lassen sich als Profil (Sparkshare@home) speichern und übers Menü auswählen.



ANZEIGE



Dr. Volker Zota

# Autovideomagie

Videos automatisch per Skript verarbeiten

Wer Videos für seine Webseite oder YouTube produziert, wird sich schon manches Mal über die stets wiederkehrenden Arbeitsschritte geärgert haben, auch wenn einem Formatvorlagen schon einige Klickarbeit abnehmen. Mitunter lässt sich dieser Arbeitsablauf mit der skriptgesteuerten Videobearbeitung AviSynth für Windows nachbilden und per Drag & Drop erledigen, wie das Beispiel unseres Kodierskripts encode.cmd zeigt.



Wir berichten von allerlei Messen und Veranstaltungen, schreiben Ticker-meldungen, schießen Fotos und drehen inzwischen auch kurze Videoclips, weil so ein Clip mitunter viel besser zeigt, wie ein neues Gadget funktioniert. Um den Bearbeitungsaufwand der Videos für die Kollegen zu minimieren, habe ich das Skript encode.cmd für sie gebastelt, mit dem man unter Windows per Drag & Drop Videos für heise online aufbereiten kann. Aber das Skript lässt sich natürlich auch für andere Zwecke verwenden. Dieser Artikel beleuchtet, wie das der Einfachheit halber für die CMD-Shell geschriebene Skript funktioniert.

Beschränkten sich die ersten Fassungen des Kodierskripts noch aufs automatische Skalieren, Einbetten eines Logos/Wasserzeichens und das Umwandeln der Clips ins gewünschte Videoformat, wuchsen die Ansprüche mit der Zeit: Die in der Redaktion eingesetzte Version 1.5.1 (aka „Instamaurer“) baut 1:1 die sonst von unserem Videoproducer Johannes Maurer verwendete Bauchbinden-animation nach und spuckt nebenbei noch einige Vorschaubilder für unser Content Management System aus. Unter dem c't-Link gibt es eine vereinfachte Fassung davon zum Download.

All das lässt sich mit einem Batch-Skript, der skriptgesteuerten Videobearbeitung AviSynth [1], dem AviSynth-Plug-in ffmpegsource und dem vielseitigen Formatkonverter Ffmpeg (muss mit --enable-avisynth kompiliert sein) bewerkstelligen; optional kann man zum Entfernen von Zeilensprüngen das AviSynth-Plug-in TDeint einbinden. Den zu verarztenden Clip schubst man per Drag & Drop auf die CMD-Datei, die daraufhin einige Formatwünsche abfragt und ein AviSynth-Skript baut, das sich um die eigentliche Videoverarbeitung kümmert und das Video an Ffmpeg verfürt.

Damit man sich schnell durchklicken kann, belegt das Skript die abgefragten Parameter nach folgendem Schema mit Standardwerten vor:

```
echo Zielaufloesung (sd=0, hd=1)
echo.
set /p hd= {0}:
if '%hd%' == '' set hd=0
echo hd=%hd% > %1 avs
```

Hier wird die Variable für die HD-Ausgabe des Videos zuständige CMD-Variable hd auf „0“ gesetzt, wenn man auf die Eingabetaste drückt, gleichbedeutend mit Standardauflösung (640 × 360 für 16:9, 640 × 480 bei 4:3).

Die interaktiven Slider des freien AviSynth-Editors AvsPmod helfen beim Austüfteln von Positions- und Animationsparametern.

Außerdem wird der Wert der Variable (wie auch der anderen abgefragten) an die gleichnamige in ein AviSynth-Skript übertragen, das in dem Verzeichnis erzeugt wird, in dem das Quellvideo liegt (%1: erster Übergabeparameter des CMD-Skripts) – und dessen um das Anhängsel .avs erweiterten Dateinamen trägt. Das Batch-Skript schreibt alle weiteren AviSynth-Befehle mittels echo .... >> %1 avs zeilenweise in die avs-Datei. Zwecks besserer Lesbarkeit lassen wir den umschließenden Ausdruck im Weiteren weg; er muss aber zwingend da stehen, wenn encode.cmd etwas in das AviSynth-Skript bugsieren soll.

Nach dem Abfragen weiterer Parameter – etwa Seitenverhältnis (Aspect Ratio ar: 0 für 16:9, 1 für 4:3), Bauchbindentext et cetera – lädt das AviSynth-Skript das ffmpegsource-Plug-in (ffms2.dll), um mit dem Befehl FFVideoSource() die übergebene Videodatei zu öffnen; %dp0 und %~fn1 sind Batch-Nomenklatur für den Pfad zur auszuführenden Datei respektive für den vollen Pfad und Dateinamen der übergebenen Datei:

```
LoadPlugin("%~dp0\ffms2.dll")
video = FFVideoSource("%~fn1")
video = (video.FrameRate >= 50.0) ? \
video.ChangeFPS(Round(video.FrameRate/2)) : video
```

Das resultierende Webvideo soll höchstens 30 Bilder/s haben, darum halbiert encode.cmd die Framerate von Videos mit 50 und 60 Bildern/s mit dem Befehl ChangeFPS(Round(video.FrameRate/2)). Die hierfür nötige bedingte Verzweigung lässt sich bei AviSynth mit dem C-artigen dreiwertigen Operator „condition ? first : second“ verarzten. Das „^“ vor „>“ dient als Escape-Sequenz, weil die spitze Klammer in

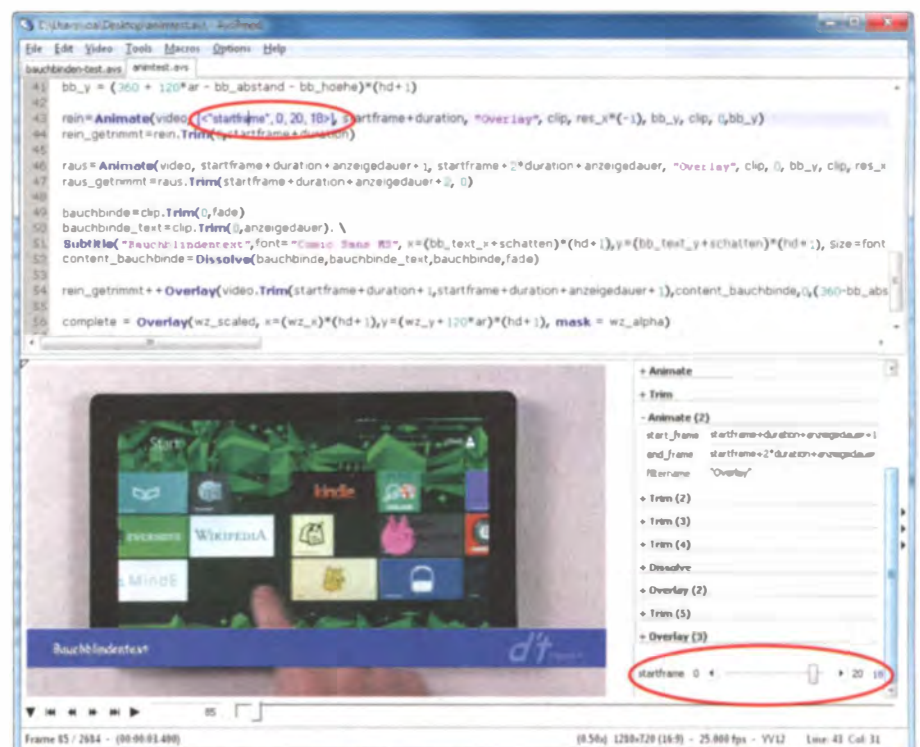
CMD-Dateien als Steuerzeichen fungiert. Das „\“ in der vorletzten Zeile markiert einen Zeilenumbruch innerhalb eines AviSynth-Befehls.

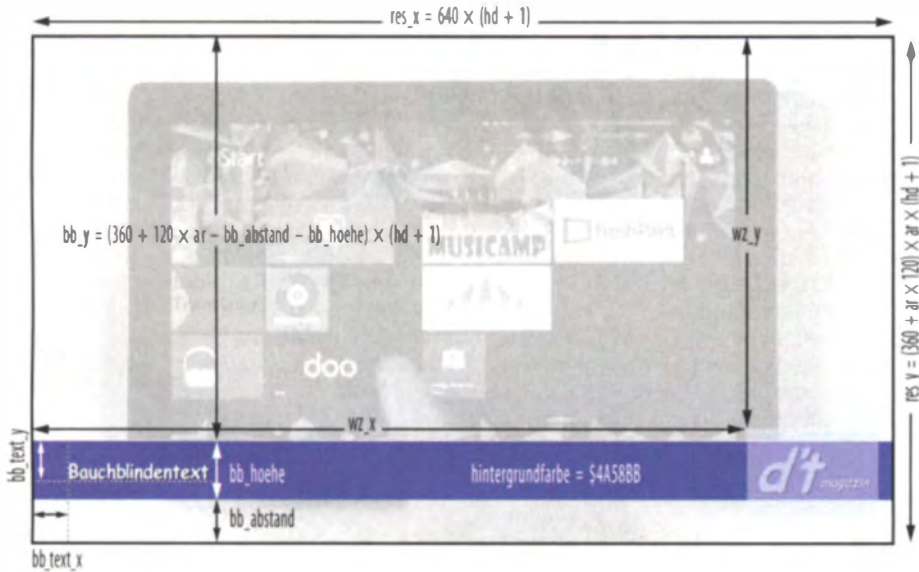
Wie bei objektorientierten Programmiersprachen üblich, lassen sich AviSynth-Funktionen wahlweise als Funktion(Clip, Parameter) oder wie bei video.FrameRate als Clip.Funktion(Parameter) aufrufen. encode.cmd erzeugt Videos in drei Formaten: 16:9 in 640 × 360 (hd = 0; ar = 0) und 1280 × 720 (hd = 1) sowie 4:3 in 640 × 480 (hd = 0; ar = 1). Alle Positionsangaben beziehen sich auf Ersteres, sodass sich die anderen in Auflösungen folgendermaßen ergeben:

```
res_x = 640 * (hd + 1)
res_y = (360 + ar * 120) * (hd + 1)
video = LanczosResize(video, res_x, res_y)
```

Der Befehl LanczosResize skaliert den Clip auf die Zielauflösung. Danach kümmert sich das Skript um die Audiospur des Videos. Je nachdem, von welcher Kamera der zu kodierende Clip stammt, kann dessen Audiospur mono, stereo oder mehrkanalig sein – und manchmal fehlt sie schlicht ganz. Falls das Video später noch mit einem Stereo-Intro versehen werden soll, muss man daher erst einmal dafür sorgen, dass alles zusammenpasst. Hier hilft AviSynths Try ... Catch: Wenn Try einen Fehler wirft, weil das Quellvideo (analog zur Videospur mit FFAudioSource geladen) keine Audiospur hat, fängt Catch ihn ab und erzeugt einen stummen Clip mit den gewünschten Eigenschaften: 16 Bit/44,1 kHz, stereo mit Dauer des Quellclips (video).

```
Try {
audio = FFAudioSource("%~fn1").ResampleAudio(44100)
```





```
}
Catch(err_msg) {
    audio = BlankClip(video, audio_rate=44100, \
        sixteen_bit=true, stereo=true)
    return audio
}
```

In den beiden folgenden Zeilen zählt AudioChannels die Zahl der Audiokanäle, um Mono- und Mehrkanalvideos zu behandeln. Aus Mono-Material macht MergeChannels(audio, audio) ein Pseudostereo-Signal. Hat das Video mehr als zwei Audiokanäle (z. B. 4.0 oder 5.1), fischt man sich mit GetChannel nur den linken und rechten Front-Kanal. AudioDub führt die Video- und Audiospur schließlich zusammen.

```
audio = (audio.AudioChannels == 1) ? \
MergeChannels(audio, audio) : audio
audio = (audio.AudioChannels ^> 2) ? \
GetChannel(audio, 1, 2) : audio
video = AudioDub(video, audio)
```

Für Messe- und Event-Videos hat sich eine Option zum Reduzieren des Hintergrundgemauschels als praktisch erwiesen. Dazu fragt `encode.cmd` beim Skriptstart beim Nutzer, ob das geschehen soll und hinterlegt die Antwort in der Variable `amplify` (0/1). Die Audiospur dämpft man dann mit `AmplifyDB` (im Beispiel um 15 dB), indem man folgende Zeile vor `video = ...` einfügt.

```
if %amplify% == 1 echo ^
audio = AmplifyDB(audio,-15.0) >> %1.avs
```

## Mobiler Schwebebalken

Nun zur Animation der Bauchbinde: Dabei schwebt ab dem Zeitpunkt (startframe) ein farbiger Balken als Hintergrund für die Bauchbinde innerhalb von duration Frames von links in das Bild hinein. Der Balken bleibt für anzeigedauer Frames stehen und es wird der mit

einem dezenten Schlagschatten unterlegt. Bauchbindentext eingeblenDET (Ein-/Ausblendedauer in Frames fade), bevor der Balken nach rechts wieder aus dem Video herausfährt. Den zeitlichen Ablauf verdeutlicht die Grafik auf Seite 189 oder Sie schauen sich einfach das Beispielvideo unter dem c't-Link an. Den farbigen Balken der Bauchbinde mit den Abmessungen `res_x` x `bb_hoehe` erzeugt man wiederum mit `BlankClip`:

```
clip=Blankclip(length=anzeigedauer, width=res_x, \
height=bb_hoehe*(hd+1), color=hintergrundfarbe)
```

Alle im Weiteren zur Positionierung verwendeten Variablen finden sich in der obigen Abbildung. Freilich muss man all die genannten Variablen mit sinnvollen Startwerten vorlegen. Dabei leistet der AviSynth-Editor AvsPmod wertvolle Dienste: Syntax-Highlighting verhilft zu mehr Übersicht, Autovervollständigung vereinfacht die Befehlseingabe und interaktive Slider helfen beim Positionieren von Elementen.

Das Skript überlagert den Bauchbindenbalken clip ab Frame startframe per Overlay mit Hilfe des AviSynth-Metafilters Animate. Innerhalb von duration Frames schiebt es den Balken schrittweise von -res\_x (also komplett links außerhalb des Bildes) bis 0 über die komplette Videobildbreite. Animate variiert einen Parameter anderer AviSynth-Filter (hier Overlay im angegebenen Frame-Bereich:

```
rein=Animate(video, startframe, startframe + duration, \
"Overlay", clip, res_x*(-1), bb_y, clip, 0, bb_y)
rein.getrimmt=rein.Trim (0,startframe+duration)
```

Der Trim-Befehl schneidet das später benötigte Intervall heraus (vom Anfang des Videos bis zum Ende der Eingangsanimation). Dasselbe in Grün geschieht beim Herausschwenken des Balkens nach rechts; dazu wird dieser anzeigedauer + 1 später von 0 nach res\_x verschoben. raus\_getrimmt enthält alle Frames von dieser Stelle bis zum Ende des Videos:

encode.cmd verwendet eine Basisauflösung von  $640 \times 360$  Pixeln. Alle anderen Auflösungen und Positionsangaben leiten sich so, wie hier dargestellt, davon ab.

```

raus=Animate(video, startframe + duration + \
angezeigedauer + 1, startframe + duration*2 + \
angezeigedauer, "Overlay", clip, 0, bb_y, clip, res_x, bb_y)
raus_getrimmt= \
raus.Trim(startframe + duration + angezeigedauer + 2, 0)

```

Dazwischen soll der eigentliche Bauchbindentext eingeblendet werden. Den Text übernimmt `encode.cmd` aus dem eingetippten Text des Anwenders (`%bauchbinde%`). Schriftgröße, -breite und -farbe stellt man global in den Skriptparametern ein. Die beiden hintereinandergeschalteten `Subtitle`-Befehle erzeugen den Bauchbindentext der gewünschten Farbe `textcolor` (hexadezimal angeben, etwa `$4A58BB`) mit einem leicht versetzten dezenten schwarzen Schlagschatten (typischerweise Wert `schatten = 0.8`). Achtung: Ältere `AviSynth`-Versionen akzeptieren nur ganzzahlige Koordinaten, sodass man das Ergebnis der Schattenberechnung in `Int()` einschließen muss; `AviSynth 2.6.0 Alpha 3` kommt auch mit Gleitkomma-Koordinaten klar.

```

bauchbinde_text=clip.Trim(0,anzeigedauer). \
Subtitle("%bauchbinde%", font="Comic Sans MS", \
x=(bb_text_x+schatten)*(hd+1), \
y=(bb_text_y+schatten)*(hd+1), \
size=fontsize*(hd+1), font_width=fontwidth*(hd+1), \
text_color=$000000, halo_color=$ff000000, align=4). \
Subtitle("%bauchbinde%",font="Comic Sans MS", \
x=bb_text_x*(hd+1),y=bb_text_y*(hd+1), \
size=fontsize*(hd+1), font_width=fontwidth*(hd+1), \
text_color=textcolor, halo_color=$ff000000, align=4)

```

Der Bauchbindentext soll aber nicht abrupt auftauchen, sondern weich eingeblendet werden. Das kann man beispielsweise mit AviSynths Dissolve-Funktion erledigen, die zwei oder mehr Clips über mehrere Frames (fade) überblendet. Dazu schnippelt man einen Teil des Bauchbinden-Clips mit der gewünschten Zahl der zu überblendenden Frames ab, setzt ihn vor und hinter den Bauchbindentext:

```

bauchbinde=clip.Trim(0,fade)
content_bauchbinde=Dissolve(bauchbinde, \
bauchbinde text, bauchbinde, fade)

```

Die fertige Bauchbinde legt man nun an der richtigen Stelle und für die richtige Dauer über das Quellvideo und klebt den Ausschnitt ++ zwischen Eingangs- und Schlussanimation:

```
rein_getrimmt ++ Overlay(video.Trim(startframe + \
duration + 1, startframe + duration + anzeigedauer \
+ 1), content_bauchbinde, 0, bb_y) ++ raus_getrimmt
```



**Bauchbinden-Animation: Die genannten Parameter steuern den zeitlichen Ablauf auf Frame-Basis.**

Genauso kann man übrigens auch ein Intro und/oder Outro an das Video flanschen. Fehlt noch das gewünschte Logo/Wasserzeichen: Dazu wird mit ImageSource das dafür vorgesehene PNG-Bild mit Alphakanal im encode.cmd-Verzeichnis geladen (in CMD-Notation ~dp0). Bei Ausführung wird die Variable durch den tatsächlichen Skriptpfad ersetzt und in die entstehende AVS-Datei geschrieben:

```
wz = ImageSource("~dp0\watermark.png", \
pixel_type="rgb32")
```

**Prägebildchen**

Das Wasserzeichen bereitet man sinnvollerweise für HD-Videos vor und skalierte es für SD-Videos wie im Folgenden herunter; ShowAlpha wählt den Alphakanal des PNGs aus:

```
wz_scaled = LanczosResize(wz, wz.width*(hd+1)/2, \
wz.height*(hd+1)/2)
wz_alpha = wz_scaled.ShowAlpha(pixel_type="rgb32")
```

Schließlich klebt man das Wasserzeichen auf:

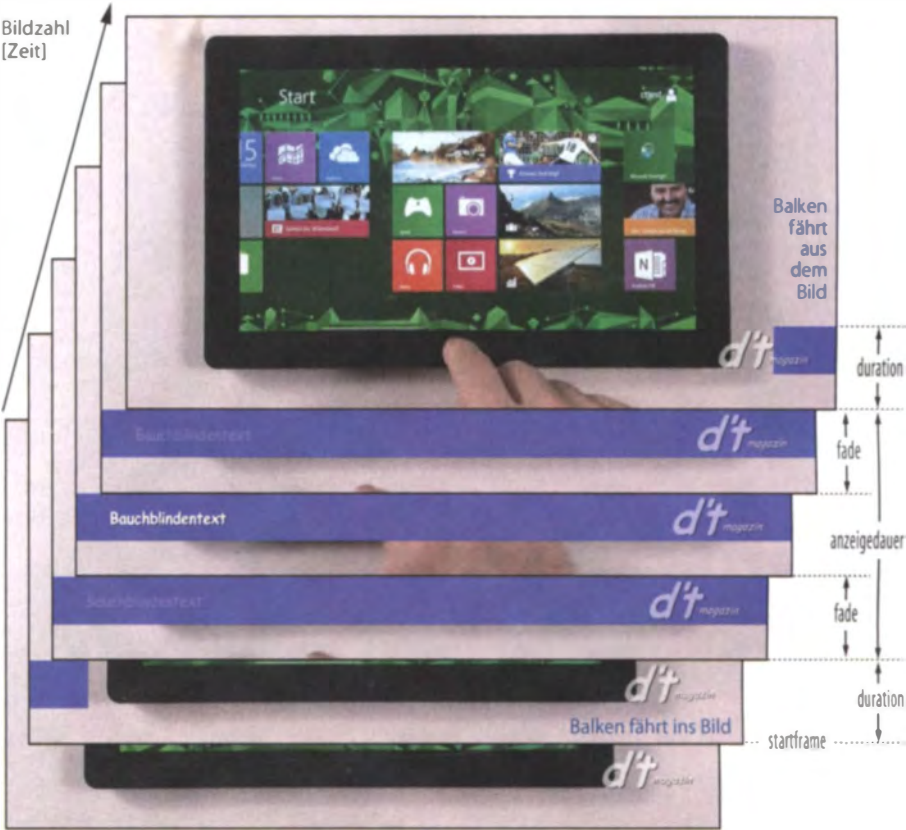
```
complete = Overlay(wz_scaled, x=(wz_x)*(hd+1), \
y=(wz_y+120*ar)*(hd+1), mask = wz_alpha)
complete
```

Wer den Clip noch ein- und ausblenden will, ersetzt den letzten Befehl durch fadeio(complete, fade) – fertig. Jetzt muss encode.cmd das AVS-Skript nur noch an den Formatkonverter FFMpeg verfüttern, der anhand der vom Nutzer abgefragten Parameter automatisch konfiguriert wird. Da es sich hier um CMD-Befehle handelt, braucht man an dieser Stelle kein umschließendes echo .... >> %1.avs:

```
set xres=640
set yres=480
set bitrate=900k
set aspect=4:3
if %ar% == 0 (set bitrate=800k) ^
& (set yres=360) & (set aspect=16:9)
if %hd% == 1 (set bitrate=2400k) & (set xres=1280) & ^
(set yres=720) & (set aspect=16:9)
```

Der untenstehende FFMpeg-Aufruf produziert im Beispiel eine H.264-kodierte MP4-Datei, die um Namensanhängsel „\_encoded.mp4“ im gleichen Verzeichnis wie das Originalvideo landet. Aus Platzgründen zeigen wir hier nur das Kommando für die SD-Videos:

```
"%~dp0\ffmpeg.exe" -i %1.avs -threads 0 -profile ^
baseline -sws_flags lanczos -s %xres%x%yres% ^
-aspect %aspect% -vcodec libx264 -b %bitrate% ^
-g 250 -acodec libvo_aacenc -ab 96k ^
"%~fn1_encoded.mp4"
```



Eine Erweiterung um if %hd% == 1 (...) else (...) mit leicht verändertem FFMpeg-Aufruf – -profile main -level 31 statt -profile baseline – erzeugt die HD-Variante.

**Vorschauauswahl**

```
type %1.avs > %1_image.avs echo
ConvertToRGB(complete) >> %1_image.avs
echo SelectEvery(complete, FrameCount(complete)/3,
(FrameCount(complete)/3) >> %1_image.avs
"%~dp0\ffmpeg.exe" -i "%~fn1_image.avs" -b 4k ^
-f image2 "%~fn1_preview%d.jpg"
```

Der Type-Befehl übernimmt zunächst den Inhalt des bisherigen AVS-Skriptes, um dann mit SelectEvery drei Bilder herauszugreifen – und zwar bei 1/3, 2/3 und 3/3 des Videos. Zum Herausschreiben im JPG-Format kommt wiederum FFMpeg zum Einsatz. Je nach ein-

gesetzter Version des Encoders können die resultierenden Bilder mitunter auf dem Kopf stehen – dann hilft ein FlipVertical() am Ende des AVS-Skriptes.

Nach getaner Arbeit fegt ein letzter Befehl die vom Skript angelegten Hilfsdateien weg del %1.ffindex %1.avs %1\_image.avs.

Um das Skript zu verwenden, müssen lediglich AviSynth und die verwendete Schriftart auf dem Rechner installiert sein, alles andere packt man in das Skript-Verzeichnis; um encode.cmd bequem vom Desktop aus nutzen zu können, legt man dort eine Verknüpfung an und zieht fürderhin die umzuwandelnden Dateien auf das Symbol. (vza)

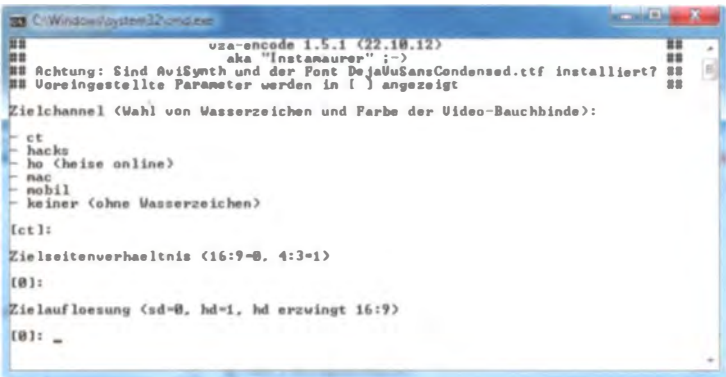
**Literatur**

[1] Dr. Volker Zota, Videosynthese, AviSynth verarbeitet Videomaterial per Skript, c't 8/06, S. 190

[www.ct.de/1224186](http://www.ct.de/1224186)



Die aktuelle Version von encode.cmd für den Redaktionsbetrieb unterstützt diverse Zielkanäle mit verschiedenen Bauchbinden und Intros.







Götz Rieger

# Einfach mal Nagios

## Netzwerk-Monitoring mit OMD und Check\_MK

Das Netzwerk-Monitoring-System Nagios macht es Neulingen nicht leicht: Für den täglichen Einsatz liefert es zwar ein komfortables Web-Frontend, aber bei der Inbetriebnahme und Konfiguration kommt meist der Texteditor zum Einsatz. Zwei Werkzeuge aus der Nagios-Gemeinde ändern das: die Open Monitoring Distribution und Check\_MK.

Der Einstieg in das Netzwerk-Monitoring mit Nagios ist von einer steilen Lernkurve und der Konfiguration vieler Komponenten geprägt. Hat Nagios seinen Weg auf die Festplatte gefunden, muss man Add-ons für Visualisierung und Reporting auswählen und sich entscheiden, mit welcher Technik es andere Systeme überwacht: Soll es NRPE oder nsclient++ sein, SNMP, WMI oder was? Monitoring sollte kein Selbstzweck sein und so hat dieser Aufwand schon so manchen Admin abgeschreckt. Aber damit ist jetzt dank OMD und Check\_MK Schluss.

Natürlich gibt es Hilfe von Anbietern, die aus Nagios und weiteren Open-Source-Komponenten Rundum-sorglos-Produkte schnüren oder dies zumindest versprechen. Wer in der Nähe der Ursprungsprojekte bleiben, sich aber trotzdem das Leben erleichtern möchte, für den gibt es die „Open Monitoring Distribution“ (OMD) [1].

OMD ist ein Software-Paket, das Nagios, den Fork Icinga und die Python-Implementierung Shinken mit fertig integriertem Zubehör bündelt. Dabei sind Klassiker wie die Nagios-Plug-ins, PNP4Nagios und Nag-Vis, verschiedene Web-Frontends, die Produkte aus dem Hause Kettner (dazu unten mehr) sowie eine Reihe spezialisierte Plug-ins. Alle Komponenten sind vorkonfiguriert und aufeinander abgestimmt, also direkt einsatzbereit. Leistungssteigernde Maßnahmen wie tmpfs und rrdcached runden das Paket ab.

OMD vereinfacht die Installation und initiale Konfiguration gerade für Einsteiger extrem, aber auch der Profi hat etwas davon: Er kann mit wenig Aufwand mehrere Nagios-Instanzen auch in verschiedenen Versionen parallel auf einem Server betreiben, einfach updaten und die Administration an verschiedene Benutzer delegieren. OMD erlaubt zum Beispiel das folgende Vorgehen: Vor einem Update wird das produktive Nagios kopiert, die Kopie auf die neue Version gebracht und ausgiebig getestet und die Live-Version aktualisiert. OMD hilft dabei mit einem automatischen Update der vorhandenen Konfigurationsdateien und interaktiver Konfliktlösung.

### Installation

Um OMD zu installieren, sind auf einer der unterstützten Linux-Distributionen nur wenige Handgriffe nötig, im Folgenden am Beispiel eines CentOS 6.2. Nach der Basisinstallation sollten Sie zur Vereinfachung SELinux und iptables ausschalten und zusätzlich noch das Repository „Extra Packages for Enterprise Linux“ einbinden, aus dem OMD einige zusätzliche Software-Pakete benötigt. Am einfachsten gelingt das für das aktuelle Release mit:

```
rpm -Uvh http://download.fedoraproject.org/pub/epel/6/7/i386/epel-release-6-7.noarch.rpm
```

Danach suchen Sie unter „<http://omdistro.org/projects/>“ passend zur eigenen Distribution und Architektur die aktuelle OMD-Ver-



sion und installieren sie mit allen Abhängigkeiten auf dem Server:

```
yum install --nogpgcheck http://omdistro.org/
attachments/download/201/omd-0.56-rh60-29.x86_64.rpm
```

Danach befinden sich alle Komponenten, die OMD mitbringt, im Verzeichnis `/opt/omd/`, was zwar etwas Unix-untypisch ist, aber für aufgeräumte Verhältnisse sorgt. Mit der „Complete!“-Ausgabe von Yum ist die gesamte Nagios-Installation erledigt. Für spätere Tests hilfreich ist außerdem `yum install netel`.

## Aber pronto!

Danach kann man mit dem Kommando `omd` in nahezu unglaublicher Geschwindigkeit „Sites“ genannte Nagios-Instanzen anlegen und verwalten. Um die Site „nagios1“ zu erzeugen, reicht ein als root ausgeführtes `omd create nagios1`. OMD erstellt dann das Verzeichnis `/opt/omd/sites/nagios1/`, kopiert und verlinkt die benötigten Dateien und legt einen gleichnamigen Benutzer zur Administration an. In Abhängigkeit davon, ob root oder ein OMD-Site-Admin den `omd`-Befehl ausführt, steht eine unterschiedliche Auswahl an Funktionen bereit, die `omd --help` anzeigt.

Nach dem Anlegen der neuen Site machen Sie sich als root mit `su - nagios1` zum Admin und legen mit dem ncurses-basierten Tool `omd config` unter „Web GUI/DEFAULT GUI“ das Web-Frontend fest: Zur Auswahl stehen unter anderem das klassische Nagios-Outfit, Thruk oder „Multisite“ aus dem Check\_MK-Projekt, das die Bilder in diesem Artikel zeigen.

Nach dem Beenden von `omd config` sollten Sie noch das Default-Passwort des Benutzers „omdadmin“ ändern, das erledigt als Site-Admin der Befehl

```
htpasswd ~/etc/htpasswd omdadmin
```

Um die neue Site zu starten, sorgt als Site-Admin ein `omd start` oder als root `omd start nagios1` dafür, dass Nagios und die zugehörigen Dienste den Betrieb aufnehmen. Über die URL `http://<hostname>/<sitename>/` meldet sich im Browser jetzt das Web-Interface und akzeptiert als Benutzer „omdadmin“ mit dem eben gesetzten Kennwort.

## Konfiguration

Nach der Anmeldung grüßt ein leeres Multisite-Web-Interface, das es jetzt mit Hosts und Services zu bevölkern gilt. OMD vereinfacht die Installation und Verwaltung von Nagios. An der eigentlichen Konfigurationsarbeit hat sich dabei nicht viel geändert, ein paar Eigenarten sind aber zu beachten.

OMD startet Nagios mit der Konfigurationsdatei `~/tmp/nagios/nagios.cfg`, die es bei jedem Start einer Site aus den Dateien in `~/etc/nagios/nagios.d/` und `~/etc/nagios/nagios.cfg` neu erzeugt. Dieser Mechanismus wurde gewählt, da sich so die Konfiguration modular auf mehrere Dateien aufteilen lässt. Um Problemen bei Updates aus dem Weg zu

gehen, sollten Sie eigene Änderungen in `~/etc/nagios/nagios.cfg` vornehmen. Nagios-Objekte wie Benutzer („Contacts“), zu überwachende Server („Hosts“) und die eigentlichen Checks („Services“) sollten in `~/etc/nagios/conf.d/` landen.

Jetzt fängt die eigentliche Arbeit an: Eine sinnvolle Struktur der Konfigurationsdateien schaffen, Templates und Hostgruppen definieren, eine Liste der zu überwachenden Server und Services aufstellen, geeignete Plug-ins zusammenstellen, die Mechanismen zum Abfragen von Remote Hosts wählen und so weiter. Obwohl diese Aufgaben durch Tools, Dokumentation und wachsende Erfahrung ihren Schrecken verlieren, hat sich wohl jeder Nagios-Admin schon einmal Automatismen, Standards und ein einfaches und schnelles Einbinden neuer Hosts gewünscht. Und genau hier setzt Check\_MK an: Es vereint eine clevere Idee mit einer sauber strukturierten Umsetzung und guter Dokumentation. Dabei lässt es dem Nutzer die Wahl zwischen weitgehender Automation und tiefgehendem Eingreifen in die Abläufe.

Damit keine Missverständnisse aufkommen: Mit OMD und Check\_MK kommen tatsächlich auch Nagios-Unerfahrene schnell zu einem funktionierenden Monitoring-System, komplett mit buntem Web-Interface und vielen „Goodies“. Um das meiste herauszuholen, muss man die Nagios-Konfiguration aber verstanden haben. Für Einstieg oder Auffrischung gibt es dazu einiges im Internet, im Buchhandel und natürlich auch in c't [2].

## Check\_MK macht das Leben leichter

Traditionell führt Nagios für jeden Check, der interne Betriebssystem-Daten (beispielsweise CPU-Last) prüft, über NRPE oder ähnliche Mechanismen auf dem jeweiligen Host ein Plug-in aus. Es bekommt Schwellenwerte mitgeteilt und liefert den entsprechenden Status (OK, Warning oder Critical) zurück. Mit Check\_MK läuft das anders: Nagios führt für jeden Host nur einen aktiven Check aus, das Kommando `check-mk`. Check\_MK ruft auf dem Host den Check\_MK-Agenten auf, der eine Vielzahl von Checks ausführt und die Ergebnisse in einem Rutsch zurückliefert. Den Status der jeweiligen Checks bewertet Check\_MK erst auf dem Monitoring-Server und übergibt die Ergebnisse als passive Checks an Nagios.

Die Funktionsweise bietet gleich eine ganze Reihe von Vorteilen: Sie minimiert die Last auf dem Nagios-Server deutlich, da im Vergleich zu einer klassischen Konfiguration wesentlich weniger aktive Checks auszuführen sind. Und gerade die Anzahl der aktiven Checks ist der limitierende Faktor bei der Skalierung eines Nagios-Servers. Dazu ein Zitat der Check\_MK-Entwickler: „In der Praxis sind mit Check\_MK auf einem 16-CPU-Server problemlos 50 000 Checks pro Minute und mehr möglich – inklusive Performance-Daten mit PNP4Nagios.“

Der Agent benötigt zudem keine Konfiguration, die Check-Parameter und vor allem

die Schwellenwerte zur Bewertung des Status werden zentral konfiguriert. Das erleichtert den Rollout und nachträgliche Anpassungen.

Vor allem aber erlaubt Check\_MK die weitgehende Automatisierung der Nagios-Konfiguration. Über den Agenten werden die zu prüfenden Parameter eines Hosts, „Items“ genannt, auf dem zentralen Monitoring-Server inventarisiert. Die Rollen dabei sind klar verteilt: Der Agent meldet alle Items zurück, die er kennt und auf dem Host findet. Check\_MK als Gegenstück auf dem Monitoring-Server baut daraus die nötigen Checks und im zweiten Schritt die passende Nagios-Konfiguration mit Hosts und Services.

## Erst mal Linux

Als Überwachungsobjekt für erste Gehversuche bietet sich der OMD-Server selbst an. Dazu kopieren Sie als root zuerst den Agenten an eine sinnvolle Stelle:

```
cp /opt/omd/versions/0.56/share/check_mk/agents/7
check_mk_agent.linux /usr/bin/check_mk_agent
```

Danach können Sie sofort die Funktion prüfen: Ein auf der Kommandozeile ausgeführtes `/usr/bin/check_mk_agent` sollte eine Menge Informationen über den Host liefern. Damit der Monitoring-Server einen Agenten ansprechen kann, wird er als xinetd-Service konfiguriert. Auf dem Server selbst könnte man den Agenten natürlich auch direkt ausführen, so ist die Konfiguration aber analog zu Hosts, die später über das Netzwerk geprüft werden sollen.

Die passende Konfigurationsdatei für xinetd liefert OMD mit. Der Befehl

```
cp /opt/omd/versions/0.56/share/check_mk/agents/7
xinetd.conf /etc/xinetd.d/check_mk
```

befördert sie in das passende Verzeichnis. Ein `/etc/init.d/xinetd restart` macht xinetd mit dem

## Die Projekte

Die „Open Monitoring Distribution“, kurz OMD, ist ein Projekt, das es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Installation und Verwaltung von Nagios zu vereinfachen, die Software aber trotzdem auf einem aktuellen Stand zu halten. Ein wichtiger Aspekt ist dabei, die Vielzahl von Add-ons vorkonfiguriert in einem Paket zu integrieren. Im OMD-Team sind eine Reihe bekannter Namen aus der deutschen Nagios-Szene versammelt.

Check\_MK ist eine Erweiterung für Nagios, die maßgeblich Mathias Kettner entwickelt. Er betreibt die „Mathias Kettner GmbH“, die Beratung rund um Linux und Open Source Software anbietet. Mathias Kettner ist Gründer und Mitglied im OMD-Team und bietet seinen Kunden Support für Check\_MK und OMD an. Eine lesenswerte Geschichte, was mit Check\_MK geht, findet sich in [4].





Sieht nicht nur gut aus: das Multisite-Web-Interface mit den beiden im Artikel konfigurierten Hosts

neuen Service bekannt; natürlich sollte xinetd automatisch beim Booten starten. Sicherheit, dass alles läuft, liefert der Befehl telnet localhost 6556. Die Ausgabe sollte der des direkten Aufrufs von check\_mk\_agent entsprechen. Und das war auch schon alles, was auf einem zu überwachenden Host zu tun ist.

Als Alternative bekommt man auf der Check\_MK-Homepage auch rpm- und deb-Pakete, die eine Installation für viele Linux-Distributionen erleichtern.

Sicherheit

Um die Auskunftsfreudigkeit des Agenten etwas einzuschränken, sollten Sie in /etc/xinetd.d/check\_mk in „only\_from“ die IP-Adressen der Systeme eintragen, die den Agenten abfragen dürfen. Die Agenten nehmen Abfragen unverschlüsselt und unauthentifiziert entgegen, die Daten gehen im Klartext über das Netzwerk. In Umgebungen, in denen das nicht zu vertreten ist, kann Check\_MK als Transport SSH einspannen, eine gute Dokumentation dazu findet sich in [3].

Auch wenn Check\_MK in der Standardkonfiguration über xinetd ziemlich offen daherkommt, hat es einen großen Vorteil gegenüber NRPE: Der Agent akzeptiert keine Parameter und liest keine Daten vom Netzwerk. Die große Flexibilität erreicht Check\_MK dadurch, dass es die Ergebnisse auf dem Monitoring-Server aus- und bewertet.

Für eine zentrale Konfiguration der Check-Parameter muss NRPE hingegen Argumente akzeptieren, in der Konfiguration heißt das, treffend benannt, „dont\_blame\_nrpe“ und wird in der Praxis aus Sicherheitsgründen kaum eingesetzt.

**Basiskonfiguration**

Nachdem der Agent läuft, muss Check\_MK noch von dem Host erfahren. Dazu fügen Sie als Site-Admin (su - nagios1) den Hostnamen

oder die IP-Adresse in ~/etc/check\_mk/main.mk zur Variable all\_hosts hinzu:

```
all_hosts = [
    "monitor",
]
```

Möchte man nicht von der Namensauflösung abhängig sein, nimmt Check\_MK in einer weiteren Variable auch die passende IP-Adresse entgegen:

```
ipaddresses = {
    "monitor" : "127.0.0.1",
}
```

Nach diesen Vorbereitungen, die für jeden Host notwendig sind, kommt der Moment der Wahrheit: Sie müssen den neuen Host inventarisieren und in das Monitoring aufnehmen. Dazu gibt es das Werkzeug cmk (ein symbolischer Link auf check\_mk): cmk -l fragt die Agenten aller in main.mk definierten Hosts ab, mit cmk -l <hostname> kann man das auch auf einen Host begrenzen. Die ausgegebene Liste der gefundenen „Items“ deckt die grundlegenden Betriebssystem-Parameter wie CPU- und RAM-Auslastung, Disk-IO und Plattenfüllstand und einiges mehr ab.

Eine Liste aller Check-Typen, die Check\_MK kennt, liefert cmk -l. Einige Checks benötigen zusätzliche Tools, ein Beispiel ist „MegaCli“, wenn ein entsprechender LSI-RAID-Controller im System steckt. Dokumentiert sind diese Anforderungen in den mit cmk -M <checkname> einsehbaren Manpages der Checks.

Wenn Sie cmk -l ein zweites Mal ausführen, bleibt die Liste leer, da Check\_MK die gefundenen Checks cached. Wenn also an einem Server nichts verändert und in main.mk kein neuer Host definiert worden ist, gibt es auch nichts zu sehen. Eine komplette Neuinventarisierung erzwingt cmk -ll.

Ist ein Host inventarisiert, kommt die eigentliche Check\_MK-Magie ins Spiel: Mit cmk -0 erstellt Check\_MK in der Datei ~/etc/nagios/conf.d/check\_mk\_objects.cfg die Na-

gios-Konfiguration, überprüft sie auf Fehler und führt einen Nagios-„reload“ durch. Im Web-Interface taucht jetzt unter Services/ALL Services der OMD-Server mit den erkannten Services auf, komplett mit Graphen der Performance-Daten, die allerdings erst nach einiger Zeit erscheinen.

Hieran lässt sich auch das Funktionsprinzip von Check\_MK nachvollziehen: In der Spalte „Icons“ der Services-Tabelle gibt es einen runden Pfeil, der für den Check\_MK-Service grün, für alle anderen Checks aber grau ist. Über dieses Icon wird Check\_MK sofort ausgeführt, das dann wiederum den Agenten auf dem Host abfragt und die Ergebnisse als passive Checks an Nagios übergibt. Der Standard-Checkintervall ist dabei eine Minute, was ein Nagios-System mit überwiegend aktiven Checks schnell überlasten würde, so aber möglich ist.

Dem Funktionsprinzip ist auch eine weitere Eigenart geschuldet: Ist der Host nicht zu erreichen oder der Agent reagiert zu langsam, wird der Check\_MK-Service „Critical“ und damit im Web-Interface rot. Die passiven Checks bleiben aber ungerührt auf dem letzten Check-Ergebnis stehen; ist also Check\_MK rot, sollte das restliche Grün einen nicht in Sicherheit wiegen, sondern zu einem Blick auf die Spalte „Checked“ bewegen. Das Problem der veralteten Check-Ergebnisse ließe sich zwar mit der Nagios-Funktion „Freshness Checking“ angehen, damit handelt man sich in so einer Situation aber „Critical“ für alle passiven Services ein, die jedoch wahrscheinlich auf dem Host vollkommen okay sind.

Um die Ausführung zu beschleunigen, verwendet Check\_MK standardmäßig „precompiled“ Checks. Das Kommando cmk -0 erstellt dabei für jeden Host ein eigenständiges Python-Skript, das allen Code und Parameter beinhaltet, um den Check auszuführen. Das Skript wird dann in Python-Byte-Code übersetzt, die Dateien befinden sich in ~/var/check\_mk/precompiled/. Ist ein Host mit dem Check an der Reihe, führt Nagios einfach die entsprechende Datei aus.

**Dann Windows**

Check\_MK wird mit Agenten für verschiedene Betriebssysteme geliefert, auch das Monitoring von Windows ist ebenso einfach wie das von Linux. Auf einem OMD-System liegen die Agenten für unixoide Betriebssysteme in /opt/omd/versions/0.56/share/check\_mk/agents/, der für Windows in dem Unterverzeichnis „windows“. Der Windows-Agent ähnelt im Design dem Linux-Agenten: eine einzige ausführbare Datei, die keine DLLs oder Konfiguration braucht.



Die Graphing-Software PNP4Nagios ist in Multisite eingebettet, hier die Graphen der CPU-Last des Hosts „monitor“. Dank Check\_MK kriegt man die Konfiguration solcher Hilfen quasi geschenkt.

Die Installation geht entsprechend schnell von der Hand, hier am Beispiel eines Windows 7: Sie kopieren die Datei „install\_agent.exe“ auf das Windows-System und führen sie dort aus. Der Installer fragt noch nach dem gewünschten Verzeichnis und installiert den Agenten dann als Dienst. Für ein Erfolgserlebnis müssen Sie die Windows-Firewall deaktivieren oder um Regeln für eingehenden TCP-Verkehr auf Port 6556 und Ping/ICMPv4 ergänzen.

Wieder lässt sich vom OMD-Server aus die Funktionstüchtigkeit mit `telnet <hostname> 6556` überprüfen. Bekommen Sie dabei viele Zeilen mit Informationen über das Betriebssystem zu sehen, ist das System bereit, um es in das Monitoring aufzunehmen. Zuerst erweitern Sie die `main.mk`-Datei:

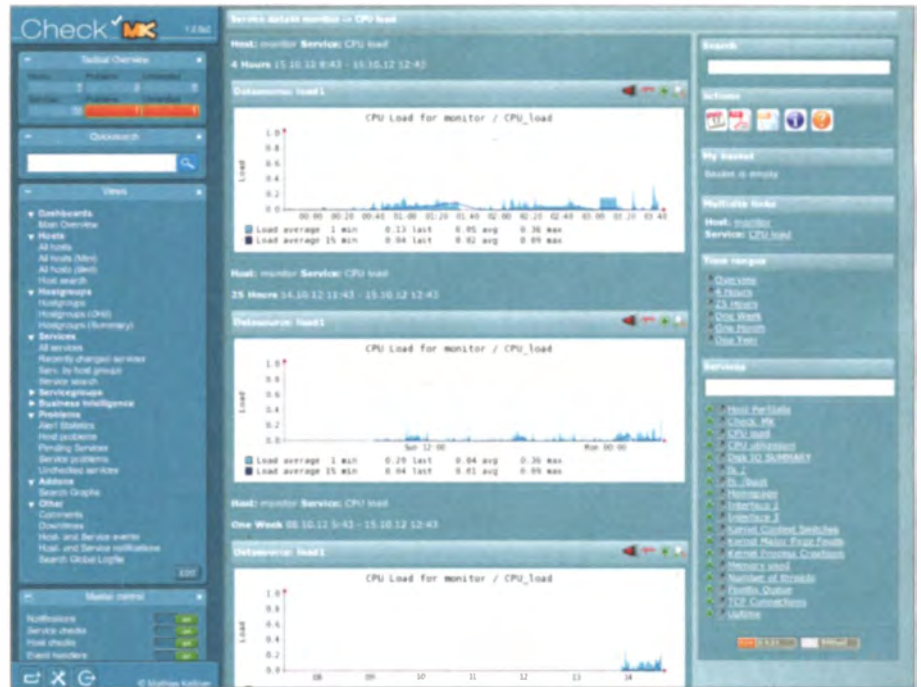
```
all_hosts = [
    "monitor",
    "win7",
]
ipaddresses = {
    "monitor": "127.0.0.1",
    "win7": "192.168.2.130",
}
```

und inventarisieren danach den Host mit `cmk -I`. Sind die Items erkannt worden, erweitern Sie mit `cmk -O` die Nagios-Konfiguration. Nach einem Reload des Web-Interface im Browser erscheint der neue Server mit den Standard-Services wie CPU-, RAM- und Dateisystem-Auslastung sowie der Überwachung der Eventlogs. Weitergehende Features, um auch Prozesse, Dienste oder Performance Counter im Auge zu behalten, sind ebenfalls vorhanden, aber zunächst auf dem OMD-Server zu konfigurieren.

## Kontakte und Gruppen

Check\_MK enthält zwar die Definition eines Dummy-Contact, ohne den Nagios nicht starten würde. Möchten Sie aber mehr als nur testen, sollten Sie echte Kontakte konfigurieren. Man hat dabei die Wahl, sie als Nagios-Konfigurationsdateien in `~/etc/nagios/conf.d/` anzulegen oder den Job Check\_MK zu überlassen. Letzteres hat den Vorteil, dass die Konfiguration an einer Stelle geschieht. Um einen contact namens „admin“ und eine contactgroup „admins“ anzulegen, muss man Check\_MK mit dem Parameter „extra\_nagios\_conf“ die entsprechenden Nagios-Konfigurationszeilen mitgeben:

```
extra_nagios_conf += r"""
# Contact admin
define contact {
    contact_name admin
    use generic-contact
    alias admin
}
```



```
email admin@localhost
}
# Contactgroup
define contactgroup {
    contactgroup_name admins
    alias admins
    members admin
}
***
```

Für die Übersichtlichkeit bietet es sich an, fertige Nagios-Objekte von der eigentlichen Check\_MK-Konfiguration in `main.mk` zu trennen und sie in `~/etc/check_mk/conf.d/` zu speichern. Check\_MK liest aus diesem Verzeichnis alle Dateien mit der Endung `.mk` automatisch ein. Bei der Zuweisung der contacts zu den Host- und Service-Definitionen hilft jetzt wieder Check\_MK, die folgenden Einträge in `main.mk` sorgen dafür, dass alle Hosts und Services die contactgroup „admins“ bekommen:

```
host_contactgroups = [
    ( 'admins', ALL_HOSTS ),
]
service_contactgroups = [
    ( 'admins', ALL_SERVICES ),
]
```

Nach einem Aufruf von `cmk -O` kann man sich das Ergebnis in der Datei `~/etc/nagios/conf.d/check_mk_objects.cfg` ansehen. Damit sich der neue Kontakt auch am Web-Interface anmelden kann, müssen Sie ihn in die `htpasswd`-Datei des Apache aufnehmen:

```
htpasswd ~/etc/htpasswd admin
```

Sollen E-Mails, wie im Beispiel, lokal auf dem Server zugestellt werden, muss der Kontakt als lokaler User angelegt sein. Im Normalfall konfiguriert man aber den MTA so, dass E-Mail an einen Smarthost weitergeleitet wird. Auch Nagios Hostgruppen entstehen übli-

gens nach demselben Muster: Mit „extra\_nagios\_conf“ oder direkt in Nagios werden die Gruppen konfiguriert, die Zuweisung der Hosts erfolgt mit der Check\_MK-Variable „host\_groups“.

## Für Fortgeschrittene

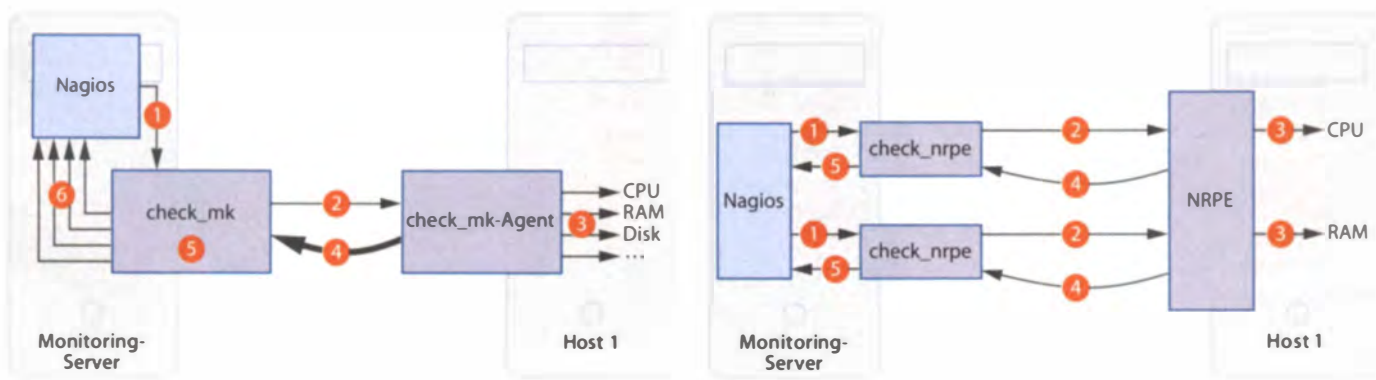
Das Beispiel der beiden Hosts zeigt, wie schnell man mit OMD und Check\_MK zu einem funktionierenden Nagios-Server kommt. Wollen Sie eine automatisch erstellte Konfiguration allerdings modifizieren, so müssen Sie etwas weiter in die Tiefen von Check\_MK hinabsteigen und sich näher mit der Konfiguration beschäftigen.

Check\_MK findet und konfiguriert teilweise Items, die nicht überwacht werden sollen, als Beispiel halten hier die Dateisystem-Mount-Optionen des OMD-Servers her. Es gibt zwei Möglichkeiten, diese in `main.mk` auszuschließen: „ignored\_checktypes“ schließt alle Items eines Typs (zum Beispiel „mounts“) vom Inventarisieren aus, spezifischer gelingt es mit „ignored\_services“, das den Namen von unerwünschten Services angibt.

Die Bezeichnung der Check-Typen („checktype“) und Service-Namen („description“) liefert für alle Hosts die Ausgabe von `cmk -O`. Um also nur die „Mount Options of /“ aus dem Inventar zu entfernen, tragen Sie Folgendes in `main.mk` ein; mehrere Services trennt ein Komma:

```
ignored_services = [
    ( ALL_HOSTS, [ "Mount options of /$" ] )
]
```

Die Bezeichnung des Service ist ein regulärer Ausdruck. Das `$`-Zeichen hinter dem Service-Namen sorgt hier dafür, dass der Name nach dem Slash endet, anderenfalls würde auch der Service-Check für die Mount-Optionen von `/boot` ignoriert werden.



Nagios führt Check\_MK als Active Check aus (1). Es befragt seinerseits den Agenten auf dem Host (2). Der sammelt die Daten aller Items ein (3) und liefert sie zurück (4). Check\_MK bewertet den Status anhand von Schwellenwerten (5) und gibt sie als Passive Check Results an Nagios zurück (6).

Bei NRPE startet Nagios jeden einzelnen Check als Active Check (1). Damit sich eventuelle Schwellenwerte zentral vorgeben lassen, muss es die dabei übergeben (2). NRPE führt den Check aus und bewertet den Status (3). Die Ergebnisse landen bei check\_nrpe (4), das sie als Active Check Result bei Nagios anliefert.

Nach einer Neuinventarisierung mit `cmk -II` und dem Erstellen der Nagios-Konfiguration mit `cmk -O` ist der Service aus dem Web-Interface verschwunden.

### Schwellenwerte anpassen

Ob ein Service den Status OK, Warning oder Critical hat, bestimmen Schwellenwerte. Für Services, die sich ohne weitere Konfiguration aus den inventarisierten Items eines Hosts generieren ließen, enthält Check\_MK festgelegte Parameter, die man mit `cmk -M <check-name>` aus den Manpages der Checks erfährt. Die Variable „check\_parameters“ in `main.mk` gibt eigene Parameter vor. Soll Nagios zum Beispiel bereits bei 70 Prozent (anstatt 80 Prozent) Auslastung des `root-Dateisystems` von Host „monitor“ eine Warnung auslösen, tragen Sie Folgendes in `main.mk` ein:

```
check_parameters = [
    ( (70, 90), ( "monitor" ), ( "fs_/$" ) ),
]
```

### Plug-ins auf dem OMD-Server

Mit „Legacy Checks“ lassen sich „klassische“ Nagios-Plug-ins auf dem Monitoring-Server ausführen, zum Beispiel, um über das Netzwerk einen Mail- oder Webserver zu überwachen. Das Check-Kommando dafür ist getrennt in einer Nagios-Konfigurationsdatei zu definieren oder als „extra\_nagios\_conf“ in Check\_MK zu konfigurieren. Als Beispiel ein Check-Kommando mit dem Plug-in „check\_http“:

```
extra_nagios_conf += r"""
define command {
    command_name    check-http
    command_line    $USER1$/check_http -I7
                  $HOSTADDRESS$ -u $ARG1$ -a "$USER5:$USER6$"
}
```

Da das geprüfte Web-Interface eine Authentifizierung verlangt, sind der Benutzer und das Passwort in der Datei „`~/etc/nagios/resource.cfg`“ als Makros hinterlegt. Um das Er-

stellen des Service kümmert sich Check\_MK, ein Eintrag wie

```
legacy_checks = [
    ( ( "check-http/nagios1", "Multisite", True),
      ALL_HOSTS ),
]
```

in `main.mk` würde funktionieren und für alle Hosts HTTP-Service-Checks mit dem Namen „Multisite“ auf die URL „`/nagios1`“ erstellen („True“ sorgt als Schalter dafür, dass die Performance-Daten verarbeitet werden).

Das würde für Host „monitor“ auch passen, für „win7“ mangels Webserver aber einen Fehler verursachen. Spätestens jetzt ist die Zeit gekommen, sich mit den Check\_MK-Tags zu beschäftigen. Tags sind durch „|“ getrennte Zeichenfolgen (erlaubt sind Buchstaben, Zahlen und Unterstriche), die Hosts in der „all\_hosts“-Variable zugewiesen werden können. Tags können in der Check\_MK-Konfiguration fast überall verwendet werden, um Einstellungen auf bestimmte Hosts, Services oder Gruppen zu beschränken. Im Webserver-Beispiel könnte das so aussehen:

```
all_hosts = [
    "monitor|webserver",
    "win7",
]
```

Damit bekommt der Host „monitor“ den Tag „webserver“. Sie können Check\_MK jetzt anweisen, den HTTP-Legacy Check nur für Hosts mit dem Tag „webserver“ einzurichten:

```
legacy_checks = [
    ( ( "check-http/", "Multisite", True),
      [ "webserver" ], ALL_HOSTS ),
]
```

„ALL\_HOSTS“ sorgt hier dafür, dass „webserver“ als Tag interpretiert wird, sonst würde Check\_MK den String als Hostnamen verstehen. Aktiviert wird das Ganze durch `cmk -O`; danach ist der „Homepage“-Service für „win7“ verschwunden, für „monitor“ aber als aktiver Check (am grünen Pfeil-Icon erkennbar) konfiguriert. Tags sind echte

Zeitsparer und erleichtern auch Änderungen an der Konfiguration beträchtlich, weitere Beispiele sind in der Check\_MK-Dokumentation zu finden.

### Plug-ins auf den Hosts

Der Check\_MK-Agent deckt zwar einen Großteil der Standard-Parameter ab, oft gibt es aber spezialisierte Nagios-Plug-ins, die man weiterverwenden möchte. Um diese auf einem Host auszuführen, stellt der Agent die Funktion „MRPE“ bereit. Konfiguriert wird MRPE auf UNIX-Hosts in `/etc/check_mk/mrpe.cfg`, unter Windows im Installationsverzeichnis mit `check_mk.ini`. Hier wird der Name des Checks und der Aufrufstring eingetragen, nach der Re-Inventarisierung des Hosts erscheinen der Status und der Plug-in-Output in der Sektion „<<<mrpe>>>“ der Antwort des Agenten. `cmk -O` konfiguriert den Check dann OMD-konform als Nagios-Service. Bei der Nutzung von MRPE sollten Sie daran denken, dass die Plug-ins bei jedem Lauf des Agenten gleichzeitig ausgeführt werden. Das ist bei ein paar Checks dieser Art in Ordnung, kann bei vielen Checks aber durchaus zu erhöhter Last führen.

### SNMP

Für Geräte wie Netzwerk-Switches oder auch als Alternative zum Agenten kann Check\_MK auch per SNMP Daten abgreifen. Es genügt dafür, einen SNMP-Host in „all\_hosts“ mit dem Tag „snmp“ zu kennzeichnen. Check\_MK fragt ihn dann automatisch über SNMP ab, eine Reihe vordefinierter SNMP-Checks bringt Check\_MK mit. Diese können inventarisiert werden und entsprechen in der Handhabung dem Agenten. Weitergehende Informationen zu diesem Thema gibt wieder die Dokumentation [3].

### Check\_MK erweitern

Check\_MK wäre keine wirkliche Verbesserung, wenn es nicht die Flexibilität von Na-



gios bewahren würde. Um zum Beispiel den Check\_MK-Agenten um eigene Checks zu erweitern, führt der einfachste Weg über „Local Checks“: Der Agent führt Programme oder Skripte aus, die er auf Unix-Hosts im Verzeichnis `„/usr/lib/check_mk_agent/local/“` und unter Windows im Unterverzeichnis `„local“` des Installationsverzeichnisses findet. Die Ausgabe eines Local Check muss auf einer Zeile vier durch Leerzeichen getrennte Blöcke enthalten:

```
""Status" "Item" "Performance Data" "Check Output"
```

Der erste Block liefert den Nagios-Status des Checks, also 0, 1, 2 oder 3. Der zweite enthält den Namen des Items, der auch der Name des Nagios-Service wird. Im dritten stecken Performance-Daten nach Nagios-Konvention, gibt es keine, schlicht `„-“`. Der vierte und letzte Block gibt die Ausgaben des Checks zurück und darf als einziger Leerzeichen enthalten.

Als einfaches Beispiel folgt ein Check, ob eine bestimmte Datei existiert. Das Skript muss in `/usr/lib/check_mk_agent/local/test_file.sh` gespeichert und ausführbar sein.

```
#!/bin/bash
FILE="/tmp/test"
if [ -e $FILE ]; then
    STATUS=0
```

```
    OUT="OK - $FILE existiert"
else
    STATUS=2
    OUT="CRIT - $FILE nicht gefunden"
fi
echo "$STATUS Check_$FILE - $OUT"
```

Danach taucht das Ergebnis in der Sektion `„<<<local>>>“` der Ausgabe des Agenten auf, nach dem bekannten `cmk -I` und `cmk -O` ist der Check dann ein vollwertiger Nagios-Service. Eigene Checks so zu implementieren ist einfach, einen Nachteil hat dieser Weg aber: Die Check-Parameter eines „Local Check“ stecken im Skript auf dem Host, lassen sich also nur hier verändern; der Vorteil der zentralen Konfiguration in `main.mk` fällt weg.

Wer sich diese Eigenschaft erhalten möchte, kann eigene Checks so entwickeln, dass sie sich wie native Check\_MK-Checks verhalten. Dazu sollten zumindest grundlegende Python-Kenntnisse vorhanden sein, die nötigen Schritte erklärt die Check\_MK-Dokumentation ausführlich.

## Fazit

Zu Beginn verblüfft es schon, wie einfach Monitoring mit Nagios sein kann. OMD ist eine sehr willkommene Erleichterung, wirk-

lich rund wird das Paket aber durch Check\_MK, das eine fast perfekte Ergänzung zu Nagios ist. Es unterstützt die schon sprichwörtliche Flexibilität von Nagios, fügt sich problemlos in eine bestehende Konfiguration ein und glänzt mit seiner Dokumentation.

Die unter dem Label „Check\_MK“ gebündelte Software bietet aber noch mehr, als hier vorgestellt werden konnte. Multisite ist mehr als „Yet Another Status Viewer“: Es beinhaltet zusätzlich ein Modul für „Business Intelligence“, mit dem komplexe Prozesse und Anwendungen abgebildet werden können, das grafische Konfigurationstool „WATO“ und als jüngstes Mitglied die „Check\_MK Event Console“.

(ps)

## Literatur

- [1] Open Monitoring Distribution: <http://omdistrib.org/>
- [2] Götz Rieger, Netzwerküberwachung mit Nagios: [www.ct.de/221683](http://www.ct.de/221683)
- [3] Dokumentation zu Check\_MK, Übersicht: <http://mathias-kettner.de/checkmk.html>
- [4] Beispiel für eine große Installation mit Check\_MK: [http://mathias-kettner.de/check\\_mk\\_success\\_edeka.html](http://mathias-kettner.de/check_mk_success_edeka.html)

[www.ct.de/1224190](http://www.ct.de/1224190)



ANZEIGE



Dr. Alfred Arnold

# Entscheidungshilfe

## Client Steering für bessere Lastverteilung im WLAN

Wenn sich WLAN-Clients im 2,4-GHz-Band ballen oder alle über denselben Access Point ins Netz wollen, rauft sich der Admin die Haare, weil seine Nutzer über schwache Performance klagen. Ein Blick auf die Abläufe vor der WLAN-Anmeldung beleuchtet, wie es zu solchen Effekten kommt und wie man ihnen vorbeugen kann.

**E**in Unternehmensnetz ist typischerweise räumlich so ausgedehnt, dass eine einzelne Basisstation (Access Point, AP) nicht die ganze Fläche abdecken kann. Anstelle von Repeatern setzen Netzwerk-Admins lieber viele APs ein, die an das für die Desktop-PCs und VoIP-Telefone sowieso vorhandene Kabel-LAN angeschlossen sind.

Ob die APs dann alle autonom (standalone) laufen oder von einem WLAN-Controller (auch: WLAN-Switching-System) zentral gesteuert werden, ist eine Frage von Vorlieben und Geldbeutel. In jedem Fall verlangen die Nutzer, dass das Firmen-WLAN überall gleich schnell und stabil arbeitet. Der Administrator wird daher die APs so dicht aufstellen, dass überall mindestens eine

Basis mit guter Signalstärke empfangbar ist.

Eine solche Funkabdeckung ergibt aber umgekehrt, dass sich die Abdeckungsbereiche der einzelnen APs überlappen. Ein Client sieht typischerweise ein halbes bis ganzes Dutzend Basen, die die gleichen Dienste anbieten und zwischen denen er sich entscheiden muss. Der simpelste Ansatz ist, immer die Basisstation mit dem stärksten Signal zu nehmen. Wenn sich nicht gerade die halbe Firma im selben Raum versammelt, verteilen sich die Clients damit auch halbwegs gleichmäßig auf die Basisstationen (Load Balancing).

In der Praxis verhalten sich die Clients aber längst nicht immer so. Vielmehr scheinen sie bei der AP-Auswahl – was das Frequenz-

band einschließt – auf den ersten Blick völlig unsinnige Entscheidungen zu treffen. Da bucht sich schon einmal ein Client bei der Basisstation in einer anderen Etage ein, obwohl auf der gleichen Etage viel besser erreichbare APs ihre Dienste anbieten. Ein anderer, von Admins ungeliebter Effekt sind „Sticky Clients“: Wenn der Nutzer mit ihnen durchs Gebäude wandert, bleiben sie auf dem gewählten AP, bis die Verbindung abreißt, statt rechtzeitig auf einen AP zu wechseln, der mittlerweile viel besser erreichbar ist.

Dual-Band-APs, die ihre Dienste sowohl im 2,4- als auch im 5-GHz-Band anbieten, fügen dem Thema AP-Wahl eine weitere Dimension hinzu. Optimalerweise sollten alle Clients, die 5-GHz-Ber-

trieb beherrschen, auch im oberen Band arbeiten. So bliebe das überlaufene und durch andere Funkdienste (Bluetooth, Schnurlos-Telefone, Video-Babyphone, Audio/Videobrücken) beeinträchtigte 2,4-GHz-Band für die Clients frei, die nur dort funken können.

Außerdem verspricht das 5-GHz-Band mit dem optionalen 40-MHz-Betrieb mehr Bandbreite für 11n-Clients, denn bei 2,4 GHz kann man den doppelt breiten Kanal nur sehr selten nutzen.

### Gezielter ausleuchten

Um eine bessere Verteilung der Clients auf die APs zu erreichen, gibt es mehrere Ansätze. Der erste Schritt sollte die Optimierung der Funkausleuchtung sein. Die den APs beigelegten Antennenstäbchen sind näherungsweise Rundstrahler [1]: Sie verbreiten die Signale des AP auch in Richtungen, die unerwünscht sind. Ein Ersatz durch Antennen mit Richtcharakteristik konzentriert die Ausleuchtung und macht den AP in den anderen Bereichen für Clients so unattraktiv, dass die ihn links liegen lassen.

Stabantennen mit höherem Gewinn bündeln zum Beispiel die Energie in einer Ebene und schwächen dafür die Ausstrahlung in andere Stockwerke [2]. Ähnlich arbeiten Antennen im „Feuermelder-Design“. Mit ihrer halbkugelförmigen Richtwirkung kann man das Stockwerk darüber oder den Raum auf der anderen Wandseite ausblenden. Zum gezielten Ausleuchten einzelner Räume empfehlen sich Sektorantennen, die wie Taschenlampen in den gewünschten Bereich hineinstrahlen.

Senkt man dann noch die Sendeleistung der APs auf das nötige Minimum, wird die Trennung der Funkzellen noch besser. Das reduziert auch die gegenseitige Beeinflussung der Zellen; bei starkem Verkehr auf einem AP wird so der Durchsatz auf anderen APs weniger in Mitleidenschaft gezogen. Des Weiteren steigt die Chance, dass mobile Clients rechtzeitig den AP wechseln (roamen), weil der Signalpegel wesentlich schneller abfällt, sobald sie den gezielt ausgeleuchteten Bereich verlassen.

Dreh- und Angelpunkt bei der AP-Auswahl ist der Service Set Identifier (SSID), ein maximal 32 Zeichen langer String. Über



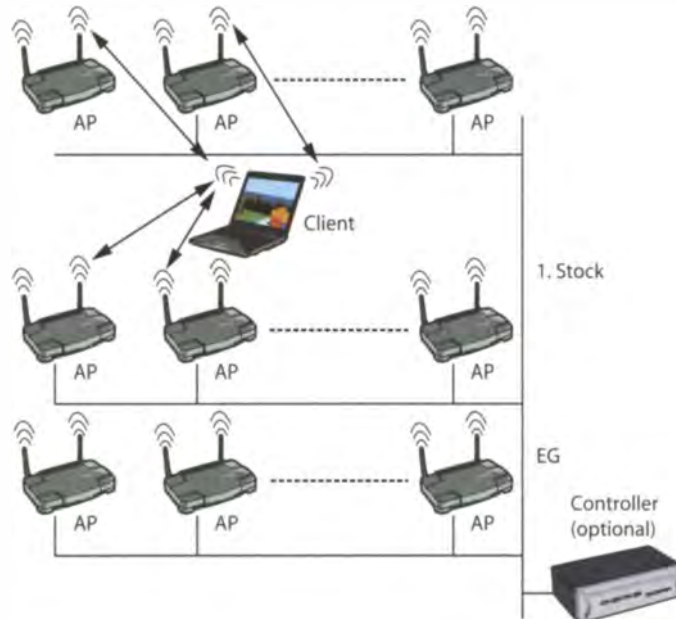
diese auch als Funknetzname geläufige Kennung kann der Client verschiedene WLAN-Zellen unterscheiden. Die SSID wählt der Anwender üblicherweise aus einer vom Client angebotenen Liste aus; alternativ kann er sie bei der Verbindungseinrichtung manuell vorgeben. Die SSID-Liste erstellt ein Client nach dem Einschalten durch einen Scan aller Funkkanäle. Den kann er wiederum auf zwei Weisen durchführen.

Bei einem passiven Scan lauscht der Client einfach auf die von den APs regelmäßig ausgestrahlten Beacon-Pakete, quasi ein Anwesenheitssignal. Die Beacons enthalten unter anderem die SSID, sodass der Client damit die Liste aller verfügbaren Netze zusammenstellen kann. Ein Nachteil des Verfahrens ist, dass es vergleichsweise viel Zeit braucht: APs strahlen ihre Beacons üblicherweise nur rund zehnmal in der Sekunde aus, sodass der Client auf jedem Funkkanal mindestens 100 ms verweilen muss, um sich ein vollständiges Bild zu machen.

Viele APs bieten mit dem Abschalten des SSID-Broadcast („verstecktes“ Funknetz) ein vermeintliches Sicherheits-Feature an. Dabei sendet der AP in seinen Beacons statt der SSID einen Leerstring. Solche Netze findet ein Client bei einem passiven Scan selbst dann nicht, wenn der Nutzer die gewünschte SSID voreingestellt hat.

## Anklopfen erwünscht

Wegen dieser Nachteile bevorzugen fast alle Clients den aktiven Scan. Dabei schickt der Client einen Probe Request als



**In einem Firmen-WLAN stellen typischerweise viele APs, die per Ethernet-Backbone verbunden sind, eine lückenlose Abdeckung her. Ein Client sieht wegen der überlappenden Funkzellen deutlich mehr als nur eine Basis.**

Broadcast in die Luft. Enthält dieser eine Anfrage nach einer bestimmten SSID, dann antworten nur die APs mit einem Probe Response, die diese SSID auch anbieten – und zwar auch jene APs, deren SSID-Broadcast abgeschaltet ist.

Alternativ kann der Client die SSID im Probe Request weglassen, dann antworten alle APs mit ihrer SSID – mit Ausnahme der APs, bei denen der SSID-Broadcast deaktiviert ist. Aus den Probe Responses kann der Client dann seine Liste bilden.

Aktives Scanning läuft wesentlich schneller als passives: Auf seine Probe Requests bekommt der Client binnen Millise-

kunden Antworten und kann zum nächsten Kanal springen. So kann er ohne Weiteres das ganze 2,4-GHz-Band mit dessen 13 Kanälen in unter einer Sekunde abgrasen.

Es gibt allerdings Frequenzbereiche, in denen der Client erst dann seinen Probe Request senden darf, wenn er per passivem Scan einen AP gefunden hat. Das gilt hierzulande oberhalb von Kanal 48 im 5-GHz-Band, wo Radarerkennung mittels DFS vorgeschrieben ist.

## Schwächer ist besser

Über die Strategien, nach denen der Client einen AP zur Anmel-

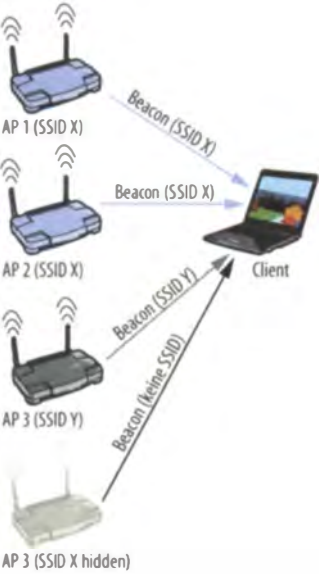
dung auswählt, macht der WLAN-Standard leider keine Vorgaben. Eine naheliegende Taktik ist natürlich, den AP mit dem stärksten Empfangssignal zu wählen. Das ist zwar keine schlechte, aber nicht immer die beste Wahl: Denn ein auf 5 GHz etwas schwächer hereinkommender AP kann eine wesentlich schnellere Verbindung liefern als ein AP, der auf einem überlaufenen 2,4-GHz-Kanal das stärkere Signal anbietet. Diesen großen Überblick über das Gesamtnetz hat der einzelne Client aber nicht ...

Dass hier etwas im WLAN-Protokoll fehlt, ist auch dem IEEE nicht entgangen. Als Abhilfe hat man die Erweiterung 802.11k erlassen [3]. Über die darin definierten Protokollerweiterungen kann beispielsweise ein AP dem Client mitteilen, welche anderen Basen noch vorhanden sind, und so Ratschläge für die AP-Auswahl geben. Mit diesen Erweiterungen verhält es sich aber wie mit dem meisten anderen Amendments zu 802.11: Sie sind optional, es ist dem Client anheimgestellt, ob er sie benutzt oder nicht.

Dass WLAN-Hersteller diese Erweiterungen für ältere Chipsätze und Geräte noch per Update bereitstellen, ist aber eher die Ausnahme als die Regel – schließlich verdient man nur an neuer Hardware. 802.11k wird sich also bestenfalls graduell durchsetzen. Auf absehbare Zeit werden Abermillionen Clients im Betrieb sein, die davon nichts wissen wollen.

## Annahmesperre

Ist seitens der Clients keine Kooperation zu erwarten, muss also



Beim passiven Scanning sammelt der Client Informationen aus den regelmäßigen Beacons aller APs. Beacons ohne SSID ignoriert er.

der AP tätig werden. Wenn es ihm schlicht „zu viel“ wird, dann kann er die Anmeldung weiterer Clients ablehnen. Der IEEE-Standard sieht sogar einen passenden Statuscode im Association Response vor, der Antwort auf den Association Request. Viele Clients führen Blacklists, mit denen sie jene APs temporär von der Auswahl ausnehmen, die ihnen solch eine Abfuhr erteilt haben. Damit könnte ein koordiniertes WLAN-System im Extremfall einen Client von allen APs bis auf den einen aussperren, den es auserkoren hat.

Hat ein Client aber keine Blacklist, dann gerät er in eine Sackgasse: Er wird immer wieder den gleichen AP ansprechen, den er für am geeignetsten hält, und wieder und wieder abgewiesen. Anstelle einer mäßigen Verbindung bekommt der Nutzer dann gar nichts und steht als bald beim Admin auf der Matte. Je nach Wichtigkeit des Nutzers ist das ach so tolle Load-Balancing-Feature dann schnell wieder ausgeschaltet.

Eingeschränktes Weltbild

Also sollte man die Sache doch etwas sanfter angehen. Man leitet den Client zum vorgesehenen AP, indem er nur das zu sehen bekommt, was er sehen

soll. Das ist die Grundidee des Client Steering.

Da der Client seine Netzliste beim aktiven Scan aus den Antworten (Probe Responses) der WLAN-Basen zusammenbaut, kennt er nur die, die prompt geantwortet haben. APs, die ihre Antwort zurückhalten, bleiben zunächst unsichtbar.

Die einfachste, aber dennoch wirkungsvolle Strategie für bessere Lastverteilung ist Band Steering [4]: Ein Dual-Radio-AP bietet auf 2,4 und 5 GHz Funkzellen gleichen Namens an. Er erkennt anhand der Client-MAC-Adresse, wenn er auf beiden Bändern vom selben Gerät befragt wird.

Will der AP solch einen Client auf 5 GHz bugisieren, dann hält er für ihn die Probe Responses auf 2,4 GHz zurück, sobald er einmal einen Probe Request auf 5 GHz gesehen hat. Das verhindert zwar nicht einen ersten Connect auf 2,4 GHz, aber recht effektiv alle weiteren. Der AP merkt sich empfangene Probe Requests außerdem mit einem Zeitstempel, sodass er sie nach einer bestimmten Frist vergisst. Denn stellt der Nutzer seinen Client auf reinen 2,4-GHz-Betrieb um, sollte der AP ihm nach ein paar Minuten auch wieder auf 2,4 GHz seine Dienste anbieten. Schließlich gilt auch beim Client Steering das Motto: Sanft leiten statt zwingen.

Das verwendete Funkband ist aber nicht der einzige Ansatz-

punkt. Anhand der Signalstärke des Probe Requests kann ein AP abschätzen, wie gut er den Client später zu bedienen vermag. Liegt die Signalstärke unter einem einstellbaren Schwellwert, kann er sich die Antwort sparen – in einem brauchbar ausgeleuchteten Gebäude wird es andere APs geben, die eine bessere Verbindung liefern.

Werden alle APs von einem zentralen WLAN-Controller überwacht, kann man diese Methode verfeinern: Alle APs melden dem zentralen Controller, mit welcher Signalstärke sie die Probe Requests eines Clients gesehen haben. Das Maximum aus diesen Werten meldet der Controller wieder an alle APs zurück. Die APs antworten ab dann nur noch, wenn die Signalstärke eines Probe Requests von diesem Client nicht zu weit unterhalb des Maximalwertes liegt.

Gegenüber einem fixen Schwellwert hat dieser Ansatz den Vorteil, einen Client am Rande des Gesamtnetzes wenigstens mit einer mäßigen Verbindung zu bedienen, wogegen das System dem Client sonst komplett die kalte Schulter zeigen würde.

Bandbreite schonen!

Neben dem Leiten von Clients hat das selektive Unterdrücken von Probe Responses auch die angenehme Eigenschaft, die Auslastung des Funkmediums zu

reduzieren. Probe Responses werden als Management Frames üblicherweise mit niedrigster Bitrate gesendet, damit sie mit möglichst hoher Sicherheit ankommen. Auf 2,4 GHz sind das immer noch die mit dem ersten WLAN-Standard 1997 eingeführten 1 MBit/s.

Ein Probe Response eines modernen 802.11n-APs mit allen optional zu meldenden Eigenschaften kann über 100 Bytes lang sein. Mit Präambel und allem sonstigen Overhead braucht dessen Übertragung rund eine Millisekunde.

Das klingt im ersten Moment nach wenig. In Netzen mit extrem vielen Clients, etwa dem WLAN in einem randvollen Fußballstadion, sind Optimierungen aber unumgänglich, so man nicht ein Netz haben will, das sich nur noch mit sich selbst beschäftigt und keine Bandbreite für Nutzdaten mehr zur Verfügung hat.

Fazit

Client Steering stellt einen pragmatischen Ansatz dar, trotz des kaum vorhersagbaren Verhaltens aktueller WLAN-Clients die Last in einem Firmen-WLAN brauchbar zu verteilen. Zwar dürfte es mittelfristig durch dann allgemein verbreitete Erweiterungen des IEEE-WLAN-Standards überholt sein. Wie viele Jahre das konkret sein werden, ist aber schwer abzuschätzen. Von daher tut man als Admin gut daran, sich mit den Steering-Techniken zu beschäftigen und beim Neukauf oder Erweiterung auf Unterstützung dafür zu achten. (ea)

Literatur

[1] Oliver Bartels, Wellenfänger, So funktionieren Antennen, c't 9/03, S. 176, auch online (siehe Link)  
[2] Ernst Ahlers, Dušan Živadinović, Funk-Vorbereitung, Handreichungen für optimalen WLAN-Betrieb, c't 4/12, S. 100  
[3] IEEE 802.11k-2008, Wireless Lan Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 1: Radio Resource Measurement of Wireless Lans, inzwischen in IEEE 802.11-2012 integriert  
[4] Ernst Ahlers, Flotter Firmenfunk, Kurztest Lancom L-452agn, c't 22/12, S. 60





ANZEIGE

## Schöner protokollieren

[www.minutes.io](http://www.minutes.io)

Ein Protokoll zu schreiben ist eine unbeliebte Aufgabe. Der englischsprachige Webdienst **minutes.io** hilft dabei, diese möglichst zügig und komfortabel zu erledigen. In einer schlichten Eingabemaske gibt der Protokollant zuerst allgemeine Informationen wie den Titel, eine Beschreibung und den Ort der Besprechung an; das aktuelle Datum ist bereits vorgemerkt. Nun werden die Namen aller Teilnehmer inklusive ihrer E-Mail-Adresse notiert und minutes.io erstellt automatisch für jeden ein Kürzel. Jeder Protokolleintrag besteht aus einem Titel, einer von vier Kategorien und dem eigentlichen Inhaltstext. Die Kategorien „Zu erledigen“, „Info“, „Entscheidung“ und „Idee“ machen das Besprochene leichter erfassbar. Durch Angabe von Fälligkeitsdatum und Nennung eines verantwortlichen Mitarbeiters kann man später Erfolge nachvollziehen. Falls der Nutzer es erlaubt, speichert der Dienst alle Eingaben zwischenzeitlich lokal ab, sodass keine permanente Internetverbindung erforderlich ist. Fertige Protokolle speichert die Anwendung zentral; ein Link dazu lässt sich an alle Anwesenden verschicken. (Dominik Kroner/rzl)

## Playlisten

<http://minilogs.com>

Gerade gestern noch ein tolles Video gefunden, jetzt taucht es in den Ergebnislisten des Videoportals nicht mehr auf. Dieser Enttäuschung will der Dienst **Minilogs** vorbeugen. Wer den Link zu einem Video auf Vimeo oder YouTube oder einem Track bei Soundcloud einfügt, kann die Videos wiederfinden. Minilog ist eine Playlist, die alle Eingaben aus den Playern der jeweiligen Dienste sammelt und nacheinander wiedergibt. Will man anderen die neuesten Katzenvideos zeigen oder Musiktipps geben, lassen sich die Minilogs mit anderen teilen. Auf der Ergebnisseite kann jeder Betrachter die Sammlung durchspielen, neu arrangieren und favorisieren. Minilogs

können privat gehalten oder öffentlich sein, und andere Nutzer des Dienstes kann man einladen, Listen gemeinsam zu erstellen. (rzl)

## Verteilt versionieren

[www.codeschool.com/courses/try-git](http://www.codeschool.com/courses/try-git)

Der englischsprachige Online-Kurs **Try Git** von CodeSchool erleichtert den Einstieg in die Versionskontrolle mit Git. Mit anschaulichen Beispielen bearbeitet man im Browser ein Repository. Auf der Seite ist eine Shell eingebaut, in die man die Befehle eingibt. Der Dateibaum darunter spiegelt immer den aktuellen Zustand des Repositories. Die Aufgaben sind leicht verständlich gestellt, und am unteren rechten Rand der Seite erklärt der Kurs die Git-Funktionen, die gerade benutzt werden. Er hilft auch dabei, ein Repository auf Github zu eröffnen. (rzl)

## Spaß im USB-Sammelsurium

<http://frankscubicle.com/>

Es gibt unglaublich viele USB-Gadgets. **Franks Cubicle** stellt einige nutzlose und skurrile Geräte mit Augenzwinkern und Humor vor. Der Arbeitsplatz von Frank besteht aus einem Schreibtisch und einer Stellwand, auf denen viele USB-Geräte stehen. Jedes einzelne Gerät taucht im Bericht auf der Website auf, egal ob es der Mini-Staubsauger für die Tastatur, das Tischaquarium oder der Tassenwärmer ist. Kurze Videos laufen nach einem Klick auf die gelb markierten Gadget-Namen. So kann man Frank mit dem Tischventilator in den Kurzurlaub oder mit der USB-Diskokugel in eine Pause schicken.

Hinter jedem Gadget verbergen sich mehrere Gags, die man nur sieht, wenn man wiederholt klickt. Eine Liste der Geräte, die nach Franks Meinung nicht auf den Schreibtisch fehlen dürfen, gibt es auch. Und da Frank als prokrastinierender Büromensch weiß, wie unangenehm es ist, sich beim Surfen auf Witzseiten erwischen zu lassen, gibt es eine



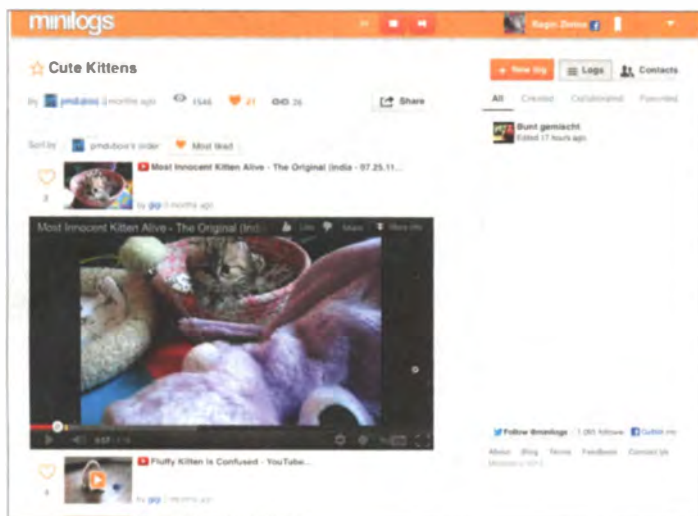
„Boss“-Ansicht mit einer Excel-Tabelle als Tarnung vor Schultersurfern. (Oxana Faller/rzl)

## Diagramme zeichnen

[www.diagram.ly](http://www.diagram.ly)

Mit **Diagram.ly** lassen sich Diagramme und Schaubilder im Browser erstellen, ohne dass man extra einen Account anlegen muss. Der Dienst enthält bereits eine Vielzahl an Symbolen, Cliparts und Piktogrammen und kann zusätzlich durch Bilder aus der Bildersuche von Google ergänzt werden. Die Seite bietet beispielsweise UML- und Flussdiagramme, Mindmaps und elektrische Schaltpläne an. Fertige Elemente erleichtern die Erstellung der Info-Grafiken. Eine integrierte Suchfunktion hilft dabei, das jeweils passende Element zu finden. Ähnlich zu Desktop-Programmen wie Microsoft Visio ordnet der Nutzer alle Objekte per Drag and Drop auf der Zeichenfläche an, erstellt Verbindungen zwischen ihnen und gestaltet diese. Schrift, Farbe, Position und Größe lassen sich beliebig verändern. Fertige Grafiken speichert diagram.ly als XML-Datei auf der Festplatte. Diese kann man später importieren und weiterbearbeiten. Zusätzlich exportiert der Dienst in die Formate PNG, GIF, JPG, PDF und SVG. Über eine experimentelle Freigabe-Option können mehrere Personen gleichzeitig an einem Dokument arbeiten. (Dominik Kroner/rzl)

[www.ct.de/1224200](http://www.ct.de/1224200)





ANZEIGE



**Norderstedt  
2011**  
**Books on  
Demand**  
**81 Seiten**  
**9,95 €**  
**ISBN 978-3-  
842382442**

Stephan Heinrich

## Social Media Sales

**Statt sinnloser Zeitverschwendung  
profitieren Sie jetzt von Xing und Co.**

Auch wenn sein Titel nach stereotypem Verkäufertraining klingt, vermittelt das Büchlein interessante Tipps, wie man in Social Networks gezielt nach Ansprechpartnern sucht. Der Autor ist Verkaufstrainer und gibt zwar auch Anleitungen zur optimalen Kundenansprache, doch dieser verkaufsorientierte Teil füllt nur das letzte Viertel des Buchs. Die Abschnitte davor erklären einem breiteren Adressatenkreis, wie man Recherchen etwa in Xing weit über eine pauschale Volltextsuche hinaus differenzieren kann: mit „AND“ und „OR“, nach Regionen, Gruppenmitgliedschaften oder nach Personenattributen wie Berufsbezeichnung und Firmenzugehörigkeit. Dabei fallen auch so pfiffige Hinweise an wie die Anleitung, Unternehmen mit ähnlichem Firmenprofil wie eine Firma X zu finden – indem man beispielsweise nach Mitarbeitern von X recherchiert und dann prüft, welche Unternehmen in diesem Personenkreis häufig als frühere Arbeitgeber vermerkt werden.

Viele plastische Beispiele machen den ohnehin überschaubaren Inhalt leicht verdaulich. Die Versprechung, das Buch befähige seine Leser schon nach einer Stunde zur seriösen und professionellen Nutzung von Social Networks, kann man in Grundzügen gelten lassen: Die Prognosen, mit welchen Werkzeugen man welche Informationen gewinnen kann, was man womöglich schon durch seine Recherchen über sich selbst preisgibt und mit welcher Selbstdarstellung man das hilfreichste Feedback erzielt, sind klar und wirken schlüssig.

Ob man die unterschwellige Empfehlung befolgen muss, unbedingt eine gebührenpflichtige Mitgliedschaft etwa bei Xing einzurichten, steht auf einem anderen Blatt. Womöglich ist ja auch ein langames kostenloses Herantasten sinnvoll – selbst wenn der Autor beredt auf die zusätzlichen Möglichkeiten der Premium- und der von ihm selbst initiierten Sales-Subscription hinweist. (hps)



**München  
2012**  
**Pearson**  
**396 Seiten**  
**39,95 €**  
**ISBN 978-3-  
8273-2936-3**

Bettina K. Lechner

## Gimp

**Für digitale Fotografie, Webdesign  
und kreative Bildbearbeitung**

Die freie Bildbearbeitung Gimp ist eine mächtige Software, allerdings nicht ganz einfach zu bedienen. Für die aktuelle Version 2.8 hat Bettina K. Lechner ihr Buch über Gimp 2.6 aktualisiert und deutlich erweitert. Lechner teilt das Buch in fünf Bereiche für Einstieg, Fotobearbeitung, Design, Feinschliff und Anhang, die über eine farbige Kopfzeile deutlich getrennt sind.

Das erste Drittel trägt die Überschrift „Einstieg in die Gimpologie“. Deren erste Hälfte gibt einen Überblick über Bildtypen und Farbmodi, Bild- und Druckgröße, Arbeitsoberfläche und Werkzeuge. Neulingen zeigt Lechner einen guten Weg auf, wie man sich mit dem Programm vertraut machen kann. Fortgeschrittene Nutzer finden in der zweiten Hälfte eine detaillierte und gut gegliederte Beschreibung aller Werkzeuge.

Im Folgenden gehts aufgabenorientiert weiter. Ganze 100 Seiten gehören der Fotobearbeitung. Wiederum klar gegliedert und anhand anschaulicher Beispiele erklärt Lechner, wie man aufhellt, schärft, Kontrast erhöht, Rauschen reduziert, Haut retuschiert, Personen freistellt, Zähne aufhellt oder rote Augen korrigiert. Schließlich geht es um Montagen, künstliche Alterung, DRI-Combination sowie Lomo- und Out-of-Bounds-Effekte.

Der etwas kürzere Bereich „Web- und Textdesign“ widmet sich dem Erstellen von Texteffekten, Buttons, Bannern und anderen Web-Grafiken. Hier lernt man den Umgang mit geometrischen Formen und Filtern. Die vorgestellten Beispiele sind nicht so allgemeingültig wie im Fotobereich – vom Nutzer ist hier etwas mehr Kreativität gefragt. Der Bereich „Finaler Feinschliff“ erklärt das Erstellen von Wasserzeichen und die Ausgabe fürs Web.

Bildbearbeitung will erlernt werden. Lechners Buch erleichtert diese Aufgabe mit ansprechender Aufmachung und großzügiger Bebilderung. Es eignet sich dank der klaren Gliederung ebenso als Lehrbuch wie als Nachschlagewerk. (akr)



**Berlin/Heidel-  
berg 2012**  
**Springer  
Spektrum**  
**212 Seiten**  
**19,95 €**  
**ISBN 978-3-  
8274-3013-7**

Ipke Wachsmuth

## Menschen, Tiere und Max

**Natürliche Kommunikation  
und künstliche Intelligenz**

Es gehört viel dazu, sich als Wissenschaftler in einem Fachgebiet so freizuschwimmen, dass man komplexe Sachverhalte ganz einfach darbieten kann. Ipke Wachsmuth, Professor für Künstliche Intelligenz an der Universität Bielefeld, beherrscht dies offensichtlich. In „Menschen, Tiere und Max“ beleuchtet er ein Feld, auf dem sich Menschen von frühester Kindheit an wie selbstverständlich bewegen, obgleich es Forscher jahrhundertlang beschäftigen kann: die Kommunikation.

Wachsmuth möchte nicht nur erklären, wie die Verständigung bei Mensch und Tier funktioniert, sondern er stellt auch die Frage, ob künstliche Intelligenz vergleichbare Kommunikationsleistungen erbringen könnte. Dabei berücksichtigt er ein breites Spektrum an Aspekten von der Sprachwissenschaft über Primatenforschung und Zeichentheorie bis zur Hirnforschung und anderen Disziplinen. Unterhaltsam und verständlich zeigt er, was nötig ist, damit wir uns überhaupt mitteilen können. Immer wieder findet er anschauliche Beispiele – etwa die Möwen, die ihn im Urlaub um Stücke seines Krabbenbrötchens anbetteln.

Für die künstliche Intelligenz steht der virtuelle Assistent Max. Er verdeutlicht, wie groß der Aufwand ist, mit technischen Mitteln eine nahezu menschliche Kommunikationsweise herzustellen. Max muss Laute sinnvoll artikulieren, Betonung und Sprechrhythmus müssen stimmen, Mimik und Gestik ebenso – und all das muss die soziale Maschine auch bei ihrem menschlichen Gegenüber verstehen.

Bei einem relativ dünnen populärwissenschaftlichen Buch wie diesem wäre es falsch, fachwissenschaftliche Tiefe zu erwarten. Experten werden sträfliche Auslassung bemängeln. Dennoch können Nichtfachleute, aber auch Kundige großen Gewinn aus der Lektüre ziehen. Sie zeigt ein echtes Kommunikationskunststück ganz praktisch, nämlich den gelungenen Transfer von Expertenwissen auf die Laienebene. (axk)



ANZEIGE

## Untot, aber sexy

Zombies haben in den vergangenen Monaten – Achtung, Kalauer! – ein beachtliches Revival auf Filmleinwand, Fernsehbildschirm und Videospiel-Monitor erlebt. Wo immer man hinschaut, sieht man lebende Leichen. Kein Wunder, dass sich da selbst ein Halbgott auf Ferienreise gegen Zombiehorden zur Wehr setzen muss.

**Holy Avatar vs. Maidens of the Dead** ist ein Ableger der „Grotesque Tactics“-Spielserie. Deren Liebhaber treffen hier auf

einen alten Bekannten: Der Holy Avatar, der sich selbst in typischem Understatement Seine halbgöttliche Wenigkeit nennt, macht Zwangsurlaub auf einer frisch erworbenen sonnigen Insel. Dabei langweilt er sich fast zu Tode – und das trotz seiner Jungfrauengilde, die sich um ihn kümmert. Doch dann tauchen plötzlich Horden von Zombie-Mädchen in beklagenswertem Erhaltungszustand auf. Auch allerlei andere unangenehme Kreaturen stellen sich ihm in den



Weg. Holy darf endlich wieder das tun, was er am besten kann: eine große Klappe haben und seine Waffe schwingen. Auf der Insel trifft er zudem noch einige Mitstreiter, die sich ihm im Kampf gegen die lebenden Toten anschließen.

Kämpfe werden bei diesem Spiel in Runden abgewickelt. Wann immer der Spieler auf einen Gegner trifft, wird der Ablauf angehalten und ein Kämpfer nach dem anderen macht seinen Zug. Für taktische Tiefe sorgen dabei zwei Faktoren: Die verschiedenen Spielfiguren von Holys Gruppe können spezielle Fähigkeiten erlernen, die sich im Kampf sinnvoll nutzen lassen. Außerdem spielt die Position eines Angreifers eine wichtige Rolle. Wer seinen Gegner in den Rücken schlägt, verursacht deutlich mehr Schaden als bei einem frontalen Angriff. Umgekehrt muss er selbst

darauf achten, dass keine Feinde in seinem Rücken stehen.

Die Comic-Grafik verdient das Prädikat „Drollig“, mehr nicht. Insgesamt macht das Spiel viel Spaß – was nicht zuletzt an dem schrägen Konzept liegt: Holy ist nicht nur ein selbstverliebter Gockel, sondern hat auch immer einen Spruch oder eine selbst erlebte Anekdote auf Lager. So hat er sich etwa nach eigener Aussage darum verdient gemacht, gegen jenes unverschämte Kerlchen Frodo hart durchzugreifen, das einen gestohlenen Ring partout nicht an dessen rechtmäßigen Besitzer herausrücken wollte. (Nico Nowarra/psz)

Holy Avatar vs. Maidens of the Dead	
Vertrieb	Headup Games, <a href="http://www.headupgames.com">www.headupgames.com</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 20 €	

## Aufbruch ins All

Eine gut gemachte Weltraum-Entdeckungs-, Handels- und Kampfsimulation zieht den Spieler in ihren Bann, und er vermeint, tatsächlich etwas von den viel zitierten unendlichen Weiten zwischen den Sternen zu spüren. Das war bereits beim Evergreen „Elite“ in der 8-Bit-Heimcomputer-Ära so – und es gilt auch für die „Emperor Special Edition“ von **Endless Space**.

Beim langen Entwicklungsprozess dieses interstellaren Strategiespiels haben die Ma-



cher engen Kontakt zu ihrer Fangemeinde gehalten. Wesentliche Entscheidungen gehen auf Befragungen registrierter Nutzer zurück. Was letzten Endes herauskam, fühlt sich wie eine Mischung aus den Klassikern „Master of Orion“ und Ascendancy an.

Gespielt wird ohne Hektik rundenorientiert. Der Spieler bewegt seine Raumschiffe, legt Bauaufträge für Kolonien fest, erkundet und besiedelt Planeten. Dann

sind seine – menschlichen oder computergesteuerten – Kontrahenten an der Reihe. So schön es ist, das Gedeihen des eigenen Imperiums zu planen und zu beobachten, so wenig sollte man mögliche Konflikte aus dem Auge verlieren: Es lohnt sich, in die Raumflotte und in die Forschung zu investieren. Wer es schafft, seinen Gegnern technisch eine Nasenlänge voraus zu sein, braucht drohende Invasionen nicht zu fürchten.

Es dauert eine Weile, bis man sich an die etwas spröde Präsentation gewöhnt hat. Die zahlreichen Menüs sind nicht selbsterklärend; so unterlaufen dem Neuling leicht folgeschwere Fehler.

Die Darstellung von Raumschiffen und Himmelskörpern in den Großansichten ist hübsch. Der Spieler hat davon allerdings nicht viel, weil er sich meistens auf der funktional gestalteten Galaxiekarte bewegt, die selbst Flotten nur durch Symbole an-

deutet. Wer einmal ins Spiel hineingefunden hat, wird aber nicht so schnell wieder aussteigen – dafür sorgen schon die große Spieltiefe, die Handlungsfreiheit und der Abwechslungsreichtum im Spielablauf. Die eingedeutschte „Emperor“-Sonderausgabe bringt unter anderem ein Artbook, eine Soundtrack-CD und ein Skin-Pack mit, außerdem erlaubt sie es, einen besonderen „Endless“-Helden freizuschalten. Die Entwickler tüfteln bereits an den nächsten Updates und Erweiterungen. (Nico Nowarra/psz)

Endless Space – Emperor S.E.			
Vertrieb	Iceberg Interactive, <a href="http://www.iceberg-interactive.com">www.iceberg-interactive.com</a>		
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.6.7		
Hardwareanforderungen	2200-MHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik		
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam		
Mehrspieler	Internet (über Steam, 7)		
Idee ⊕	Umsetzung	○	
Spaß ⊕	Dauermotivation	⊕	
Deutsch • USK 6 • 35 €			
⊕⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	
⊖⊖⊖ schlecht	⊖⊖⊖ sehr schlecht		



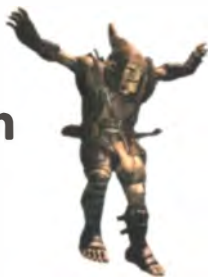


ANZEIGE

## Mal anders gesehen

Ein Ork ist eine zweieinhalb Meter große grünhäutige Kreatur, die für einen flüchtigen Beobachter nur aus Muskeln und Reflexen zu bestehen scheint. Ein nicht flüchtiger Beobachter wäre sehr schnell ein toter Nicht-mehr-Beobachter. Orks werden geboren und ausgebildet für den Kampf. Das gilt auch für Arkail, eine der beiden Hauptfiguren von **Of Orcs and Men**. Hier ist der Ork mal nicht das böse, dumpfe Schwertfutter für menschliche Schönlinge, sondern der Gute.

Allerdings verliert Arkail komplett die Beherrschung, wenn er verletzt wird, und kann dann nicht mehr zwischen Freund und



Feind unterscheiden. Damit ist er eine tödliche Gefahr nicht zuletzt für seinen Mitstreiter, den Goblin Styx. Dieser zweite Held des Spiels versteht sich gut auf lautloses Meucheln. Das ungleiche Paar ist unterwegs, um den bösen Imperator der Menschen umzubringen, der Orks und Goblins seit Jahren versklavt.

Die durch Fantasy-Klischees geprägte Wahrnehmung des Spielers wird aufs Feinste gegen den Strich gebürstet. Menschliche Milizpatrouillen bedeuten eine ernstzunehmende Gefahr; Orks hingegen erweisen sich als verlässliche Gefährten.

Im Mittelpunkt stehen wie bei anderen Action-Rollenspielen die Kämpfe. Arkail und Styx müssen sich durch Gegnerhorden schlagen und dabei ihr ganzes Können einsetzen. Der Spieler kann das Kampfgeschehen jederzeit verlangsamen, um den



Helden neue Anweisungen zu geben. Mit wachsender Erfahrung vergrößert sich das Repertoire an Attacken und Verteidigungsmanövern. Ab und an finden die zwei Protagonisten auch neue Ausrüstungsstücke, die sie kaufen können.

Leider ist die Steuerung umständlich, was das wünschenswerte Ausmanövrieren von Gegnern in vielen Situationen erschwert. Hier gibt es deutliches Verbesserungspotenzial. Außerdem wünscht man sich weniger geradlinig konzipierte Spielabschnitte, die auch mal alternative Wege zulassen.

Die meistens düster gehaltenen Grafik zeigt ansehnliche Landschaften und kernige Figu-

ren, erreicht aber nicht die visuellen Qualitäten des Genreprimus Diablo 3. Insgesamt hat das Spiel viel Charme; allein schon die ungewöhnlichen Heldenfiguren dürften Rollenspielfans reizen. (Nico Nowarra/psz)

### Of Orcs and Men

Vertrieb	Focus Interactive, www.oforcsandmen.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS3
Hardwareanforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch • US\$ 12 • 40 €	

## Eintauchen in Erinnerungen

Ein launiger Partyabend, eine verhängnisvolle Autofahrt, ein Unfall – und dann? Eine junge Frau findet sich plötzlich im Krankenhaus wieder und versucht ihr Leben wieder zusammenzusetzen. Bei der Geschichte von **Trauma** bleibt vieles nebelhaft und fragmentartig. Ganz genau erfährt man nie, was wirklich in jener Unfallnacht geschah.

Der Spieler hat die Aufgabe, die verschüttete Erinnerung der Hauptperson freizulegen und

begibt sich dazu auf Spurensuche durch Momentaufnahmen ihrer Träume. Dabei bewegt er sich durch eine streckenweise beängstigend wirkende Welt aus vorwiegend nächtlichen Standbild-Realiszenarien mit grell beleuchteten Details und agiert darin mit Hilfe von Mausgesten, die Leuchtspuren hinterlassen. Manchmal lassen sich Details in den Bildern heranzoomen, vieles bleibt jedoch außerhalb der eigenen Reichweite. Im Spiel



gibt es vier solcher Traumreisen, wobei jeder Abschnitt mehrfach gespielt werden kann.

Der unabhängige Entwickler Krystian Majewski aus Köln ist mit einer frühen Version seines eigenwilligen Abenteuerspiels bereits 2010 beim Independent Game Festival und der IndieCade jeweils bis ins Finale vorgestoßen. 2012 gewann „Trauma“ den Deutschen Computerspielpreis. Der Publisher Headup Games hat nun eine Special Edition in den Handel gebracht, die mit einer hörenswerten Sprachausgabe in Deutsch und Englisch aufwartet. Die professionellen Synchronsprecher lassen die Traumscenen besonders eindrücklich wirken. Es fällt leicht, in diesem Spiel zu versinken und jegliche Distanz zu verlieren.

Fixierte Erinnerungen werden als Polaroidaufnahmen darge-

stellt, die in den Träumen versteckt sind. Wenn der Spieler ein solches Foto findet, erklärt ihm das traumatisierte Unfallopfer mit leiser Stimme, was darauf zu sehen ist.

Selbst wenn man alle möglichen Handlungsverläufe durchspielt, ist das surreale Erlebnis bereits nach ungefähr zwei Stunden vorbei und lässt den Spieler mit vielen Fragen zurück. Das Ganze ist kein klassisches Adventure, eher eine experimentelle Entdeckungsreise. Wer unkonventionelle Ideen schätzt und sich gerne auf ein verstörendes Spiel mit dem eigenen Empfinden einlässt, kommt auf seine Kosten. (Nico Nowarra/psz)

### Trauma – Special Edition

Vertrieb	Headup Games, www.headupgames.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.5.8, Linux
Hardwareanforderungen	2000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • US\$ 6 • 20 €	





ANZEIGE

# Raum für Vollendung

Videospiele protzen oft mit toller Grafik, bombastischem Sound und spannenden Abenteuern. Aber je mehr sie ihre Geschichten mit hochauflösenden Texturen auskleiden, desto weniger Platz lassen sie dem Spieler, Leerräume mit der eigenen Fantasie zu füllen. Giant Sparrow erhebt hingegen die Unfertigkeit zum obersten Gebot und zeigt dem Spieler in **The Unfinished Swan** zunächst nur einen weißen Bildschirm. Auf Knopfdruck

kann man schwarze Farbkleckse verschießen, die in der Umgebung zerplatzen und so Wände, Treppen und Zäune zum Vorschein kommen lassen. In der Rolle des Jungen Monroe soll der Spieler in der Märchenwelt den Fußabdrücken eines Schwans nachjagen, den seine verstorbene Mutter gemalt, aber nie vollendet hat.

Mit nur wenigen Klecksen malt der Spieler die Umgebung mehr und mehr aus, die dank der atmosphärischen Geräuschkulisse zum Leben erwacht. Trifft man leuchtende Buchstaben, so erzählt eine Stimme die Geschichte der märchenhaften Reise weiter. Aus den weißen Gärten verschlägt es den Spieler in das Labyrinth eines Schlosses, von dessen Wänden zunächst nur die Schatten zu sehen sind.



Die schwarzen Farbkleckse wandeln sich in blaues Wasser, das schwarze wie weiße Wände benetzt und Konturen sichtbar macht, allerdings auch schnell wieder verdunstet. Blumenranken lassen sich bewässern, sodass sie wachsen und Leitern bilden, an denen der Spieler emporklettern kann. Je länger die Reise andauert, desto mehr spielt Giant Sparrow mit den Dimensionen und erschafft surreale Raumkonstellationen.

Wirklich schwierig werden die Rätsel nie. Selbst wenn Monroe in völliger Dunkelheit Laternen

anstupsen muss, damit sie mehr Licht spenden und ihn vor Fledermäusen beschützen, oder wenn er gegen Ende Blöcke krieht, um entfernte Plattformen zu erreichen, bleibt der Reiz zum Weiterspielen stets die

Neugier und nie der Ehrgeiz. Wer längs des Wegs mitunter versteckte Luftballons trifft, kann Hilfsmittel für seine Reise freischalten.

The Unfinished Swan entführt den Spieler für drei Stunden in eine märchenhafte Traumwelt, die er selbst mit seiner Fantasie auskleiden muss. Auch wenn sich manch einer am Ende fragt, was das Ganze soll, kann auch er sich dem Charme dieses ungewöhnlichen Experiments nicht entziehen, das den Geist von „Flower“ und „Journey“ in sich trägt. (Peter Kusenberger/hag)

**The Unfinished Swan**

Vertrieb	Sony Computer Entertainment		
System	PS3		
Idee	⊕⊕	Umsetzung	⊕⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation	○
1 Spieler • Deutsch • ohne Altersbeschr. • 13 €			
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht		

# Grand Theft NES

Seit 2002 arbeitete Programmierer und Designer Brian Provinciano an **Retro City Rampage**. Es ist eine Liebeserklärung an die Pop-Kultur und die Videospiele der 80er und 90er Jahre im Gewand der ersten Grand-Theft-Auto-Teile, heruntergetrimmt auf die Grafik des Nintendo Entertainment System. Der Spieler hilft als Kleinkrimineller dem Joker-Verschnitt Jester auf ironische Weise dabei, die Stadt Theftropolis in Angst und Schrecken zu versetzen.

Retro City Rampage strotzt nur so vor Inhalten: 60 Story- und 40 freischaltbare Arcade-Missionen, ein Free-play-Modus sowie Trophäen und Erfolge. Der Spieler greift zu zwei Dutzend Waffen vom Baseballschläger bis zum

Flammenwerfer, kapert Streifenwagen und Panzer oder zockt in Spielhallen von Bit.Trip Runner, Super Meat Boy & Co. inspirierte Minispiele. Allein die Liste der Anspielungen auf Kinofilme, TV-Serien und Videospiele würde den Heftumfang sprengen: So versetzt eine Art Dr. Who'sche Tardis-Telefonzelle den Spieler in die Zukunft, wo ihm ein leicht verrückter Doktor hilft, zurück in die Vergangenheit zu gelangen. Er flitzt mit „Supersonic Shoes“ von den „Green Hills“ umher und befreit eine Geisel wie weiland in Commando.

Die bonbonbunte 8-Bit-Grafik nutzt standesgemäß nur das 4:3-



Format – auf Wunsch mit Spielhallen- und Fernseher-Overlays, sogar mit Farbfiltern wie Bernstein oder Grün. Auf 13 Radiostationen erklingen kernige Sägezahn-, Dreieck- und Rechteckschwingungen, komplett mit veräuschten Geräuschen und heftig komprimierten Sprachsamples. Doch so spaßig-gelungen das Retro-Feeling ist, so schlicht fällt das „Finde dies, hole das“-Missi-

onsdesign aus. Dank spärlich verteilter Speicherpunkte ist auch der Schwierigkeitsgrad authentisch hoch. Alle nicht in Ehren ergrauten 8-Bit-Veteranen sollten sich deshalb vor dem Kauf unbedingt die Demoversion ansehen, um späteren Frust zu vermeiden. Während Retro City Rampage hierzulande bislang nur als DRM-freier Download auf [www.retrocityrampage.com](http://www.retrocityrampage.com) sowie auf Steam und GoG für Windows erhältlich ist, sind Download-Fassungen für PS3/Vita, Xbox 360 und Wii geplant. (Roland Austinat/hag)

**Retro City Rampage**

Vertrieb	VBlank Entertainment		
Systeme	Windows		
Idee	⊕	Umsetzung	⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation	○
1 Spieler • Englisch • USK 16 • 14 €			

## Spiele-Notizen

Die Gruppe Utah Game Forge von der Universität Utah hat das kostenlose Horror-Spiel **Erie** mit Hilfe der Unreal Engine 3 für Windows veröffentlicht. Der Spieler soll als Mitarbeiter des Roten Kreuzes im Jahre 1966 die unheimlichen Geschehnisse nach einem Reaktorunglück am

Lake Erie erforschen – düstere Atmosphäre im Stil von Amnesia.

Microsoft hat das Menü der **Xbox 360** an die Kacheloberfläche von Windows 8 angepasst und den **Internet Explorer** für die Konsole veröffentlicht. Allerdings können nur

Gold-Abonnenten den Browser nutzen.

Nach fünfeinhalb Jahren hat Sony die **PS3-Unterstützung** des Projektes **Folding@Home** der Stanford Universität beendet. Die Anwendung „Life with Playstation“ ist seit dem Firm-

ware-Update 4.30 nicht mehr verfügbar. 15 Millionen Nutzer hätten den Forschern über 100 Millionen Rechenstunden zur Verfügung gestellt. Gründe für die Einstellung nannte das Unternehmen nicht.

[www.ct.de/1224208](http://www.ct.de/1224208)



# Hü-hott durch Albion

Abseits von Tanz-, Fitness- und Minispielen gibt das Kinect-Portfolio bislang kaum ein ausgewachsenes Abenteuer her. **Fable: The Journey** ist kein Rollenspiel wie bisherige Teile der Serie, sondern entführt den Spieler auf eine lineare Reise durch das Fable-Land Albion, meist auf dem

Kutschbock des jungen Helden Gabriel. Zunächst lernt er, mit einfachen Armbewegungen sein Pferd über kurvige und holprige Wege zu steuern. Er lässt die Zügel für einen Galopp knallen und passt auf, dass sich sein Gaul nicht überanstrengt.

Der Spieler gewinnt rasch ein Gefühl dafür, mit welchen Gesten er das Pferd in der Spur hält. So meistert er wilde Kutschfahrten und versorgt anschließend sein Pferd wie in einer Ponyhof-Simulation. Nach der vergnüglichen

ersten Spielstunde erhält Gabriel Zauberhandschuhe, mit denen er kämpfen und heilen kann. In den Action-Szenen beschießt er Trolle und andere Fantasy-Wesen mit Blitzen, später verfügt er über wirkungsvolle Feuerbälle. Obgleich die Kinect-Kamera die meisten Gesten erkennt, erweisen sich die Kämpfe als zeitraubend und anstren-

gend – besonders die Level-Bosse erfordern einiges an Ausdauer.

Fable führt den Spieler mit seiner Unreal-Engine durch wunderschöne Landschaften und erzählt seine Geschichte mit professionellen deutschen Sprechern. Doch die Kutschfahrten, Pferdestriegelei und gleichförmigen Kämpfe verlieren in der zweiten Hälfte der rund zehnstündigen Reise viel von ihrer Faszination. Als Kinect-Titel, der komplett im Sitzen gespielt werden kann, ragt „The Journey“ heraus, verglichen mit den anderen Fable-Rollenspielen ist es jedoch allzu beschränkt in seinen Möglichkeiten.

(Peter Kusenbergh/hag)

**Fable: The Journey**

Vertrieb	Microsoft
System	Xbox 360
Idee	○
Spaß	○
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	○

1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 45 €

# Spiel's noch einmal, John

Weil die texanische Kultschmiede id Software Subunternehmern nicht traut, haben sie die Konsolenkonvertierung der **Doom 3 BFG Edition** selbst in die Hand genommen. Als technisches Grundgerüst dient der Neuaufbau die Rage-Engine, die für Doom 3 den Umgang mit dynamischen Lichtern lernen musste. Und tatsächlich hat es John Carmack geschafft, die rasante

Monsterhatz in 720p mit nahezu durchgehend 60 fps auf die PS3 und Xbox 360 zu bringen. Selbst wenn einem einmal zu viele Feuerbälle um die Ohren fliegen, bleibt die Framerate meist konstant, der Renderer verringert dazu automatisch die Auflösung. Das sorgt für flotte Schusswechsel auf engstem Raum, die selbst mit einem Gamepad gut klappen. Sieht man einmal von der fehlenden Kantenglättung und den detailarmen Texturen ab, macht das acht Jahre alte Spiel noch immer eine ansehnliche Figur.

Spielerisch hat sich fast nichts geändert. Die BFG-Fassung erlaubt nun, Taschenlampe und Waffen gleichzeitig zu nutzen, was leider einiges vom Nervenkit-



zel nimmt. Neben allen bereits bekannten Add-ons finden Fans zusätzlich acht knifflige „Lost Missions“ mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad. Der neue stereoskopische 3D-Modus erweist sich hingegen als untauglich, weil die schnellen Drehungen, Entfernungswechsel, hohen Kontraste und Flackerlichter Augen und Hirn schnell überanstrengen – bereits nach wenigen Minuten überkam selbst mich als 3D-affinen Tester eine leichte Übelkeit,

sodass ich fortan nur monoskopisch weiter spielte.

Etwas enttäuschend sind die mitgelieferten schmucklosen Umsetzungen von Doom 1 und 2, die weder höhere Auflösungen noch einen 16:9-Modus unterstützen. Immerhin kann man sich zu viert online oder am geteilten Bildschirm durch die Gänge jagen. Unzeitgemäß sind die generell langen Lade- und Speicherzeiten aller drei Doom-Teile. Zudem stürzte das Spiel selbst in der gepatchten Version 1.01 auf der PS3 noch ab. Da hätten wir von Meister Carmack mehr erwartet. PC-Spieler greifen eh lieber zu den alten Originalen und motzen sie mit zahllosen Fan-Modifikationen auf. (hag)

**Doom 3 BFG Edition**

Vertrieb	Bethesda
Systeme	PS3, Xbox 360, Windows
Mehrspieler	4 am selben Gerät / online
Idee	○
Spaß	○
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	○

Deutsch • USK 18 • 30 €

# Schleich Dich!

Die Dunkelheit ist die beste Freundin des Ninjas. Statt wie in „Ninja Gaiden“ wilde Gefechte anzuzetteln, bleibt der Spieler in **Mark of the Ninja** lieber im Verborgenen. Wie zuvor seine Shank-Reihe hat der kanadische Entwickler Klei auch sein neues Ninja-Spiel als 2D-Side-Scroller mit witzigen Comic-Figuren inszeniert. Als Schattenkrieger dringt der Spieler in das Hauptquartier seines Erzfeindes ein und schleicht sich dabei möglichst geschickt an den Wachen vorbei.

Der schwarze Ninja klettert an Wänden empor, schwingt sich an Seilhaken durch die Luft und krabbelt durch Luftschächte.

Dabei gilt es, Scheinwerfer zu zerstören, Laser-Barrieren und patrouillierenden Wachen auszuweichen. Diese lassen sich mit Rauchbomben und Wurfpielen ablenken und aus dem Hinterhalt überwältigen. Doch ihre Schreie alarmieren leicht die übrigen Wachen. Sich ausdehnende Kreise markieren die Reichweite der Geräusche und geben dem Spieler wichtige Hinweise, wie weit er zu hören ist. Nur besonders geschickte Schleicher kommen ohne einen einzigen Mord durch die zwölf Mis-



sionen, läutet hingegen einmal ein Alarm, heißt es schnell Deckung suchen, bis ein Countdown ausgelaufen ist.

Der Comic-Ninja gehorcht den Gamepad-Kommandos des Spielers präzise und lernt im Laufe des rund acht Stunden dauernden Abenteuers ständig neue Tricks, die seine blutige oder heimliche

Spielweise unterstützen. Auch wenn es zunächst unmöglich erscheint, findet man letztlich doch einen Weg an den Scharfschützen und Spürhunden vorbei. Von einigen schwierigen Plattform-Klappen abgesehen können die intelligenten Schleichpuzzles mit ihren unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten überzeugen. So stellt der stiltsichere Side-Scroller selbst alte Haudegen wie Sam Fischer und Solid Snake in den Schatten. (Nico Nowarra/hag)

**Mark of the Ninja**

Vertrieb	Klei Entertainment
Systeme	Xbox 360, Windows (Steam)
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕

1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 15 €



## Harvest Moon

### Die Geschichten zweier Städte

Koch Media  
www.risingstargames.com  
Nintendo DS/3DS  
DS: 30 €/3DS: 36 €  
ab ca. 9 Jahren  
EAN: 5060102953371 (DS)  
5060102953388 (3DS)

Die Serie „Harvest Moon“ verdankt ihren Erfolg ihrer wunderbaren Detailverliebtheit und vor allem ihrer epischen Spieltiefe. Anders als in den allgegenwärtigen Apps und Minispielen können Kinder hier noch regelrecht abtauchen. „Die Geschichten zweier Städte“ enthält eine Fülle an Aufträgen und Herausforderungen, vor allem aber eine

richtige Story: Die Städte Bluebell und Konohana haben sich so zerstritten, dass die Erntegöttin den Verbindungstunnel zwischen ihnen zum Einsturz brachte. Die Spieler sollen nun die Wogen glätten.

Von den Bürgermeistern eifrig umworben, entscheiden sie zunächst, in welchem Ort sie wohnen wollen. Während in Konohana vor allem Ackerbau betrieben wird, liegt in Bluebell der Schwerpunkt auf der Tierzucht. Die Tiere dort wollen gefüttert, gepflegt und auf die Weide gebracht werden. Neben dieser mühevollen Arbeit empfiehlt es sich, zusätzlich Aufträge vom schwarzen Brett anzunehmen. So hilft der Spieler seinen Nachbarn und schließt Freundschaften, die dann allerdings durch regelmäßige Konversationen und kleine Geschenke gepflegt werden müssen.

Auf Ausritten in die Umgebung sammeln die Kinder Pilze und Kräuter oder fangen Fische



– anfangs mit der Hand, später mit einer Angel. Wer sich später beim Kochen nicht ans Rezept hält, bekommt die Quittung: Die Speisen werden als ungenießbar abqualifiziert, die Laune der Spielfigur verfinstert sich. Auch sollten die Spieler darauf achten, dass der Held genügend Schlaf bekommt. Wenn nicht, kippt die Figur erschöpft aus den Latschen und wacht im Bett wieder auf, das übrigens auch als Speichrerort dient. Wer an Events und

Kochfesten teilnimmt, treibt damit die Versöhnung der beiden Städte voran.

Die Geschichte zweier Städte besticht durch den klugen Spielmix. Das Lesepensum ist allerdings beachtlich. Wegklicken der langen Texte nützt nichts, weil dann die Aufgaben unklar bleiben. Leider strotzt die deutsche Übersetzung vor Fehlern. Dennoch: insgesamt ein tolles, langes und vielseitiges Spiel.

(Thomas Feibel/dwi)



## Das Tal der Tempel

Ravensburger  
www.ravensburger.de  
Brettspiel für tiptoi-Lesestift  
35 € (ohne Stift)  
ab 7 Jahren  
EAN: 4005556005291

In ihrem zweiten Abenteuer sind die Geschwister Tom und Tina mit ihrem Vater in Mexiko unterwegs. Dort wollen sie ihren Onkel treffen, der als Forscher eine alte Maya-Tempelpyramide erkundet. Wie auch beim – in-

haltlich unabhängigen – ersten Titel der Serie (Die geheimnisvolle Maske) handelt es sich bei dem Spiel um ein dreidimensionales Brettspiel, das in Verbindung mit dem tiptoi-Audiostift gespielt wird.

Bevor es losgehen kann, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Dazu gehört das Überspielen der passenden Sounddateien auf den tiptoi-Stift, der per USB mit dem Computer verbunden wird. Die Spielkulis und einige Gegenstände aus vorgestanzten Pappteilen zusammenzubauen, gelingt auch jüngeren Kinder leicht. Zum



Schluss werden noch fünf Landschaftskarten in das Spielfeld gesteckt. Sie können beliebig angeordnet werden und bestimmen, in welcher Reihenfolge die Orte besucht werden. Nun kann man den Stift einschalten, der mit einer Geschichte in das Spiel einführt. Er ist nicht nur Spielerklärer, sondern wacht auch darüber, dass die Kinder die Aufgaben richtig erledigen – dazu muss er im richtigen Moment auf bestimmte Bereiche des Spielmaterials getippt werden.

Alle Erklärungen sind gut verständlich – nervig wird es dann, wenn der Stift seine Anweisungen innerhalb einer Aufgabe ständig wiederholt.

Auf der Vorderseite der Landschaftskarten lösen die Spieler Aufgaben. Mal müssen sie einen Dieb verfolgen und mal mit ihrem Laster über alle abgebildeten Brücken fahren. Die Aufgaben sind mit etwas Geduld und Überlegung gut lösbar, oft hilft etwas Spielglück mehr als eine gute Knobelfähigkeit. Auf der Rückseite jeder Karte wartet noch ein Minispiel. Dabei handelt es sich um nette Beigaben, die das Spiel auflockern und verlängern; sie dürfen auch übersprungen werden.

Da es drei Schwierigkeitsstufen gibt und die Anordnung der Landschaftskarten den Ablauf variiert, bleibt das Abenteuer spannend, auch wenn es bereits einige Male gespielt wurde. Eine Gruppe von Kindern kann das optisch sehr ansprechende Brettspiel als Team erleben. Es eignet sich aber am ehesten für Einzelspieler – mit oder ohne Unterstützung eines Erwachsenen.

(Cordula Dernbach/dwi)





ANZEIGE

# UNTER RUPPEN

ARNO ENDLER





Die Straßen von Old-London wirkten einschüchternd. Enge Gassen, begrenzt von nachtschwarzen Häuserwänden, mit wenigen Fenstern darin. Auf dem holprigen Kopfsteinpflaster schlug sich Wasser des in Schwaden treibenden Nebels nieder.

Obwohl ich Gummisohlen trug, klackte es laut bei jedem Schritt, den ich tat, und ein Echo prallte von den Häusern zurück.

Ich fragte mich, wo die Lautsprecher versteckt waren und ob Jack the Ripper nicht an der nächsten Ecke auftauchen und mir die Kehle durchschneiden würde.

Doch schließlich war ich keine Prostituierte, dies nicht London und ich hatte einen Auftrag.

Zumindest nahm ich es an.

„Otto?“, flüsterte ich. „Wohin jetzt?“

„Noch zwanzig Meter, Bürger Mayer. Über dem Gasthaus hängt ein Werbeschild. Es zeigt einen Löwen.“

„Danke.“

Meine Schritte hallten durch die Dunkelheit des Fantasy-Museums. Old-London war nur eine von etwa vierhundert Live-Dioramen des beliebten Freizeitparks im Distrikt Drei der Mega-City.

Lebensechte animatronische Vergnügungen, etwas antiquiert nach der Einführung der Fünf-D-Virtuellen-Environments, aber nichtsdestotrotz ein Publikumsmagnet.

Wenn die Nachbildung der Wirklichkeit sich in nichts von der tatsächlichen Realität unterschied, übten solche postmodernen Belustigungen ihre ganz speziellen Reize aus. Mich ließ das kalt, genauso wie das Kinorevival. Zwei-D-Vorstellungen, die völlig überlaufen waren.

Was sollte ich hier?

„Ich bin darüber nicht informiert, Bürger Mayer.“

„Was?“

„Oh, entschuldigen Sie. Ich vermutete zwar, dass der letzte Satz eine Art Selbstgespräch war, wollte es jedoch nicht übergehen.“

„Aha.“ Ich ärgerte mich wegen des Vor-michhingemurmels. „Aber wo wir schon beim Thema sind, Otto. Warum weißt du nichts über den Auftrag? Du hast schließlich den Vertrag mit der Mega-Nine-Corp abgeschlossen.“

„Ja, Bürger Mayer.“

„Und?“

„Sie boten mir diesen Ausweg aus aktuellem Anlass an. Mehr ist mir nicht bekannt. Firmengeheimnisse, sagte man mir. Und bevor Sie nicht die Verschwiegenheitsklausel persönlich akzeptiert haben, erhalte ich auch keine zusätzlichen Informationen.“

„So, so.“ Ich stand unterhalb des Löwenschildes, aber es hatte bestimmt schon bessere Zeiten gesehen. Die Farbe war verblasst und teilweise abgeblättert.

„Ye olde sheep and lion Inn“, las ich.

Die Tür verzierten beinahe blinde Butzenfenster, hinter denen ein Licht flackerte.

Ich stieß die Holztür auf. Es knarzte laut, wie erwartet. Langsam begann ich zu verstehen, was das Publikum hier suchte.

„Endlich!“ Eine ungeduldige, herrische, befehlsgewohnte Stimme zerriss die Stille. Das Funzellicht im Inn hätte eine authentische Stimmung erzeugen können, aber die steifen Kameraden an den Tischen und der eingefrorene Wirt hinter dem Tresen zerstörten den Eindruck von Wirklichkeit.

An einem der freien Plätze des Gastraumes saß ein hagerer Mittfünfziger mit Glatze. Seine spitze Nase ruckte wie der Schnabel eines Papageis und seine verkniffenen Augen musterten mich, als wenn ich ein Schimmelpilz auf seinem Brot wäre.

„Hat lange gedauert!“

„Wie meinen?“, fragte ich und lächelte freundlich.

„Sie kosteten uns Millionen und bis jetzt erachte ich Sie als völlig ineffizient.“

„Freut mich“, entgegnete ich und grinste.

„Humor wird überbewertet.“

Oh ja. Meine Zeit bei der Mega-Nine-Corp begann mit großer Freude.

„Was kann ich für Sie tun, Bürger ...?“

„Formalitäten später, Mayer.“

Ich registrierte stumm, dass er die Höflichkeitsform wegließ. „Otto?“, subvokalisierte ich, aber mein E-Fam blieb still.

„Ist es nicht offensichtlich, worum es geht? Haben meine Consultants Sie derart überschätzt? Dann sollten Köpfe rollen.“

Ich sah mich um und sofort wurde mir klar, was ich übersehen hatte.

Die Leiche auf dem Boden war kein Bestandteil des Dioramas, obwohl der Tote in der passenden Kleidung steckte.

„Da liegt eine Leiche“, sagte ich.

„Korrekt, Mayer.“ Der Hagere erhob sich und wirkte nun noch skeletthafter, da er beinahe zwei Meter hoch war. „Nina!“

„Zu Diensten, CEO Redqueen.“

„Die Verschwiegenheitsklausel!“

„Selbstverständlich.“ Ninas Stimme kam aus dem Off. War sie eine Assistentin des Hageren?

„Bürger Mayer?“, sprach sie mich an.

„Bürgerin?“

Ein glockenhelles Lachen schallte durch den Gastraum. Ich hätte nicht sagen können, wo die Quelle der Stimme lag.

Redqueen verdrehte seine Falkenaugen. „Nina! Schluss jetzt, Verschwiegenheitsklausel, sonst rollen hier bald Köpfe.“

„Ja, CEO Redqueen. Es tut mir leid. Bürger Mayer, bitte sprechen Sie mir nach.“

„Ich höre?“

Es folgte eine zweiminütige Vortrags- und Wiederholungsorgie, die eine knappe Sekunde später aus meinem Gedächtnis diffundierte, wie Nudelwasser durch ein Sieb.

„Danke, Bürger.“

„Keine Ursache, Bürgerin.“

„Sie ist keine Bürgerin“, keifte Redqueen dazwischen.

„Nina ist ein E-Fam, Bürger Mayer“, hörte ich Otto sagen.

„Was?“ Ich war verblüfft.

„Ein E-Fam, Mayer. Können wir jetzt?“ Der CEO deutete auf die Leiche am Boden.

„Aber klar“, log ich, während ich mich an Redqueen vorbeidrängte. „Entschuldigen Sie.“

„Ja, ja.“

Ich kniete mich neben den Toten und inspizierte ihn. Die Kleidung, in der er steckte oder die man ihm angezogen hatte, passte in das Diorama. Ich fand nasse Spuren an den Hosenbeinen, knapp über den abgelatschten Lederimitat-Schuhen. So, als wenn er in Pfützen getreten wäre.

Er lag auf dem Rücken, das Gesicht verzerrt und ich sah Fingerabdruckmale an seinem Hals.

„Man hat ihn erwürgt“, stellte ich fest.

„Offensichtlich“, murmelte Redqueen sarkastisch.

Ich wartete nur darauf, dass weitere Köpfe rollen sollten, aber er verstummte danach.

„Den Fingerabdrücken nach war der Täter ein Linkshänder und sehr kräftig.“

„Warum?“, fragte der CEO.

„Nun, er benutzte nur die Linke. Wer dazu in der Lage ist, ein Opfer mit einer Hand zu halten und gleichzeitig zu ersticken, muss über Kraft verfügen.“

„Elementar, Mayer.“ Redqueen stand auf der anderen Seite des Körpers, hochgereckt und sah von dort auf mich hinab. Ich fühlte mich wie eine Ameise, die man unter einem Brennglas betrachtete.

„Sie brauchen nur die Fingerabdrücke zu nehmen, dann haben Sie Ihren Mörder, nicht wahr?“

„Bürger Mayer?“

„Ja, Nina?“

„Es gibt keine Fingerabdrücke.“

„Der Mörder trug Handschuhe?“

Redqueen lachte auf.

„Nein, Bürger Mayer“, antwortete Nina.

„Nach den vorliegenden Scans existieren keinerlei Rückstände, die auf Plastik, Leder oder andere Materialien hinweisen.“

„Aha“, sagte ich. „Danke, Nina.“

Dann sah ich auf. „Wer ist das?“

„Ein leitender Angestellter unserer Firma.“ Redqueen sah mich nicht an. „Forschung und Entwicklung. Sehr guter Mann. Ein wenig exzentrisch, aber dafür innovativ.“

„Gibt es noch etwas, das Sie bereits herausgefunden haben?“, fragte ich.

„Er war allein hier. Er kam oft hierher. Er besuchte nicht nur dieses Diorama. Er wurde vor zwölf Stunden als vermisst gemeldet. Sein Transponder ist außer Betrieb. Er ist tot.“

„Und Sie sind jetzt mein Chef?“

Redqueen starrte mich mit einem eiskalten Blick an.

„Danke, Otto. Du hast mir einen Vertrag mit einem Höllenfürsten aufgedrückt“, subvokalisierte ich, aber mein Famulus blieb stumm.

„Nina hat Ihren E-Fam ausgesperrt, Mayer. Einer ist genug.“

„Ich arbeite mit Otto zusammen. Wir sind ein Team.“

„Ein Team? So, so.“ Redqueen deutete auf die Leiche. „Das ist ein Test.“

„Oh, er ist also nicht tot?“

„Sie witzeln gerne, nicht wahr? Ich sagte Ihnen bereits, Mayer, dass Humor überbewertet wird. Sie sollten sich eher konzentrieren. Die Aufklärung dieses Mordes liegt in Ihrem Interesse. Können Sie nicht dazu beitragen, dann sind Sie für die Corp nicht von Nutzen. In diesem Fall erinnere ich Sie mit Nachdruck an Millionenkosten und den Mann, der immer noch draußen vor dem Fantasy-Museum in seinem Wagen wartet. Sein Auftrag ist nur aufgeschoben, nicht aufgehoben.“ Redqueen verzog sein Gesicht zu einem Lächeln.

Ich dachte an den Killer, der mich im Auftrag des Konzerns aufgespürt hatte, und dass ich nur wegen des neuen Kontraktes, den mein E-Fam für mich geschlossen hatte, noch am Leben war. Der gedungene Killer wartete noch in dem Wagen, mit dem er mich auf direktem Weg von den Boundaries hierher gefahren hatte. Ich sah meinen Kopf rollen.

„Darf ich noch Fragen stellen?“

„Nur zu.“

„Warum kam Ihr Angestellter hierher? Warum das Fantasy-Museum?“

Redqueen zuckte die Schultern.

„Nun, haben Sie seine Frau gefragt?“

„Er ist nicht mehr verheiratet.“

„Nicht mehr? Geschieden?“

„Autounfall.“

„Können Sie mir ein paar zusätzliche Einzelheiten nennen?“

„Nina?“ Redqueen schüttelte seinen Kopf und verließ den Gastraum.

„Zu Diensten, Bürger Mayer.“

„Ah. Eine nette Stimme zur Abwechslung.“

„Danke.“

„Wir sollten uns mal woanders treffen, statt immer nur bei der Arbeit.“

„Flirten Sie mit mir, Bürger?“

„Nenn mich John.“

„Otto deutete an, dass Sie gerne humorvolle Bemerkungen machen. Nun verstehe ich, was er meinte.“

„Du kennst Otto?“

„Alle E-Fams kennen sich.“

„Aha.“ Gut zu wissen, dachte ich.

„Was war das für ein Unfall, bei dem ... Mann, ich weiß immer noch nicht seinen Namen.“

„Das fällt unter das Firmengeheimnis, Bürger Mayer.“

„Was ist mit der Verschwiegenheitsklausel?“

„Die betraf nur Geheimhaltung bis Stufe drei. Darüber hinaus gibt es weitere zwei- und zwanzig Abstufungen.“

„Na, das verstehe ich unter Vertrauen. Okay. Nennen wir ihn X. Also, es gab einen Autounfall und seine Frau ist dabei gestorben?“

„Korrekt, Bürger Mayer. Dies war vor vier Jahren. X saß mit in dem Hover-Nine.“

„Aha. Was ist geschehen?“

„Ein unbewiesener Anschlag durch eine andere Corporation. Ein ferngesteuerter Lasten-Hover rammte seinen Mobiler auf einer

Kreuzung. Seine Frau starb augenblicklich. X überlebte schwer verletzt.“

„Das ist nicht schön. Was bedeutet: unbewiesen?“

„In der Verhandlung wurde die MOBA-Corp von allen Vorwürfen freigesprochen.“

„Alles klar, Nina. Danke.“

Ich schaute X in das verzerrte Gesicht. „Was war die Art der Verletzung von X?“

„Multiple Schnittverletzungen an den Beinen, Schädelbasisbruch ...“

„Halt, warte Nina! Kein komplettes medizinisches Dossier bitte. Was war das Schlimmste, was ihm zustieß? Ich meine, ich sehe keine Narben im Gesicht. Er wirkt wie ein Zwanzigjähriger.“

„Die Nine-Corp verfügt über eine hervorragende medizinische Abteilung, Bürger Mayer.“

„Stimmt. Also, was wurde alles getan?“

Nina begann loszurattern. Diesmal unterbrach ich sie nicht.

Nach einer halben Ewigkeit fragte ich: „Stopp! Ihr habt seinen linken Arm ersetzt?“

„Ja, Bürger Mayer.“

Ich tastete ihn ab. „Nanobots? Stammzellennachzuchtung?“

„Nichts dergleichen, Bürger Mayer.“

„Der Arm fühlt sich vollkommen natürlich an.“

„Es ist ein animatronischer Arm.“

„Was? Wieso? Und warum fühlt es sich dann an wie Fleisch?“

„X gehört der purgatorischen Religionsgemeinschaft an. Daher lehnt er jegliche Art von nachgebildeten Körperteilen ab.“

Ich kannte diese Sekte. Ihr Glaube bestand darin, dass am Tag des jüngsten Gerichts alle Menschen in das Purgatorium eintraten und nur die in den Himmel durften, die in ihrem Originalkörper steckten.

„Das ist ja verrückt“, murmelte ich.

„Wie meinen, Bürger Mayer?“

„Na, dass er für die Nine-Corp gearbeitet hat.“

„Wir respektieren sämtliche gesetzlich anerkannten Religionsgemeinschaften.“

„Ja, schon klar“, sagte ich und griff mir den Arm, presste ihn, walkte ihn durch, doch die Mechanik unter der fleischigen Haut spürte ich nicht.

„Ein Meisterwerk.“ Ich erhob mich, stieg über X hinweg und setzte mich auf einen Stuhl bei den Puppen, die den Gastraum bevölkerten. Es waren lebensechte Nachbildungen von älteren Männern, die vor ihren Bierren saßen oder Karten spielten oder stritten.

Der Wirt hinter der Bar putzte ein Glas und hielt es in das Licht einer Gaslampe. In dieser Stellung war er eingefroren.

Ich betrachtete X, wie er so dalag. „Nina?“

„Ja?“

„Gibt es hier einen Netzzugang?“

„Hinter der Theke, Bürger Mayer.“

„Danke.“

Nach einigem Suchen fand ich den Knopf, der die Tastatur und den Screen freigab. Nichts sollte die Simulation von Old-London stören, also lag die Technik unter einer Abdeckung.

Der Bildschirm zeigte Arbeitsbereitschaft. Ich öffnete den Netzzugang, checkte allgemeine medizinische Datenbanken und suchte nach weiteren Informationen.

„Warum fragen Sie Daten der Nine-Corp ab? Ich hätte Ihnen weiterhelfen können, Bürger Mayer.“

„Manchmal muss man Sachen alleine machen, Nina.“

„Otto erwähnte bereits, dass Sie sich gelegentlich exzentrisch verhalten.“

„So, sagte er das?“ Ich lachte. „Wo ist CEO Redqueen?“

„Soll ich ihn benachrichtigen?“

„Gleich. Zuerst noch: Wann wurde das Diorama gestoppt?“

„Darüber liegen mir keine Aufzeichnungen vor.“

„Könntest du es wieder starten, sobald ich dich darum bitte?“

„Dies liegt in meinen Möglichkeiten.“

„Und du möchtest nicht mit mir mal was essen gehen?“

„Aber, Bürger Mayer!“

„Nun gut. Ich bin fertig.“

„CEO Redqueen ist unterwegs.“

Die Tür sprang auf, als wenn er eine Bombe gezündet hätte. Im Stechschritt flog der Hagere heran und blieb mit hinter dem Rücken verschränkten Armen mitten im Raum stehen. „Was ist?“

„Ich bin mit meinen Ermittlungen am Ende.“

„So. Sie geben auf?“

„Warum?“

„Nun, wenn Sie am Ende sind ...?“

„Ich meine damit, dass ich den Fall gelöst habe.“

Redqueens Hakennase zuckte in die Höhe, seine Augen verengten sich zu Schlitzeln und er beugte sich gefährlich grinsend vor. „Sie glauben, den Fall gelöst zu haben?“

„Ich glaube nicht, ich bin mir sicher.“ Inzwischen saß ich wieder auf einem der Stühle. Mir gefiel dieser Geier. Er war direkt, aber berechenbar. Und falls ich mich irrte, würde ihm irgendjemand, vielleicht mein Ex-Killer, meinen Kopf auf einem Silbertablett präsentieren. Redqueen würde ihn sich an die Wand seines Büros hängen und darunter ein Schild befestigen lassen. John Mayer, würde darauf stehen, persönlich erlegt.

Ich lächelte ihm zu.

„Dann los, Mayer!“

„Gut. Beginnen wir bei dem Autounfall.“

„Was hat das mit dem hier zu tun?“

„Ah, gut, dass Sie fragen. X ist Mitglied der Purgatorier, dennoch arbeitet er für die Mega-Nine-Corp. Bei einem Unfall verliert er einen Arm. Sein Genius ist wichtig für Ihre Gesellschaft, seine Fähigkeiten, seine Arbeitskraft. Also bieten Sie ihm das, was Ihr Konzern am besten kann. Einen neuen Arm, entweder gezüchtet oder durch Nanobots neu aufgebaut. Es zeigt sich, dass dieses Mal sein Glaube ein Hindernis ist. Er lehnt ab. Sein Pflichtbewusstsein ist jedoch so groß, dass er sich zu einem anderen Schritt entschließt. Mit nur einem Arm wird er leistungsmäßig eingeschränkt sein, der Corp



weniger nützen. Deswegen befragt er einen Feger, so nennen die Purgatorier ihre Priester, was er tun darf und was nicht.“

„Kommen Sie bald zur Sache, Mayer?“ Redqueens Tonfall hätte mich ärgern können, aber ich war viel zu gut gelaunt.

„Tatsächlich lässt der Kodex der Sekte eine Ausnahme zu.“

Der CEO hob eine Augenbraue.

„Ein Schlupfloch für den Weg in den Himmel. Wenn der Purgatorier vor dem Fegefeuer sein nicht zum Körper gehörendes Anhängsel abnehmen kann, dann darf er sich dessen bedienen, solange er auf Erden weilt.“

Redqueen starrte zur Leiche und schüttelte unmerklich den Kopf.

Ich wartete einen Moment und plauderte weiter: „Er kam zu Ihnen und schlug vor, dass man ihm einen animatronischen Arm einsetzen möge. Die Nine-Corp stimmte zu und X wurde wieder ein voll funktionsfähiges Rädchen im Getriebe. Vier Jahre lang ging es gut.“

„Fahren Sie fort“, flüsterte Redqueen.

„Im letzten Jahr wurde X, wie drückten Sie es aus, exzentrisch. Merkwürdig würde ich es nennen. Er besuchte diese Einrichtung hier. Das Fantasy-Museum. Ziemlich außergewöhnliche Wahl für einen Menschen seines Intellekts, nicht wahr? Aber was duldet man nicht alles, um den Chefentwickler bei Laune zu halten. Sie spionieren ihm allerdings nach. Wollen herausfinden, ob hier nicht irgendwelche konspirativen Treffen mit der Konkurrenz stattfinden. Doch X ist sauber. Er kommt hierher und amüsiert sich, was könnte daran geschäftsschädigend sein? Also ließen Sie ihn gewähren.“

Redqueen verzog keine Miene.

„Haben Sie sich gefragt, warum X gerade diesen Ort so mochte?“, fragte ich ihn.

„Natürlich.“

„Und?“

Der CEO schwieg, schaute mich scheinbar emotionslos an.

„Sie wissen es nicht?“

„–“

„Haben Sie ihn gefragt?“

„Ja.“

„Was hat er geantwortet?“

„Nichts. Dass es Privatsache wäre.“

Ich lachte. „Und das von einem Angestellten. Sie müssen ziemlich wütend gewesen sein.“

„Sie überspannen den Bogen, Mayer.“

„Gut, dann werde ich es Ihnen sagen. Denn Sie müssen sich nur umsehen.“ Ich zeigte mit der Hand im Gasträum herum.

„Reden Sie schon!“

„Es sind seine Brüder.“

Redqueens Nase zuckte wieder hoch, ich sah seinen Adamsapfel in der dünnen Kehle hüpfen. Er machte einen Schritt auf mich zu und stoppte, als wenn er vor eine Wand gelaufen wäre.

„Sie sind animatronisch. Eine Mechanik unter einer Fleischabdeckung. Er fühlte sich ihnen nah. Denn nach seinem Glauben war er nicht viel besser. Er geriet in eine Glaubenskrise.“

„Das erklärt nicht den Mord, Mayer.“

„Stimmt. Aber es gab auch keinen.“

„Was?“

„Keinen Mord.“

„Was soll diese lächerliche Behauptung? Er ist doch keines natürlichen Todes gestorben.“

„Sie haben recht, Chef.“ Ich sah, wie Redqueen zusammenzuckte, und freute mich diebisch. „X nahm Antidepressiva, nicht wahr? Sie brauchen nicht zu leugnen, ich habe es in den medizinischen Akten gefunden. Genauso wie seinen Namen.“

„Wie...?“

„Ganz ruhig“, beschwichtigte ich ihn und hob meine Hand. „Sie sperrten Otto aus, aber ich sagte schon, dass wir ein Team sind und seine Sicherheitseinstufung, die übrigens mit Stufe zwanzig deutlich höher ist als meine, reichte aus, um an die Daten zu kommen.“

Ich lächelte. „Zurück zu X. Er driftete psychisch ab, wurde instabil. Und er kam hierher, beinahe jeden Tag. Trotzdem blieb er



ein Genie.“ Ich erhob mich und ging zum Wirt hinter der Theke, klopfte der animatronischen Puppe auf die Schultern. „Wissen Sie, wie die Puppen hier gesteuert werden?“

Redqueen musterte mich kalt.

„Nein? Nun gut. Es ist eine Funkverbindung. Und witzigerweise funktionierte Xs Arm auf dieselbe Weise. Statt die Mechanik direkt mit seinem Nervensystem zu koppeln, wurde ihm ein Chip und ein Sender implantiert, dicht neben dem rechten Ohr. Sie können die Verhärtung dort fühlen. Dieser Sender benutzte eine bestimmte Frequenz. X wusste darüber Bescheid. Außerdem kannte er sich hier aus. Vorsicht, bitte!“ Ich brachte es nicht übers Herz, den CEO einfach zu schocken. Also warnte ich ihn vor.

„Nina?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Anschalten.“

Old-London und das Ye olde sheep and lion Inn erwachten zum Leben. Die Gäste tranken, spielten, stritten, das Feuer prasselte, der Wirt putzte sein Glas weiter.

Und X lag da, tot wie zuvor, nur dass sein linker Arm zuckte und die Hand den Hals griff und zudrückte.

Redqueen war nicht geschockt, was mich ein wenig enttäuschte. Er schaute nur kurz hin und fragte dann mich: „Kein Mord?“

„Nein, CEO Redqueen. Es ist ein lupenreiner Selbstmord. Ein raffinierter Suizid. X benutzte die museumseigenen Sender und

programmierte einen Befehl auf der dem Arm eigenen Frequenz, der ihn selbst erwürgte. Folgerichtig für einen Purgatorier, denn der Arm gehört nicht zu seinem Körper, also war es für ihn kein Selbstmord, der in der Sekte als Todsünde gilt. Einmal aktiviert, führte der Arm, der eine interne Energiequelle besitzt, den Befehl aus. Erst als das Diorama abgeschaltet wurde, stoppte der animatronische Arm sein Werk.“

Ich konnte es nicht mehr mit ansehen. „Nina? Stoppen, bitte!“

Stille breitete sich im Raum aus und der mordende Arm streckte sich neben dem Körper.

„Dies ist die Ruheposition, CEO Redqueen. Deshalb haben Sie es nicht gesehen. Sobald die Funksignale ausbleiben, nimmt er diese Stellung ein. Außerdem gibt es keine Fingerabdrücke, denn die Finger sind ohne gefertigt. Habe ich die Prüfung bestanden?“

Ich verkniff mir ein Grinsen.

Redqueen drehte sich auf dem Absatz um und stolzierte zur Tür. Er stieß sie auf und verhartete. In Zeitlupe wandte sich sein skelettartiger Schädel zu mir. „Nennen Sie mich nie wieder Chef, Mayer!“ Dann ging er.

Ich blieb zurück, alleine unter lauter Puppen und einer Leiche. „Mhm, und nun?“, murmelte ich.

„Bürger Mayer?“

„Otto! Lange nichts von dir gehört.“

„Der erste Bonus wurde Ihrem Firmenkonto gutgeschrieben, Bürger Mayer.“

„Ich habe ein Firmenkonto?“

„Ja. Dennoch wird es nötig sein, ein reguläres Konto bei einem Geldinstitut zu eröffnen.“

„Sag doch so was nicht, Otto.“

„Dies gehört zu den Gepflogenheiten im Berufsleben.“

„Ich habe vernommen, dass du Kontakt mit Nina hattest?“

„Ja.“

„Ich würde mich gerne mit ihr unterhalten.“

„Leider ist eine Kommunikation zu ihr ausgeschlossen.“

„Warum?“

„CEO Redqueen hat es verfügt.“

„Mhm. Was habe ich ihm wohl getan?“

„Ihr Fahrer wartet vor dem Museum, Bürger Mayer.“

„Okay.“

Ich ging, verließ Old-London, spazierte durch die verlassen, nebelverhangenen Straßen und wusste, dass Jack the Ripper nicht hinter der nächsten Ecke auf mich warten würde.

„Otto?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Wie viele E-Fams gibt es eigentlich?“

Es dauerte einige Sekunden. Dann antwortete er: „Ich weiß es nicht.“

Kurz vor der Ausgangstür blieb ich stehen. „Otto?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Ich muss wirklich ein Konto eröffnen?“

„Ich fürchte schon.“

„So ein Mist!“





# In der nächsten **ct**

Heft 25/2012 erscheint am 19. November 2012

[www.ct.de](http://www.ct.de)



## Preiswerte Multifunktionsdrucker

Für 100 Euro bekommt man schon gut ausgestattete Tinten-Multifunktionsgeräte, die automatisch beidseitig drucken, per WLAN mit Tablets und Smartphones kommunizieren und Aufträge übers Internet annehmen.



## Outdoor-Smartphones

Wer beim Skifahren oder Zelten nicht auf sein Smartphone verzichten will, greift zu robusten Outdoor-Geräten: Die sind immun gegen Dreck, Wasser und Stöße. Wir testen Modelle mit Android-Betriebssystem.

## Die Tablet-Winterkollektion

Die 7-Zoll-Tablets von Amazon und Apple kommen gleichzeitig auf den Markt; sie konkurrieren vom Preis her mit dem 200 Euro teuren Google Nexus 7 – und mit einigen E-Book-Readern. Auch in der Region ab 500 Euro gibt es Neues: Microsofts Surface und andere Tablets mit Windows RT treten gegen das iPad an.

## Alternatives Office für Linux

Das freie Calligra Office ist nicht nur ein weiterer OpenOffice-Klon. Die Office-Suite hält Programme für Text, Tabellen, Präsentationen, Datenbank, Diagramme und Notizen, ja sogar eine Projektverwaltung bereit. Mit Krita ist auch noch ein ausgereiftes Bildbearbeitungs- und Zeichenprogramm dabei.

## PC- und Konsolenspiele für Kinder

Richtig gute Software für Kinder macht lange Spaß, regt Fantasie und Kreativität an und lässt Geschichten lebendig werden. Wir haben die Highlights des Jahres für PC und Konsolen zusammengestellt und werfen auch einen Blick auf besondere Apps.



Heft 7 jetzt am Kiosk



Heft 4/2012 jetzt am Kiosk

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Winfried Degen:** Es werde Geld! John Law, eine Bank, die Geld druckt, und der Zusammenbruch der Blase. Ein Zwischenspiel aus dem Beginn des 18. Jahrhunderts

**Marcus Klöckner:** Die Geldelite verselbständigt sich – der Soziologe Hans-Jürgen Krysmanski über die Reichen und Mächtigen dieser Welt

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten

**heise online** Ständiger Service auf [www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Foto:** Das Online-Magazin auf [www.heise-foto.de](http://www.heise-foto.de) liefert News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

**heise resale:** Unter [www.heise-resale.de](http://www.heise-resale.de) erwarten Sie Informationen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.ct.de/schlagseite](http://www.ct.de/schlagseite)

