

Highspeed ohne Kabel

## Gigabit-WLAN

So funktioniert die Technik • Erste Geräte im Test

Blackburner

IFA-Neuheiten

Dokumentenscanner

OCR-Software

Social-Media-Apps

Galaxy-Tablet mit Stift

Erster Praxistest

## Windows 8 final

Spaßbremse GEMA

Bewegte Stereogramme

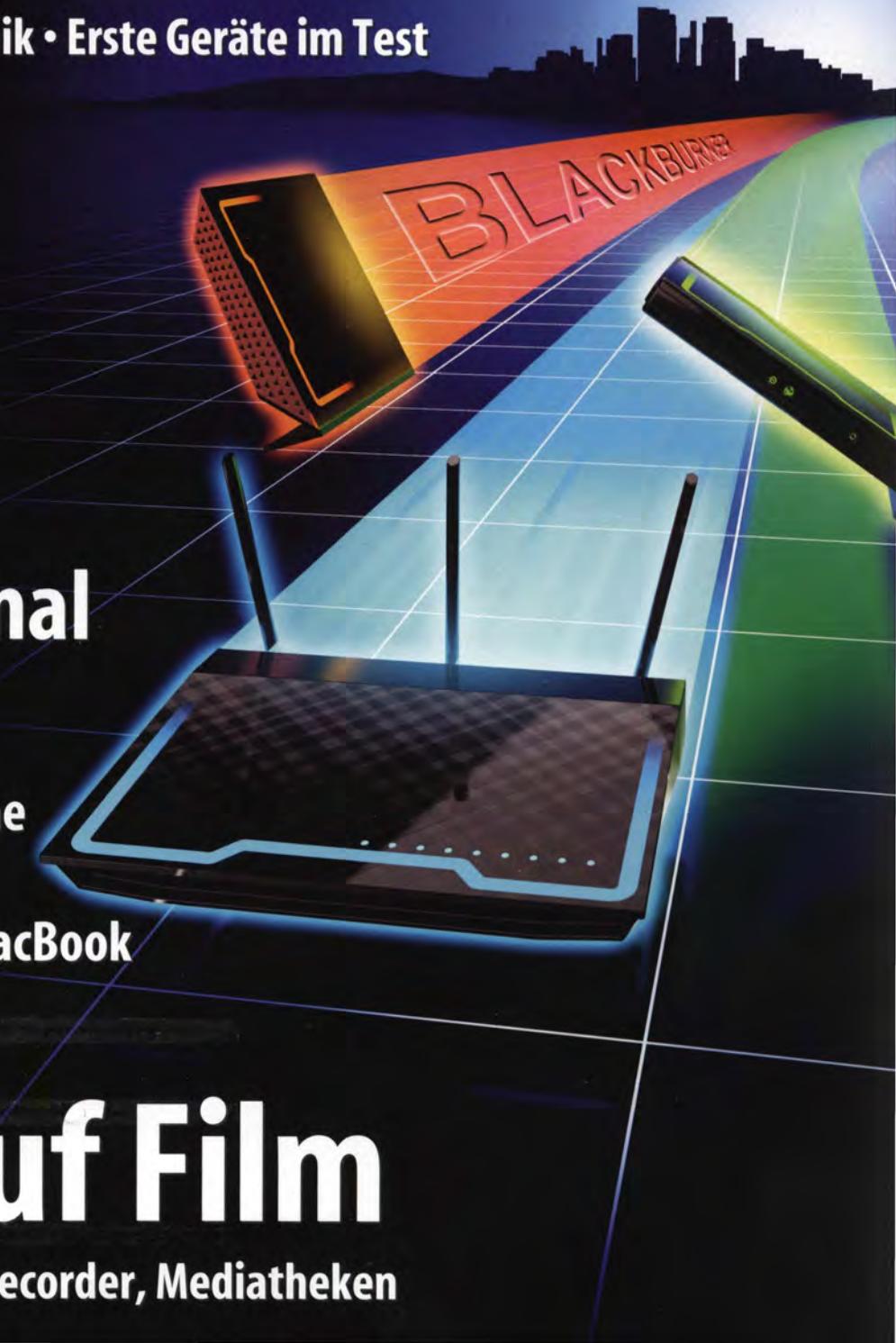
NAS als Cloud-Server

Windows auf Retina-MacBook

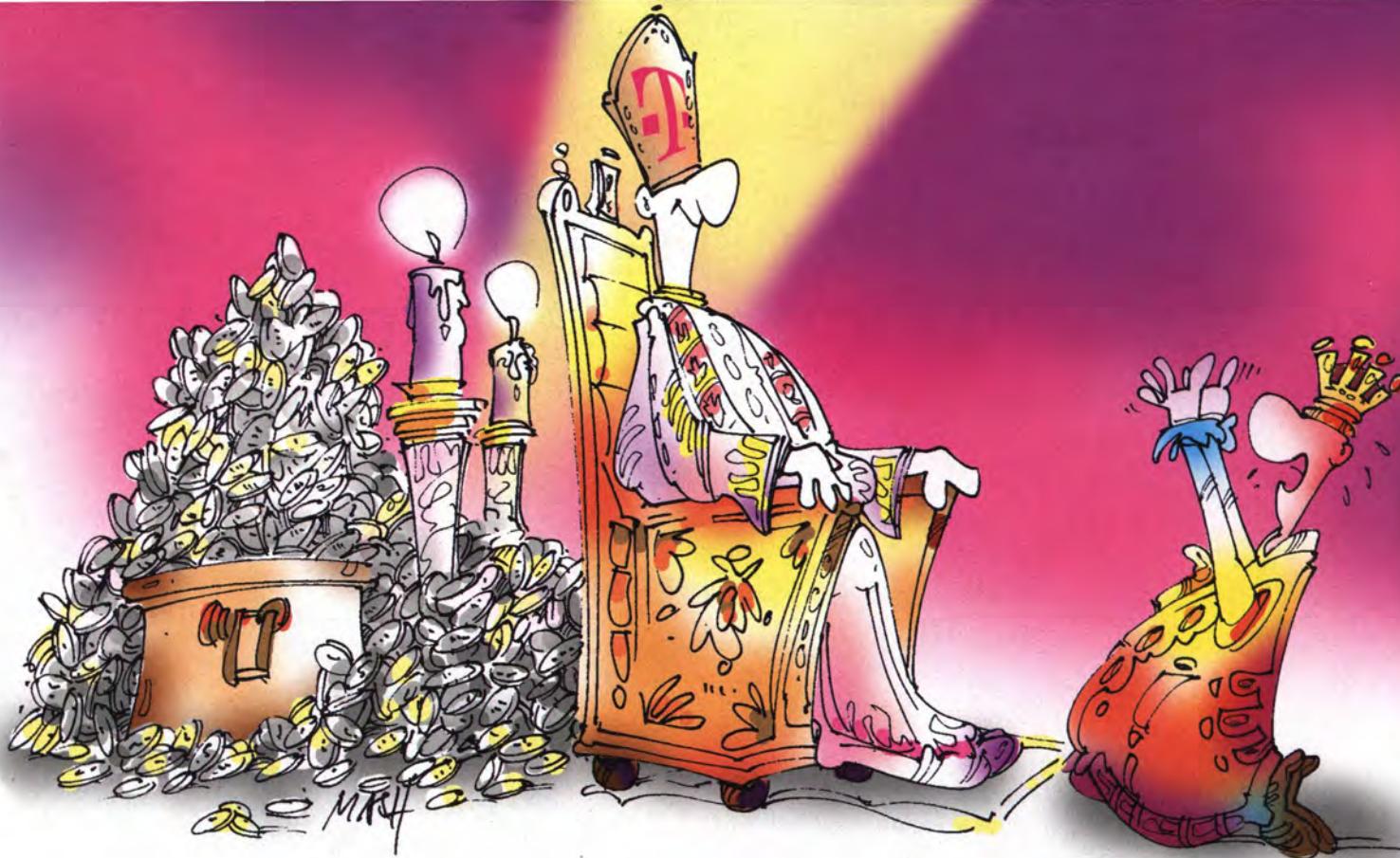
Video & TV on Demand

## Auf Abruf Film

Smart-TVs, Online-Videorecorder, Mediatheken



ANZEIGE



## Xtra kundenfreundlich

Prepaid heißt: erst zahlen, dann nutzen. Doch wenn die Nutzung unterbleibt, wird das Geld dann vollständig repaid? Deutsche Mobilfunk-Provider sagten erst mal "Nein!", deutsche Gerichte sagten "Aber hallo!", worauf die Provider murmelten: "Grmpf".

In meinem Fall hieß der Provider T-Mobile. Dort hatte ich 2007 ein Prepaid-Handy mit Xtra-Card für meine Eltern gekauft, die es aber nicht nutzten. Irgendwann sollte die SIM-Karte dann wegen Nichtgebrauch aus dem T-Mobile-Netz ausgebürgert werden. In einem Brief setzte mir die Telekom eine letzte Frist, um dies durch Aufladen des Prepaid-Kontos zu verhindern. Ich kapitulierte vor der Technikfeindlichkeit der älteren Generation und ließ die Frist verstrecken.

Keinerlei Hinweis fand sich in dem Brief darauf, ob sich denn noch Guthaben auf dem Prepaid-Konto befände. Und ich konnte weder Rechnungen noch die Zugangsdaten zum Kundenkonto auftreiben. Für solche Fälle kann man sich per SMS einen Freischaltcode aufs Handy schicken lassen, doch das war bereits von der Nachrichtenzentrale abgeschnitten. Die Telekom scheute keine Mühe und sendete mir einen Code per Brief. Leider erwies sich ihre Mühe als vergebens, denn der Code funktionierte nicht.

Mir blieb nur noch der Weg nach Canossa, das für König Kunde Service-Hotline heißt. Da das Handy jeglicher Kontaktfreude beraubt war, führte dieser nicht über die kostenlose 2202, sondern über eine maupflichtige Servicerufnummer im Festnetz. Nach einigen Minuten Musikberieselung bedankte sich eine Servicemitarbeiterin höflich dafür, dass ich gewartet hatte. Sie bewies damit mehr Kinderstube als der Bettler, der neulich meinen Euro mit einer barschen

Bemerkung quittierte. Außerdem revanchierte sich die Telekom für meinen 0180-Obolus mit der Information, dass auf dem Prepaid-Konto noch über 32 Euro ihrer Rückzahlung harrten. Ich müsse nur einen Brief mit meiner Bankverbindung schicken - und natürlich die gesperrte SIM-Karte dazulegen. Pech gehabt, Telekom: Die hatte ich noch nicht entsorgt.

So weit gekommen, fragte ich mutig nach einem Entsperrcode für das fünf Jahre alte Prepaid-Handy. Die Dame empfahl mir die Webseite, auf der man diesen Code durch Eingabe der IMEI abrufen könne. Die hatte ich bereits seit mehreren Wochen regelmäßig besucht: IMEI eingeben, Antwort: "Ihr Entsperrcode liegt leider nicht vor und wird von uns beim Hersteller bestellt. Sie können den Code dann in ca. einer Woche hier nochmals abfragen.", "Ja" anklicken. Ich begann schon von Murmeltieren zu träumen, so oft hatte ich das durchgespielt.

War natürlich alles mein Fehler, erklärte die Dame, das funktioniere nämlich "manchmal" nicht. Ich hätte auf "Nein" klicken müssen. Dann wird man nach der Adresse gefragt und die Telekom schickt den Code für das Telefon per Post. Das funktioniere.

Fazit: Auch als Ex-Kunde erhält man von der Telekom, was einem zusteht. Würde man es aber als Noch-Kunde der Telekom ebenso schwer machen, an das zu kommen, was ihr zusteht, hätte man wohl schnell eine gehörige Menge Ärger mit dem Inkasso am Hals.

Axel Kossel

ANZEIGE

ANZEIGE

## aktuell

IFA 2012: Trotz schwächerer Euro-Zone im Aufwind	18
Netzwerklautsprecher und Streaming-Clients	20
TV-Geräte, Monitore, Projektoren	22
Notebooks und Tablets	26
Smartphones von Branchengrößen und Neueinsteigern	28
Digicams und Camcorder	30
Audio/Video: Musiksoftware, Filme von Google, Pay-TV	31
Apple: Allzeit-Börsen-Hoch, Software-Notizen	32
Game Developers Conference: Free to Play im Trend	34
Gamescom: Spiele-Impressionen aus Köln	36
Prozessorgeflüster: Einsteiger-Xeons	42
Server/Embedded: Server-Start-up, schnellere FPGAs	43
Hardware: Kompakte PCs, Grafik-Turbo per BIOS	44
Urheberrecht: Auskunftsanspruch erleichtert	45
Internet: Abmahnungen, Twitter-API, LTE-Ausbau	46
Anwendungen: Anleitungen erstellen, Office	47
Technische Anwendungen: Elektronik, 3D, CAD	48
Apps: Verleihdienst, Oktoberfest	50
Mobiles: App-Stores, Notebook-Service	51
Siggraph 2012: In L.A. gings rund um 3D	52
Sicherheit: Phishing per Post, USB-Angriffstools	55
Netze: Femtozellen, LTE-Geräte, IPv6-WLAN	56
Forschung: Quantenbits, Medienabhängigkeit	57
Linux: Calligra Office, Amarok, UEFI Secure Boot	58
Ausbildung: IT-Forensik, Bildungsnetzwerk, Studium	59

## Magazin

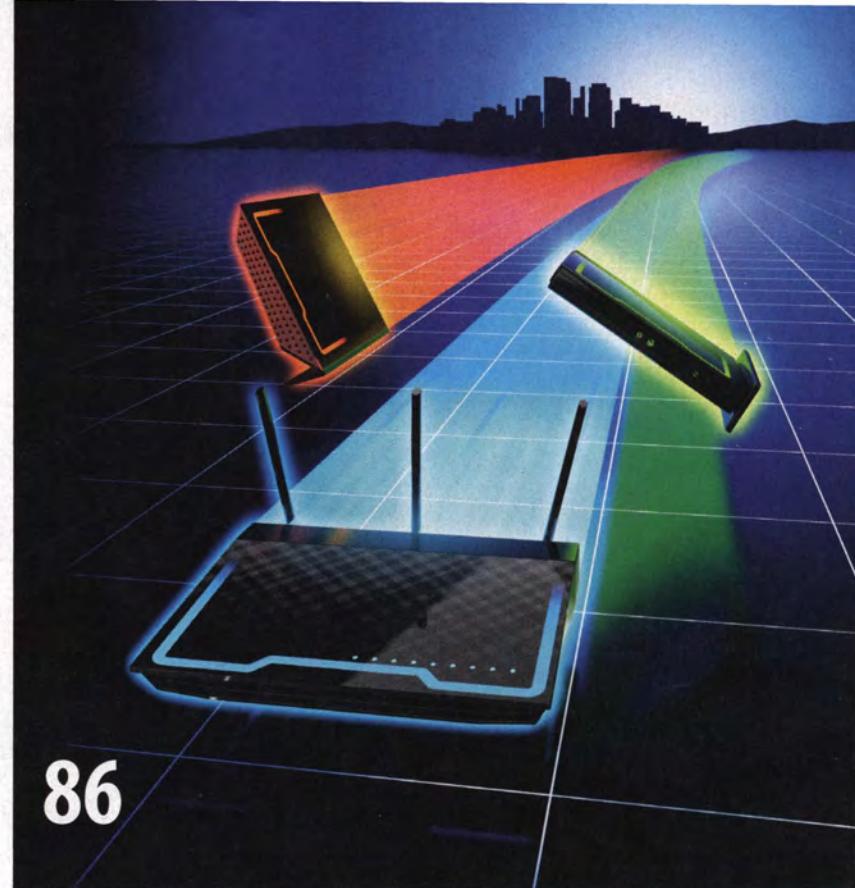
Vorsicht, Kunde: Verschrottet statt repariert	78
Spaßbremse GEMA: Kritik an Verwertungsgesellschaft	80
Recht: Verfallsdatum fürs O. K. zur E-Mail-Werbung	144
Bücher: Datenschutz, Web-Entwicklung, iOS haken	177
Story: Der O-Shop-of-Dreams von Arno Endler	184

## Internet

Auf Abruf Film: Video-on-Demand-Dienste	110
Mediatheken und Online-Videorecorder	118
Surf-Tipps: Newsfeeds, Sprachatlas, Politik für Kinder	176

## Software

Malen lernen: New Art Academy für 3DS XL	64
Sound-Bibliothek: Mittelalterliche Klänge	64
Audio-/MIDI-Sequencer für Online-Zusammenarbeit	65
Social-Media-Apps für Facebook, Twitter und Co.	106
Texterkennung: OCR-Programme im Test	136
Spiele: Sound Shapes, Judge Dredd	178
Café International, San Juan	179
Sleeping Dogs, Orcs Must Die! 2	180
Death Rally, A Virus Named Tom	181
Kinder: Kreatives Jump & Run, Arcade-Klassiker-Remix	182



# Gigabit-WLAN

Seit 15 Jahren hechelt die drahtlose Vernetzungstechnik dem Ethernet-Kabel geschwindigkeitsmäßig hinterher. Doch nun setzt sie zum Überholen an: Der neue WLAN-Standard IEEE 802.11ac protzt mit Datenraten im Multi-Gigabit-Bereich.

Gigabit-WLAN-Router im Test	86
So funktioniert die schnelle Funktechnik	92

IFA-Neuheiten	18	Windows auf Retina-MacBook	152
Social-Media-Apps	106	NAS als Cloud-Server	156
Dokumentenscanner	130	Bewegte Stereogramme	164
OCR-Software	136		

## Windows 8 final

Die Kacheln kleben schon länger, nun sind sie auch verfügt: Mit Windows 8 kommt ein radikal neues Bedienkonzept. Ist das nun Microsofts großer Wurf oder die von vielen Usern beklagte Katastrophe? Die finale Version in der Praxis.



## Galaxy-Tablet mit Stift



Oft heißt es, mit Tablets könne man nur konsumieren, aber nicht produzieren. Samsung will diese These mit dem Galaxy Note 10.1 widerlegen: Ein Stift zum Zeichnen und Schreiben wird mitgeliefert, eine Notiz-App mit Handschrifterkennung ist vorinstalliert.

70

## Spaßbremse GEMA

Wo immer Musik spielt, kassiert die GEMA, seien es Betriebsfeste, Dorf-abende oder Abrufe im Internet. Musikvideos, die man anderswo frei anschauen kann, sind in Deutschland deshalb gesperrt – was sogar Künstlern und Platten-firmen sauer aufstößt.



80

## Auf Abruf Film



110

Es kommt nichts im Fernsehen? Macht nichts: Ein Knopfdruck auf der Fernbedienung liefert jederzeit das Wunschprogramm aus dem Netz. Kinokracher gibts beim Video-on-Demand-Dienst, TV-Inhalte in Mediatheken oder im Archiv des Online-Videorecorders.

Video on Demand: Filme aus dem Netz  
Mediatheken und Online-Videorecorder  
Smart-TVs der Oberklasse im Test

110  
118  
124

## Hardware

Heimkinobeamer:	Günstig und 3D-fähig mit HDMI 1.4a	60
Grafikkarte:	GeForce GTX 660 Ti von Palit	60
iPhone-Objektiv:	Weitwinkel und Makro zum Aufstecken	60
Netzwerkspeicher mit iSCSI-Unterstützung		61
Speicherplatte:	microSDHC mit 80 MByte/s	62
Mini-Tower:	Platz für lange Grafikkarten	62
Mini-ITX-Gehäuse mit Netzteil		62
Steckdosenleiste:	Fernschaltbar per Mobilfunk	63
ATX-Netzteil für Office- und Gamer-PCs		63
Notebook:	Sony Vaio S15	68
Android-Tablet:	Samsung Galaxy Note 10.1 mit Stift	70
Profi-Grafikkarten:	AMD FirePro W8000 und W9000	72
3D-Konverter für Beamer:	Polfilter statt Shutter	75
Smartphones mit 3D-Display und Quad-Core-Prozessor		76
Gigabit-WLAN:	Die ersten Router nach IEEE 802.11ac	86
Roboterarm:	Ein neuer Helfer im c't-Labor	102
Smart-TVs mit 46 und 47 Zoll Diagonale		124
Dokumentenscanner für den Arbeitsplatz		130

## Know-how

Gigabit-WLAN:	Technische Kniffe in IEEE 802.11ac	92
Bewegte Autostereogramme mit der Kinect		164
Smalltalk:	Objektorientierte Programmierung	168

## Praxis

Windows 8:	Die finale Version in der Praxis	96
Hotline:	Tipps und Tricks	146
FAQ:	PC herunterfahren	150
Retina-MacBook:	unter Windows nutzen	152
Mac OS X:	Automatische Firewall-Blockade	154
Owncloud:	bringt Cloud-Dienste aufs NAS	156
Linux:	Systemmonitor Conky einrichten	160

## Ständige Rubriken

Editorial		3
Leserforum		10
Impressum		14
Schlagseite		17
Stellenmarkt		202
Inserentenverzeichnis		209
Vorschau		210

ANZEIGE

ANZEIGE

## Gendaten öffentlich

Titelthema „Das vermessene Ich“, c't 18/12

Ich finde Ihren Artikel über 23andMe sehr interessant und möchte Ihnen zwei Links dazu zukommen lassen. Zur Passage „Aber teilt 23andMe die kostbaren Daten überhaupt mit der Wissenschaft?“ empfehle ich das Projekt OpenSNP. Jeder kann dort seine Gendaten öffentlich hinterlegen und freiwillig zusätzliche Angaben zu seiner Person hinterlegen. Anonyme Bereitstellung ist ebenfalls möglich; das Projekt klärt auch über gesellschaftliche Risiken auf. Vielleicht stöbern Sie mal unter <http://opensnp.org/>. Ein Interview mit Mitbegründer Bastian Greshake finden Sie unter <http://www.scientists-in-progress.org/2012/06/oekologie-evolution-und-genetik-mit-bastian-greshake-explorism006/>

Oliver Tacke

## Aussagekraft umstritten

Auf Ihr Special zum „vermessenen Ich“ habe ich mich aufgrund unseres Forschungsschwerpunkts hier in der Psychologie in Groningen (u. a. das „quantifizierte Selbst“) besonders gefreut. Ich hoffe sehr, dass die Beiträge auch in c't NL erscheinen werden, damit wir diese in der niederländischsprachigen Lehre verwenden können. Kein Lob kann ich Ihnen jedoch für den Beitrag „Innenansicht“ aussprechen – im Gegenteil. Handelte es sich hierbei um einen Artikel in einer Satire-Zeitschrift, dann könnte man den sich über die Verweise auf die Vorliebe für Rosenkohl oder die Verwandtschaft zum Neandertaler köstlich amüsieren. Tatsächlich geht es aber auch um ein sehr ernsthaftes Thema, nämlich die genetische Bestimmung von Krankheitsrisiken.

Die Aussagekraft von Gentests für Individuen ist – mit wenigen Ausnahmen wie monogene Erkrankungen – selbst fachwissenschaftlich umstritten. Mit Informationen über leicht erhöhte Krankheitsrisiken können die meisten Menschen gar nichts anfangen; was heißt es, etwa mit 10 % erhöhtem Risiko einmal an Alzheimer zu erkranken? Muss ich jetzt täglich „Gehirnjogging“ betreiben? In meiner Forschung geht es zwar eher um Hirnforschung als um Genetik, jedoch halte ich dieses Beispiel für einen unglücklichen journalistischen Schnellschuss. Ich fürchte, dass Sie mit dieser einseitigen Form der Be-

### 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 Gesprächsnachrichten gekürzt zu veröffentlichen.  
Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

richterstattung im sensiblen Bereich der Medizin einige Ihrer Leser, die nun von 23andMe oder anderen Unternehmen entsprechende Gentests vornehmen lassen, nachhaltig verunsichern werden.

Stephan Schleim

## Smartphone als Zähler?

Herzlichen Dank für Ihren tollen Artikel über Körpermessgeräte! Eine Frage ist bei den Aktivitätssensoren aufgetaucht: Es gibt ja auch Schrittzähler-Apps für Smartphones – sind die im Vergleich zu den dezidierten Sensoren keine brauchbare Alternative? Ein in der Hosentasche eingestecktes Smartphone wird ja faktisch beinahe die gleichen Beschleunigungen abbekommen wie ein daneben steckender Fitbit-Riegel?! Oder gibt hier die Hardware der Spezial-Sensoren doch mehr her als die Sensoren der Smartphones? Ich will ein weiteres Gerät vermeiden – ich komme mir eh schon wie Inspector Gadget vor.

Ing. Ronald Hitzler

*Theoretisch eignen sich Smartphones ebenfalls als Schrittzähler – sie nutzen wahrscheinlich die gleichen Beschleunigungssensor-Chips wie Fitbit und Co. In der Praxis gibt es aber unseres Wissens noch Probleme mit Messgenauigkeit, Zuverlässigkeit und Akkuverbrauch.*

## Kein Blutdruck unter Android

Leider hat das Blutdruckmessgerät BP-800 keine Auswertemöglichkeit über Android, wie dies in ihrem Artikel behauptet wird. Schade, dann wäre es interessant gewesen.

Klaus Berning

*Stimmt: In der Tabelle steht zwar richtig, dass man für die Manschette ein iOS-Gerät benötigt, aber fälschlicherweise, dass man die Daten mit der Android-App auswerten kann. Es gibt eine offizielle Withings-App für Android, doch die zeigt lediglich Gewicht und Körperfett an. Die nahezu identisch aussehende iOS-App dagegen zusätzlich den Blutdruck.*

## Cacert vermisst

Schlüsselfragen, Vertrauenswürdige E-Mail-Kommunikation, c't 18/12, S. 132; Brief mit Siegel, Mail-Verschlüsselung auf dem Rechner und mobil anwenden, c't 18/12, S. 136

In Ihrer Aufzählung der Gratis-Zertifikate hätte meiner Meinung nach [www.cacert.org](http://www.cacert.org) nicht fehlen dürfen. Mein Klasse-3-Zertifikat habe ich vor einigen Jahren auf der CeBIT erhalten; es gibt aber auch genügend „Assurer“ vor Ort. Leider hat es das Wurzelzertifikat noch nicht in Thunderbird geschafft (in den meisten Linux-Distributionen ist es bereits enthalten), aber das lässt sich schnell selbst erledigen – und ist es nicht ohnehin sinnvoller, selbst zu entscheiden, welcher Zertifizierungsinstanz man vertraut, als das irgend-

welchen Programmierern irgendwelcher Mailprogramme zu überlassen?

Matthias Hanft

## TC Trustcenter am Ende

Am 1. August erhielt ich als Kunde des TC Trustcenter eine Mail mit dem Titel: „Ankündigung der Einstellung des Verkaufs von TC TrustCenter-Produkten und -Services“, die sollten also nicht unbedingt genannt werden. Was ich nicht so schön finde, ist der Umstand, dass zum Beispiel mein Zertifikat am 30. Oktober 2014 ungültig wird, obwohl es bis 30. Januar 2015 gültig ist.

Jens Berggren

*Die Nachricht, dass TC Trustcenter am 30. Oktober 2014 den Dienst einstellen wird, erreichte uns leider nach Redaktionsschluss der Ausgabe 18/12.*

## Zur rechten Zeit

Ihr Artikel „Brief mit Siegel“ ist wirklich klasse und kam für mich gerade zur rechten Zeit. Schon lange beschäftigt mich dieses Thema und ich habe auch schon halbherzige Versuche diesbezüglich hinter mir. Aufgrund Ihrer sehr anschaulichen Beschreibung bedurfte es wirklich nur ein paar weniger Handgriffe, um das Zertifikat in die Schlüsselbundverwaltung meiner Macs und auf meinem iPhone 4 zu importieren. Mit Hilfe des iPhone-Konfigurationsprogramms ist auch das für Laien kein Hexenwerk.

Die Installation meines neu erstellten Profils auf das iPhone ist aber erst mit einem neu angelegten Benutzer-Account gelungen. Vorher passierte leider gar nichts, keine Fehlermeldung und auch kein Logeintrag. Aber diese Hürde konnte ich auch meistern und nachdem die Mailaccounts entsprechend konfiguriert waren, konnte es mit signierten und verschlüsselten E-Mails losgehen.

Thomas Schnaus

## Zertifikatsimport mit Android

Ich wollte mich für den tollen Artikel über die Verschlüsselung bedanken, war doch kinderleicht einzurichten, zumindest was iOS angeht. Allerdings ist es bei Android nicht so leicht (abgesehen von der fehlenden Unterstützung). Ich schaffe es nicht mal, mein Zertifikat zu importieren?! Sie schreiben, man soll die Datei im Hauptverzeichnis des USB-Speichers ablegen, meinen Sie damit auf der SD-Karte?

Gaëtan Lecherbourg

*Die Terminologie von Android unterscheidet zwischen „internem RAM“ und „USB-Speicher“. Der USB-Speicherbereich (entweder intern oder auf SD) heißt so, weil er über die USB-Schnittstelle für angeschlossene Geräte freigegeben werden kann. Dorthin sollten Sie die Zertifikatsdatei ablegen.*

ANZEIGE

## Unpraktisch mit Outlook

Zunächst: Ihre Ableitung ist super, alles hat funktioniert wie beschrieben. Die Handhabung mit Outlook 2010 (lokal, ohne Exchange Server) ist in der Praxis aber trotzdem mühsam: Nachdem ich das Zertifikat installiert hatte, schickte ich mir selber eine signierte Mail. Absurderweise konnte ich mir selbst aber dann keine verschlüsselte Mail schicken. Outlook übernimmt den Public Key nur manuell, nicht automatisch (Rechtsklick auf Name des Absenders („Von“), zu Outlook-Kontakten hinzufügen, mit vorhandenem Kontakt kombinieren). Erst dadurch wird der Public Key in die Kontakte übertragen und kann für Verschlüsselung verwendet werden.

Andreas Wehringer

## Projekt fertig

Pixelkugeln, Virtueller Flipper in echtem Gehäuse, c't 12/12, S. 150

Ich möchte mich an dieser Stelle für Ihren Artikel bedanken, der mir den letzten Anstoß für den Bau eines Virtual Pinball Cabinets gegeben hat. In den letzten sechs Wochen hat meine Familie viel auf mich verzichten müssen, aber nun bin ich fertig. Ich habe den Bau dokumentiert, damit auch andere davon etwas haben. Außerdem ist es mit Bildern besser zu erklären, weil Oma, Tante und Freund nicht wissen, was ein Virtual Pinball ist. Dafür habe ich einen Thread im Flipperforum angelegt, auf dem alles zu sehen ist. Ich würde mich freuen, wenn Sie dort mal vorbeischauen: [www.flippermarkt.de/community/forum/showthread.php?t=114757](http://www.flippermarkt.de/community/forum/showthread.php?t=114757).

Christian Müller



Selbst gebaut: virtueller Flipper von Christian Müller

## Datenkiller SSD-Cache

PC-Turbo SSD, Schnellerer PC dank Solid-State Disk, c't 18/12, S. 102

Nachdem ich mir eine Corsair Accelerator zugelegt habe, wollte ich mal kurz über meine Erfahrungen berichten. Die Performance-Steigerung war auf meinem alten AMD Athlon 5000+ enorm. Leider häuften sich die Abstürze. Nach vielen Mails mit der Dataplex-Hotline wurde festgestellt, dass mein nVidia-Chipsatz nicht kompatibel ist. Leider sind bei dieser Aktion viele Dateien und Verzeichnisse verloren gegangen. Der Grund dafür ist, und ich finde, das sollte man klarer herausstellen, dass die Daten auf der SSD gespeichert werden, aber nicht wieder auf die Festplatte zurückgeschrieben werden. Entfernt man die SSD oder gibt es wie bei mir ein Problem mit der SSD, dann sind die Daten un wiederbringlich weg.

Ich bin davon ausgegangen, dass die Daten immer parallel auf SSD und HDD gehalten werden, eben gecached werden. Dass die Daten jedoch dauerhaft ausgelagert werden, hat bei mir zu einem herben Verlust von Daten geführt. Daten von einer HDD wiederherzustellen ist heute kein Hexenwerk. Von einem Cache-Laufwerk mir zumindest unmöglich.

Jens Liedtke

Nvelo bietet die vielen Caching-SSDs beigelegte Dataplex-Software in verschiedenen Versionen an: mit „Write-Around-Strategie“, bei der die SSD nur als Lesepuffer dient, oder mit Write-Back-Modus, in dem SSD auch als Schreibcache dient. Welche Version der SSD-Hersteller jeweils verwendet, ist leider nicht immer klar dokumentiert.

Corsair liefert die Caching-SSD Accelerator mit der Nvelo-Software im Write-Back-Modus. Das bringt etwas mehr Tempo, steigert aber auch das Risiko von Datenverlusten, wenn die SSD kaputt geht oder Kompatibilitätsprobleme auftreten. Generell sollte man SSD-Caching deshalb immer mit Bedacht einsetzen; auch weil – wie im Artikel erwähnt – viele Datensicherungsprogramme mit solchen Hybrid-Speichern außerhalb von Windows nichts anzufangen wissen.

## 15 Euro ist überhöht

Selbstbedienung, Simyo bucht anlasslos Beträge auf Prepaid-Konto um, c't 18/12, S. 64

In Ihrem Artikel versäumten Sie in meinen Augen darauf hinzuweisen, dass bereits eine Rücklastschrift von 15 Euro selbst bei berechtigtem Grund seitens Simyo überhöht ist. Nach einem Gerichtsurteil gegen 1&1 ist lediglich die Gebühr zu verlangen, die die Banken dafür einfordern. Diese liegt bei etwa 3 Euro.

Robert Günter

Der Einwand ist berechtigt. Das genannte Urteil stützt sich auf eine BGH-Entscheidung (Az. Xa ZR 40/08).

## Alternative Grammatikprüfung

FAQ zu LibreOffice, c't 15/12, S. 148

Zur Frage nach einer Grammatikprüfung für Open-/LibreOffice möchte ich auf meine sehr positiven Erfahrungen mit dem Duden-Korrektor für OpenOffice hinweisen, der für beide Office-Versionen und die Betriebssysteme Windows, OS X und Linux gleichermaßen geeignet ist. Ich habe dessen Versionen 6.0 und 8.0 sowohl unter Ubuntu 10.04 als auch unter 12.04 (und Win7 im Produktiveinsatz und kann sie insoweit nur empfehlen, als dass beide keinerlei Probleme selbst mit meiner eher komplizierten Schreibweise haben. Grammatikfehler – insbesondere falsche Prädikatkonjugation – werden anstandslos erkannt, auch wenn ich das 25-Wort/Satz-Limit deaktivieren musste, um mich ohne Fehlermeldung austoben zu können. Auch ist er pingelig, was eventuell veraltete oder umgangssprachliche Formulierungen angeht, doch lässt sich auch das ausschalten. Als Manko empfinde ich jedoch, dass der Duden-Korrektor unter x64-Linux nicht läuft. Unter x86 PAE oder Windows 64 Bit hatte ich keine Probleme, allenfalls ein wenig Aufwand, was die Nachinstallation der erforderlichen Java-Pakete für LibreOffice angeht.

Stephan Wodkowski

## Ergänzungen & Berichtigungen

### Wassertreter

Kaspersky Anti-Virus 2013 kurz vorgestellt, c't 18/12, S. 56

Auch wenn Kaspersky zugesichert hatte, dass die in c't getestete Version von Kaspersky Anti-Virus 2013.13.0.0.3370 (a) final sei, soll nun kurz nach dem offiziellen Erscheinungsstermin (28. August) ein „Maintenance Pack 1“ erscheinen. Nach dieser Aktualisierung soll die im Test beschriebene „Sichere Dateneingabe“ nicht mehr Teil von Kaspersky Anti-Virus 2013 sein. Die Funktion bleibt Kaspersky Internet Security vorbehalten.

Nach Abschluss des Tests fielen auf einem von zwei Testrechnern wiederholte Abstürze auf, die sich auf KAV 2013 zurückführen ließen. Anwender sollten mit der Installation auf jeden Fall bis zur Veröffentlichung des Maintenance Pack warten.

### Zeitgemäßes Update

21,5-Zoll-LCD-Monitor mit integriertem Grafiktablett, c't 18/12, S. 58

Auch ein zweites Wacom Cintiq 22HD fiepte genauso wie das erste Testgerät – es handelt sich also wohl doch nicht um einen Einzelfehler. Die im c't-Labor gemessenen Störfrequenzen liegen auf 3,2 kHz und 9,7 kHz und sind auf 50 cm Entfernung weniger als 0,1 Sone laut. Wer direkt über dem LCD-Tablett arbeitet und empfindliche Ohren besitzt, wird aber das Geräusch vermutlich dennoch unangenehm finden.

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 Schrüber (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. Sturm (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), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Julian Bühl (jub), Hannes A. Czerulli (hczi), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefot (uh), Gerald Himmeltein (ghi), Christian Hirsch (chi), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Jurrani (nji), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Gilles Lopez (gil), Urs Mansmann (uma), Olo Meiners (olm), Angela Meyer (ann), Carsten Meyer (cm), Florian Müüssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (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 (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzl)

**Koordination:** Martin Triadan (mat)  
**Redaktionsassistenten:** Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

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

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

**Korrespondenten:** Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 089/42 71 86 14, Fax: 089/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

**Berlin:** Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 03/36 71 08 88, Fax: 03/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

**Frankfurt:** Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 06 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

**USA:** 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 07, E-Mail: ds@ct.de

**Ständige Mitarbeiter:** Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ernert, 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. Schulz, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

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

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

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

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

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

Warennamen 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 Schräder

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schräder

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

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

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

**Mediaberatung:**

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

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

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

**Anzeigendisposition:**

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

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

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

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

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

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

**Werbeleitung:** Julia 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:**

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85176 Unterschleißheim, Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim, Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113 E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

**c't erscheint 14-täglich**

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

**Abonnement-Preise:** Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandskosten: Inland 89,70 €, Österreich 94,90 €, Europa 110,50 €, restl. Ausland 115,70 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigte 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-Inhalten) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., ch/open, GI, GUÜG, 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-Adressen der Redaktion für Leserschriften, 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

ANZEIGE

ANZEIGE



**IFA-Vorschau**

Streaming-Clients	Seite 20
Displays	Seite 22
Notebooks und Tablets	Seite 26
Smartphones	Seite 28
Digicams und Camcorder	Seite 30

Lutz Labs, Dr. Volker Zota

# Trends gegen die Krise

**Trotz schwächernder Eurozone befindet sich die IFA weiterhin auf der Überholspur**

Seit Jahren hetzt die frühere Internationale Funkausstellung – heute „IFA – Consumer Electronics Unlimited“ – von Rekord zu Rekord: Für dieses Jahr prognostiziert der Messeveranstalter gfu ein globales Wachstum für Unterhaltungselektronik und Hausgeräte zwischen 3 und 5 Prozent. Erreichen wollen die Hersteller das zum Beispiel mit randlosen, superschlanken Fernsehern mit Kinoauflösung, die sich mit Gesten und Sprache steuern lassen.

Wenn die IFA Ende August zum 52. Mal die Pforten öffnet, darf man volle Messehallen erwarten. Schon im April meldete die Messe Berlin, die IFA sei überbucht. Entsprechend optimistisch sind die schon aus den vergangenen Jahren erfolgsverwöhnten Veranstalter. Ob Weltwirtschaftskrise oder kriselnde Eurozone – in rauen Zeiten igeln sich die Konsumenten gerne ein und kaufen neue Geräte, damit es wenigstens in den eigenen vier Wänden behaglich ist. Selbst Besitzer zweier Jahre alter Flachbildfernseher schauen mitunter neidisch auf die neuen Ge-

räte, die noch intelligenter mit dem Rest des heimischen Multimediaparks zusammenarbeiten und sich leichter bedienen lassen.

Nachdem die Fernseher in den vergangenen Jahren immer dünner wurden, kommen nun randlose Modelle. Beim Thema Smart-TV geht der Trend weg von reinen Internet-Diensten hin zu Spielen à la Angry Birds. Mit einer Smart TV Alliance wollen LG, Philips und Toshiba dem App-Wildwuchs entgegensteuern. Im Zuge verbesserter 3D-Unterstützung halten Displays mit der vierfachen Full-HD-Auflösung Einzug. 4K (3860 × 2160 Bild-

punkte) braucht man beispielsweise, um mit Polarisationsbrillen stereoskopisches 3D in Full-HD-Auflösung darstellen zu können, aber auch für Geräte, die 3D ohne Brille in akzeptabler Auflösung zeigen sollen. Zwar fehlt noch das 4K-Material, doch erste Zuspieler rechnen auch 2D-Inhalte auf 4K-3D hoch.

Fernseher wie auch Surround-Anlagen und autarke Funklautsprecher werden ins Heimnetz eingebunden und lassen sich per UPnP AV/DLNA oder AirPlay beschicken – gerne auch vom Tablet oder Smartphone aus. Neu ist dabei, dass einige Hersteller auf einmal beide Streaming-Techniken unterstützen, sodass man sich beim Kauf nicht schon auf Apple oder einen anderen Hersteller festlegen muss.

Nachdem im vergangenen Jahr Tablets mit Android auf der Messe dominierten, dürfte 2012 das Jahr von Windows 8 sein. Ende Oktober soll das für Touch-Bedienung optimierte Microsoft-Betriebssystem offiziell in den Handel kommen. Zwar wird man auf der IFA auch Tablets mit Android 4.1 (Jelly Bean) sehen, doch werden es sich einige Hersteller nicht nehmen lassen, Touch-Notebooks und -Ultrabooks oder gar Tablets mit der ARM-Variante von Windows 8 zu zeigen. Möglicherweise bringt Microsoft auch sein eigenes Windows-Tablet „Surface“ mit auf die Messe. Unabhängig davon ist die in den Hallen 15.1/16 angesiedelte iZone rund um Apples Produkte auch in diesem Jahr gewachsen.

## IFA 2012: Preise, Events und Termine

Für Fachbesucher und allgemeines Publikum ist die Messe vom 31. August bis 5. September täglich zwischen 10 und 18 Uhr geöffnet. Spätaufsteher können zum „Happy Hour“-Ticket für 9 Euro greifen, das zum Eintritt ab 14 Uhr berechtigt. Die IFA-Tickets gelten nicht als Fahrausweise für den Berliner Nahverkehr.

Die c't und andere Produkte des Heise Zeitschriften Verlages finden Sie in **Halle 17, Stand 119**. Die c't-Redaktion hat sich wieder einige Projekte zum Mitmachen ausgedacht: Am digitalen Flipper im Original-Gehäuse aus den 80ern können Sie versuchen, den Tages-Highscore zu knacken. Einen Blick in die TV-Zukunft werfen wir beim Vergleich der aktuellen Bildschirmauflösung von 1920 × 1080 (Full HD) mit der kommenden vierfachen Auflösung 4K (3840 × 2160). Im direkten Vergleich können Sie sich ein Bild machen, was 4K-Auflösung bringt. Erinnern Sie sich noch an das „Magische Auge“? Dank des Kinect-Projekts des Kollegen Oliver Lau (siehe Artikel auf S. 164), können Sie sich selbst live in einem Autostereogramm begutachten und einen Schnappschuss davon als Ausdruck mit nach Hause nehmen.

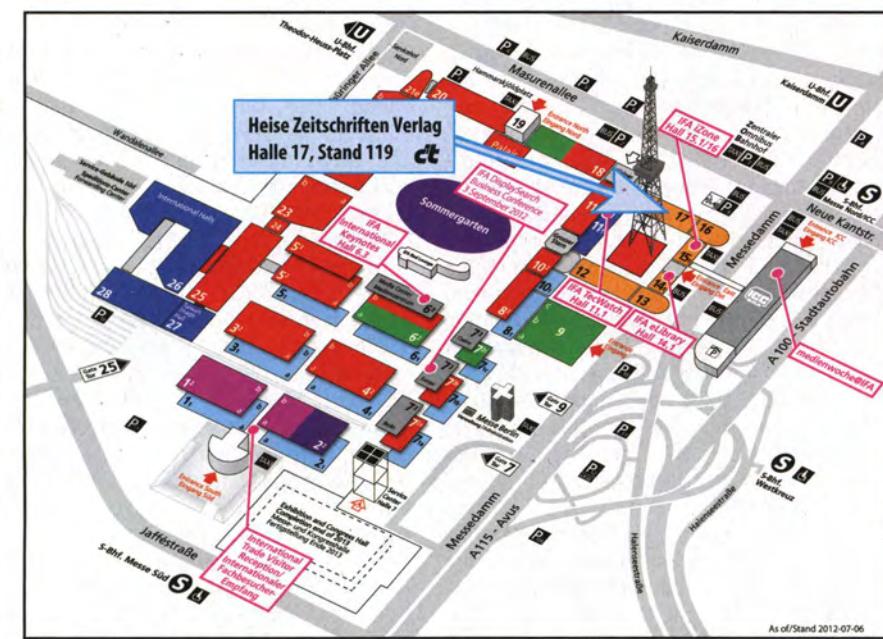
Wie gewohnt stehen auch in diesem Jahr c't-Redakteure Rede und Antwort zu den IFA-Schwerpunkten. Wer tiefer in die jeweilige Materie einsteigen will, sollte sich unsere Fachvorträge nicht entgehen lassen. Tagesaktuelle Informationen rund um die IFA sowie Titel und Themen der Vorträge finden Sie im IFA-Special von heise online unter [www.heise.de/ifa](http://www.heise.de/ifa).

Schon am Vorabend der IFA heißt es „Rettung naht – Superhelge auf Tournee!“ Ab 20 Uhr verbindet der Komiker-Autor-Schauspieler und Multiinstrumentalist Helge Schneider auf seine unnachahmliche Art Klamauk mit Jazz-Musik. Die Karten kosten 38 Euro und gelten am Folgetag auch als Eintrittskarte zur IFA.

Am ersten IFA-Abend (31. August) spielen „Xavier Naidoo & Quartett“ mit Special Guest Mic Donet ab 19.30 Uhr im Sommergarten auf. Ohne viel Tamtam präsentiert Naidoo seine Songs in einem bewusst reduzierten Rahmen. Karten gibt es für 51 Euro; sie berechtigen am selben Tag auch zum Messebesuch.

Wie in den vergangenen beiden Jahren steht der Messesamstag im Zeichen der „Neuen DeutschPoeten“, die der RBB-Radiosender Fritz präsentiert. Mit dabei sind Tim Bendzko (u. a. „Nur noch kurz die Welt retten“), Max Herre & Freunde, MIA, Marsimoto, The Koletzkis, Tiemo Hauer und Vierkant-tretlager. Los gehts um 14 Uhr, Karten kosten 34 Euro (zzgl. VK-Gebühr). Mit dem Ticket kann man wahlweise am 31. 8. oder 1. 9. auch die Messe besuchen.

Tageskarte	15 €
Tageskarte im Vorverkauf	11 €
Ticket für Schüler, Studenten, Auszubildende, Wehrpflichtige, Zivildienstleistende, Schwerbehinderte	11 €
Schulklassentickets	35 €
Schülerticket	6,50 €
„Happy Hour“-Ticket	9 €
Familienticket (max. 2 Erwachsene, 3 Kinder)	31 €
Fachbesuchertagesausweis	43 €
Fachbesuchertagesausweis im Vorverkauf	35 €
2-Tages-Fachbesucherausweis	63 €
2-Tages-Fachbesucherausweis im Vorverkauf	49 €



Sven Hansen

# Let it stream

## Netzwerkfähige Aktivlautsprecher und Streaming-Clients

**Apple hat das Eis gebrochen: Seit iPhone & Co. Medieninhalte per AirPlay durch die Luft schicken, ist die Möglichkeit des Streamens von Musik, Videos und Bildern in den Köpfen der Kundschaft angekommen.**

Dieses Jahr haben die Hersteller in Sachen Audio-Streaming einiges zu bieten. Kompakte Netzwerklautsprecher sind dabei wohl die derzeit hippeste Produktkategorie. Sie sind mit integriertem Verstärker ausgestattet, werden einfach ans Stromnetz angeschlossen und nehmen Musik per Funk entgegen. In der Apple-Welt geschieht dies gewöhnlich per AirPlay, vom Android-Tablet oder -Smartphone aus per UPnP AV alias DLNA. Als dritte kabellose Musikbrücke kommt Bluetooth zum Einsatz, das man mit allen Geräten nutzen kann.

Sony präsentiert auf der IFA seine schicken Netzwerklautsprecher SA-NS510, -410 und -310, die man wahlweise per AirPlay oder DLNA mit Musik beschicken kann. Das Topmodell SA-NS510 ist mit vier Rundum-Hochtönen und einem Woofer bestückt; ein Lithium-Ionen-Akku macht den 350-Euro teuren Netzwerkspieler für fünf Stunden unabhängig vom Stromnetz.

Auch bei Samsung gibt es kombinierte DLNA/AirPlay-Systeme zu sehen: Das Topmodell DA-E750 für 600 Euro ist mit einem Röhrenverstärker ausgestattet und kann Musik zusätzlich auch per Bluetooth empfangen.

Eine ganz neue Produktgruppe eröffnet Philips mit seiner mehrraumfähigen Fidelio-Serie, von denen gleich fünf neue Komponenten zu bewundern sind. Die kompakten Netzwerklautsprecher A3 und A5 sind beide mit je 2 Wofern und Hochtönen bestückt und für unterschiedliche Raumgrößen ausgelegt. Das Stereoboxenpaar A9 soll bei einer maximalen Ausgangsleistung von 2 × 50 Watt RMS einen ordentlichen Sound liefern. Über seine digitalen und analogen Eingänge lassen sich externe Quellen in das Gesamtsystem einbinden.

Abgerundet wird das Fidelio-Angebot durch zwei Streaming-Boxen: Die AW1000

arbeitet als passiver Streaming-Client und muss an eine Stereoanlage angeschlossen werden, die AW2000 ist bereits mit einer Endstufe ausgestattet, sodass man nur noch zwei Regalboxen anhängen muss. Alle Fidelios lassen sich über die kostenlose AirStudio-App bedienen. Auch die Konkurrenz von Sonos und Logitech (Squeezebox) ist wieder in Berlin vertreten. Sonos wird Gerüchten zufolge einen neuen Player vorstellen, auch eine neue Squeezebox soll in Kürze erscheinen. Ob eines der neuen Geräte allerdings auf der IFA zu sehen ist, ist ungewiss.

Wer sich für Musikverteilssysteme interessiert, sollte auch bei Simple Audio vorbeischauen: Das System des britischen Herstellers besteht derzeit zwar nur aus zwei Komponenten, setzt dabei aber ausnahmsweise nicht auf herkömmliche Funk-, sondern die störungssichere Powerline-Technik. Roomplayer I und II verstehen sich zudem auf die Wiedergabe hochauflöster Musik.

Ganz sicher ist die Vorstellung des neuen Yamaha CD-N500. Der HiFi-Spezialist vereint einen CD-Player für Audiophile mit einem Audio-Streaming-Client. Das Gerät streamt via UPnP AV Musik im MP3-, AAC- und WMA-Format und spielt auch hochauflöste FLAC-Dateien ab. Gesteuert wird der Player per IR-Fernbedienung oder über Yamahas „Network Controller App“, die es für iOS und Android-Geräte gibt.

Auch bei Onkyo gibt es Streaming-Geräte in HiFi-Qualität zu bestaunen: Neben den neuen netzwerkfähigen Heimkino-Receivern TX-NR1010, 3020 und 5010 zeigt das Unternehmen die Microanlage CSN755, die Musik per DLNA wiedergeben kann. Auch Onkyo hat zudem einen kompakten Netzwerklautsprecher im Gepäck: Der ABX-N300 ist iPod-Dock, DLNA- und AirPlay-Abspielstation in



Die aktiven Netzwerklautsprecher A9 sind das Top-Produkt aus Philips' Mehrraum-System Fidelio.

einem Gerät. AirPlay-fähige Home-Cinema-Systeme gibt es auch bei Harman-Kardon zu sehen, das Schwesterunternehmen JBL stellt an gleichem Ort mit dem Soundfly einen kleinen Mini-Lautsprecher mit AirPlay- und Bluetooth-Fähigkeiten vor, den man wie ein großes Netzteil direkt in die Steckdose stecken kann.

### Bilderströme

In Sachen Video-Streaming wird dem Messebesucher ebenfalls einiges geboten: So will Syabas den ersten HD-Zuspieler mit FullHD-3D-fähigem Sigma-Designs-DSP vorstellen. Ebenfalls auf dem Gemeinschaftsstand zu sehen: Der UFO-Player Mede8er MED 1000X3D, der sich dank einfacherem Klappmechanismus im Handumdrehen mit einer 3,5-Zoll-Festplatte bestücken lässt. Der eingebaute Realtek-DSP kann via HDMI 1.4 ebenfalls 3D-Material in FullHD ausspielen.

Spannung verspricht Sonys Präsentation zweier Smart-TV-Nachrüstboxen: Der Netzwerkplayer NSZ-GS7 (200 Euro) und der zusätzlich mit einem Blu-ray-Laufwerk ausgestattete NSZ-GP9 (300 Euro) markieren den Start von Google TV in Deutschland. Nachdem sich der Suchmaschinengigant bei den ersten Gehversuchen in den USA eine blutige Nase geholt hat, ist die inzwischen überarbeitete Version des TV-Betriebssystems nun auch hierzulande verfügbar.

Sonys Google-TV-Boxen sollen Internet- und TV-Erlebnis verschmelzen und lassen sich über den integrierten App-Store erweitern. Neben Sonys Video Unlimited dürfte auch der kürzlich gestartete Video-on-Demand-Dienst Google Play über die Geräte abrufbar sein – ein wichtiger Baustein, um Google TV in Deutschland zum Erfolg zu machen. (sha)



Sony präsentiert mit der Smart-TV-Nachrüstbox NSZ-GS7 eines der ersten Google-TV-Geräte in Deutschland.

Samsung	Halle 20, Stand 101
Sony	Halle 4,2, Stand 101
Yamaha	Halle 1,2, Stand 152
Onkyo	Halle 1,2, Stand 123
Syabas	Halle 3,2, Stand 119
Logitech	Halle 3,2, Stand 104
Sonos	Halle 1,2, Stand 101
Philips	Halle 22, Stand 101
Pioneer	Halle 1,2, Stand 144
Bratone	Halle 1,2, Stand 128
Simple Audio	Halle 1,2, Stand 128

ANZEIGE

Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck

# Randlos glücklich

## Displays und Projektoren

Bei den Fernsehern heißt es derzeit größer, schneller, schmäler – und mehr Auflösung. Die LCD-Technik dominiert bei den Smart-TVs, Plasma-displays geraten immer weiter ins Hintertreffen. Bei TVs, Beamern und Monitoren stehen neue Techniken wie OLED und LED an und ihre Vernetzung mit Mobilgeräten gehört inzwischen zum Pflichtprogramm.

**B**ei Schlendern unter dem Berliner Funkturm wird man traditionell und auch in diesem Jahr sehr viele Fernsehgeräte sehen. Allerdings kann man mit den gezeigten TVs längst mehr als „nur“ fernsehen: Sie verbinden sich mit Mobilgeräten, dem Heimnetzwerk und dem Internet, in ihnen stecken Multi-Core-Prozessoren, sie verstehen sich wie Smartphones auf Apps und erlernen per Firmware-Update wie ein ausgewachsener PC neue Funktionen.

### Neue Bedienkonzepte

Ein Grundproblem bei dieser Funktionsvielfalt ist naturgemäß die Bedienung – mit der herkömmlichen Fernbedienung ist diese kaum mehr zu bewältigen. Deshalb lassen sich aktuelle Smart-TVs inzwischen mit dem Smartphone oder Tablet steuern: Die TV-Hersteller haben für iOS und Android kleine Apps entwickelt, die die „analoge“ Fernbedienung nachahmen – und darüber hinausgehen. So kann man bei Samsung und LG bereits das Fernsehbild vom TV auf das Mobildisplay streamen und so das laufende Programm in jedes Zimmer mitnehmen; Philips will diese Funktion für seine Topmodelle zur IFA nachreichen. Umgekehrt streamt es sich ebenfalls: Die Bilder und Videos vom Smartphone lassen sich problemlos auf das große Fernsehdisplay schubsen. Samsung will das mit AllShare-Play sogar über das Internet ermöglichen.

In Sachen Bedienung wartet Samsung mit weiteren Neuerungen auf: Die Topmodelle

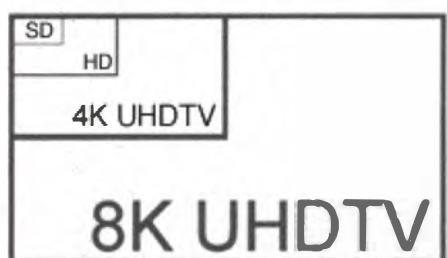
des koreanischen Herstellers reagieren auf Sprache und Gesten. Dafür sitzt oben im TV-Gehäuse eine kleine Kamera, und die mitgelieferte Zweitfernbedienung enthält ein Mikrofon. Anders als bei dem auf Seite 124 getesteten Modell 46ES8090 lässt sich die Kamera bei dem auf der IFA vorgestellten Riesenschirm 75ES9090 im Gehäuse versenken; damit entfällt auch die umstrittene Beule oben am Display. Beim Gehäuse-Design des 75-Zöllers mit 1,90 Metern Diagonale setzt Samsung auf Klavierlack und rosa-goldene Streifen. Als Smart-TV mit Full-HD-Auflösung bietet der 75ES9090 natürlich sämtliche eingangs genannten Funktionen, kommt mit zwei Fernbedienungen, lässt sich auch per Smartphone-App bedienen, ist 3D-fähig und soll nach der IFA für etwa 7000 Euro – auf Bestellung – erhältlich sein. Samsung erwartet, monatlich über 100 Geräte zu verkaufen. Größere Diagonalen will der Hersteller auch in seiner 8000er-Serie anbieten: Bislang gab es diese nur bis 55 Zoll Diagonale (1,40 m), zur IFA kommen auch 65-Zöller (1,65 m) ins Sortiment.

### Mehr Pixel, mehr Fläche

Auf schiere Größe setzt Sharp: Der japanische Hersteller wird den 80-zölligen Flachbildfernseher 80LE645E zeigen. Und möglicherweise noch größere Schirme, denn Sharp kann als einziger Hersteller in einer Panelfabrik der Generation 10 sehr große Diagonalen zu halbwegs verträglichen Kosten fertigen. Die bis-

lang angebotenen Riesendisplays in 60 und 70 Zoll haben sich nach Angaben von Sharp hierzulande deutlich besser verkauft als erwartet. Konkrete Zahlen wollte man nicht nennen – diese würden aber monatlich im dreistelligen Bereich liegen, hieß es.

Bei einigen TVs will Sharp außer mit der Größe auch durch Auflösung beeindrucken, beispielsweise bei einem 80-Zöller mit der so-genannten 4K-Auflösung. Mit seiner ICC (Integrated Cognitiv Creation) genannten Technik rechnet Sharp eingehende Full-HD-Signale auf die  $3840 \times 2160$  Pixel der 4K-Displays um. Angesteuert wird das hochauflösende TV – hoffentlich – über einen HDMI-Eingang. Auf der letzten IFA hatte Sharp bereits ein 85-Zoll-Display mit  $7680 \times 4320$  Pixeln gezeigt, das aber mangels HDMI-Bandbreite über 16 Digitaleingänge versorgt wurde.



Nach HD kommt 4K und irgendwann auch 8K – das ist 16-mal so viel wie Full HD.

Die Internationale Telekommunikations-Union (ITU) hat zwei der künftigen TV-Auflösungen jüngst in einem Entwurf unter „Ultra High Definition Television“ (UHDTV) zusammengefasst:  $3840 \times 2160$  Pixel und die vierfache Pixelanzahl  $7680 \times 4320$  Bildpunkte. Die kleinere Auflösung wird wegen der knapp 4000 Pixel pro Zeile auch als 4K bezeichnet, die größere als 8K. Über einen Kamm scheren sollte man die beiden Auflösungen trotz gleicher Nomenklatur aber nicht: 4K hat viermal, 8K dagegen 16-mal so viele Bildpunkte wie Full HD.

Toshiba hat bereits seit einiger Zeit einen 4K-Fernseher im Programm. Allerdings wird die hohe Auflösung hier für den 3D-Betrieb genutzt: Der 55ZL2 gibt am 4K-Display neun Ansichten für das brillenlose Betrachten in 3D aus. Interessenten werden den ZL2 auf der IFA begutachten können, ein Nachfolger des 55-Zöllers ist erst für das kommende Jahr geplant. Die 4K-Technik will der japanische Hersteller allerdings auch in anderen Fernsehern einsetzen und in Berlin unter anderem einen 84-Zöller mit der kleineren UHD-Auflösung ( $3840 \times 2160$  Pixel) aussstellen. Dabei handelt es sich allerdings noch um einen Prototypen, Seriengeräte erwartet der Hersteller frühestens zur nächsten IFA.

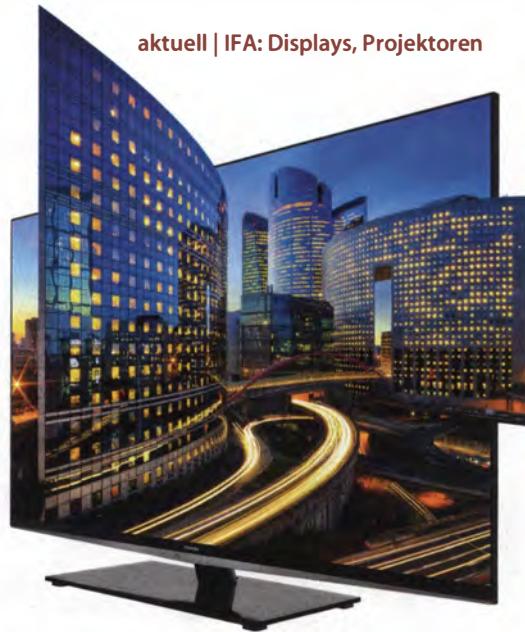
Mit der YL985G-Serie zeigt Toshiba außerdem fast rahmenlose Fernseher, deren Rechenleistung und damit (Bedien-)Geschwindigkeit durch eine neue Prozessorplattform verbessert wurde. Die in 42, 47 und 55 Zoll Diagonale erhältlichen Smart-TVs sind 3D-fähig und nutzen Polfilter-Brillen – bislang



Samsungs Smart-TV-Topmodell 75ES9090 reagiert auf Sprach-eingaben und Gesten, und es versteht sich blendend mit Galaxy-S3-Smart-phones.



**Ganz in Weiß:** Die Design-Linie von Philips hat LEDs im Backlight und farbige Dioden am Rahmen für die indirekte Raumbeleuchtung Ambilight.



Toshiba nutzt in seiner YL985G-Serie die Polfilter-3D-Technik; zusätzlich hat der Hersteller das brillenlose Smart-TV 55ZL2 im Programm.

hat Toshiba auf Shutter-3D gesetzt, will künftig aber ab dem mittleren Preissegment auf die Polfilter-Technik mit passiven 3D-Brillen umsteigen.

Für die TV-Apps hat sich Toshiba der Smart-TV-Alliance von Philips, LG und Sharp angeschlossen. Die Smart-TV-Oberflächen sollen allerdings bei allen Partnern ihre eigene Optik behalten. Man habe sich insbesondere zusammengeschlossen, um App-Entwicklern die Arbeit zu vereinfachen, hieß es. Auf der vergangenen IFA hatten LG und Philips die Smart-TV-Alliance angekündigt, nun wollen die beteiligten Hersteller sie mit einem ersten Software Development Kit (SDK) für Entwickler anschließen. Dieses besteht vorwiegend aus offenen Webtechniken für eine plattformunabhängige Programmierung wie HTML5. Außerdem sollen auf allen Fernsehgeräten der teilnehmenden Hersteller künftig Video-on-Demand-Angebote wie Maxdome oder Videoload, Musikdienste oder Spiele laufen.

Bei den Philips-Geräten fehlen die VoD-Dienste von Maxdome und AcetraX derzeit. Stattdessen kann man an den Smart-TVs des Herstellers den Dienst Videociety abrufen, der sich auf Kino-Highlights konzentriert. In seiner Design-Linie stellt Philips neue TV-Geräte ganz in Perlweiss vor, die besonders dünn sind, eine nahtlose Glasfront besitzen und per Ambilight indirektes Raumlicht erzeugen. Die Steuerung der aktuellen Smart-TVs wird durch die mitgelieferte Fernbedienung erleichtert: Diese enthält auf ihrer Rückseite eine Tastatur für Texteingaben beim Surfen oder in den Apps (siehe auch Seite 150). Zur IFA will Philips die Bedienung per Firmware-Update um eine Zeigerfunktion erweitern, mit der sich der Cursor auf dem Schirm durch Bewegen der Fernbedienung steuern lässt.

Etwas Vergleichbares gibt es bereits für die Smart-TVs von LG: Mit der MagicMotion-Fernbedienung kann man sehr einfach in den TV-Menüs navigieren, Apps aufrufen und den Browser steuern. Auf der IFA wird LG sein aktuelles Topmodell 55LM960V präsentieren (im Test ab S. 150 der 47-Zöller). Der „Cinema 3D Nano Full LED“ genannte Fernseher hat als Besonderheit ein direktes LED-Backlight, das sich sehr fein lokal dimmen lässt und so

einen hohen In-Bild-Kontrast ohne störende Artefakte erzeugt. Außerdem findet man am LG-Stand wahrscheinlich sehr große, 3D-fähige 4K-Displays, an denen man die 3D-Darstellung auch durch Polfilterbrillen in voller HD-Auflösung sieht.

### Organisch

Ein Highlight bei LG wird der 55-zöllige OLED-Fernseher sein. Dieser benötigt kein Backlight, denn sein organisches Display ist selbstleuchtend. LG nutzt eine weiß leuchtende Schicht nebst Farbfiltern, umgeht so die Probleme durch eine unterschiedliche Alteration der OLED-Farben und vereinfacht zusätzlich die Fertigung der großen OLEDs. Diese wirft allerdings immer noch erhebliche Probleme auf – es fehlen auch entsprechende Fabriken –, weshalb mit großen OLED-Fernsehern in diesem Jahr kaum zu rechnen ist. Allenfalls homöopathische Dosen für ausufernde Preise wird es erst mal von den großen OLEDs geben.

Samsung setzt bei seinem in Halle 20 gezeigten 55"-OLED-TV auf rot, grün und blau leuchtende Pixel, benötigt also keine Farbfilter. Das macht die Produktion nicht leichter – auch bei Samsung ist noch keine kostenverträgliche Fertigung der großen OLEDs in Sicht. Bewundern wird man die superflachen, kontraststarken Displays auf der IFA dennoch.

Ob Sony ebenfalls mit großen OLEDs aufwarten wird, ist noch offen. Sonys CEO Kazuo Hirai kündigte im Februar an, wieder in die OLED-Forschung investieren zu wollen. Der japanische Spezialist für Unterhaltungselektronik hatte bereits 2001 ein 13-zölliges OLED-Display gezeigt und vor fünf Jahren mit dem OLED-Fernseher XEL-1 für Eurore gesorgt. Der 11-Zöller war allerdings zu teuer und wurde nach zwei Jahren eingestellt. Jetzt bietet Sony professionelle Monitore mit OLED-Schirm an, die bei ausgezeichneter Qualität auch etwas teurer sein dürfen – beispielsweise ein 24,5-zölliges Display für die Rundfunktechnik etwa im Ü-Wagen. Möglicherweise präsentiert Sony auch das erstmals auf der CES gezeigte Crystal LED Display. In diesem leuchtet pro Bildpunkt eine Halbleiterdiode, das Prinzip ähnelt also dem

der OLEDs, nur dass es hier keine Probleme mit der Lebensdauer der farbigen Leuchstoffe gibt. Ob sich die Crystal LED Displays allerdings einfacher und kostengünstiger produzieren lassen als große OLEDs, sei dahingestellt.

### Monitore fürs Wohnzimmer

Bei den Monitorneuheiten hat Philips sich von den hauseigenen Fernsehern inspirieren lassen: Zu deren auffälligsten Merkmalen gehört sicher ihr Ambilight, das die Wand hinter dem TV mit LEDs in auf das Fernsehbild



Loewes Individual-Serie gibt es in zwölf Farben und 4320 Varianten; die Oberfläche der Smart-TVs ist klar gegliedert.



**Wie im Kino:** Der Philips-Monitor hat ein Seitenverhältnis von 21:9 – gut für Filme, aber auch viel Platz für mehrere Fenster auf dem Desktop.

abgestimmten Farben beleuchtet. Unter dem Namen AmbiGlow kommt die Wandiluminierung nun auch bei einem Monitor zum Einsatz: einem 3D-Schirm mit einer Diagonale von 27 Zoll (rund 69 cm). Die zum Bildinhalt passende Wandbestrahlung soll die Nutzer bei 3D-Filmen oder -Spielen noch tiefer ins Geschehen hineinziehen.

Ebenfalls bei den Kollegen der Fernsehabteilung abgeschaudt hat Philips einen Monitor mit Kino-Seitenverhältnis von 21:9. Der Schirm besticht mit einem sehr dünnen Displayrahmen. Filme in Cinemascope kommen durch das spezielle Displayformat ohne schwarze Balken zur Geltung. Auf der breiten Bildfläche lässt es sich aber auch gut mit mehreren Fenstern arbeiten. Für professionelle Anwender bringt Philips einen hochauflösenden 16:9-Monitor mit blickwinkelstabilem PLS-Panel – eine IPS-Variante – auf die Messe. Zwar verrät das Unternehmen auch hier noch keine Details, schaut man sich aber das Angebot anderer Monitorhersteller an, sind eine Diagonale von 27 Zoll und 2560 × 1440 Pixeln recht wahrscheinlich.

Bild- und Tonsignale von MHL-fähigen (Mobile High Definition Link) Smartphones und Tablets lassen sich über ein passendes Kabel auf das Display eines 23-zölligen MHL-Monitors von Philips spiegeln – praktisch wenn man sich beispielsweise in Googles PlayStore Filme ausgeliehen hat oder für ein kurzes YouTube-Video nicht extra den PC hochfahren will.

Auch am Samsung-Stand findet man MHL-Monitore, unter anderem den S27B970. Den übertragenen Ton gibt er über seine 7-Watt-



Über seinen MHL-Eingang wirft der Pocketprojektor A50P den Bildinhalt von Android-Smartphones auf die Leinwand.

Lautsprecher aus; für den Betrieb am PC stehen zwei Dual-Link-DVI-Buchsen bereit.

Für Profis dürfte der 27-Zöller im schicken Alu-Look vor allem wegen seines PLS-Panels mit 2560 × 1440 Bildpunkten spannend sein. Angesichts der engen Verwandtschaft zur IPS-Technik sollte der S27B970 kaum blickwinkelabhängig sein. Zudem kann man ihn mit Hilfe von Samsungs Natural Color Expert kalibrieren, wobei die nötigen Bildkorrekturen direkt im Display vorgenommen werden und nicht wie sonst häufig im Grafikkartentreiber.

Neben MHL ist Samsung auch anderen alternativen Signalwegen gegenüber aufgeschlossen. So nehmen die drei 27-Zöller S27B750, S27B550 und C27B750 aus der Smart-Station-Serie Videosignale vom PC oder Notebook auch über ein herkömmliches USB-Kabel entgegen. Mit Hilfe des mitgelieferten USB-Funkdongle lassen sich die Bilder alternativ drahtlos zu den Displays schicken. Die Full-HD-Monitore reichen ihre eingebauten USB-Buchsen zudem über die Funkstrecke an den Rechner – und werden damit zur komplett kabellosen Dockingstation fürs Notebook. Für Besitzer jüngerer Notebooks mit Intel-Grafikchip lohnt sich auch ein Blick auf den T27B750: Der 27-Zöller nimmt die Bildsignale drahtlos per WiDi (Wireless-Display) entgegen.

Samsungs berührungssempfindlicher Surface-Tisch ist für die meisten IFA-Besucher zwar unerschwinglich, aber trotzdem einen Blick – beziehungsweise einen Touch – wert. Als Tischplatte dient ein 40-zölliges Multi-touch-Display (107 cm) mit Full-HD-Auflösung, das bis zu 50 Berührungen gleichzeitig erkennt. Auf den ausgestellten Modellen lassen sich beispielsweise Fotos betrachten, skalieren oder verschieben.

Am LG-Stand stehen die Zeichen bei Monitoren ebenfalls auf MHL: Zwei der Topmodelle nehmen gar an zwei HDMI-Buchsen MHL-Singale von Mobilgeräten entgegen. Das 27"-Modell stattet LG mit einem blickwinkelstabilen IPS-Panel aus und wie Samsungs Spitzenmodell löst auch der LG-Schirm mit 2560 × 1440 Pixeln auf. LGs Cinema-Screen legt in puncto Diagonale und Breite eine Schippe drauf: Sein IPS-Panel hat eine

Diagonale von 29 Zoll (74 cm) und ein Seitenverhältnis von 21:9.

## Langlebige Beamer

Noch größere Bilder bekommt man am Acer-Stand zu sehen: Der K750 ist laut Acer der erste Full-HD-Beamer, der mit einer Hybridlösung aus Laser- und LED-Technik projiziert statt mit herkömmlichen Hochdruck-Lampen. Wie beim kleineren Schwestermodell K520 mit XGA-Auflösung soll auch beim K750 nur für die roten Bildanteile eine Leuchtdiode zum Einsatz kommen. Blau erzeugt ein Laser und für den grünen Lichtstrahl beschießt die blaue Laserdiode eine grünes Licht emittierende Phosphorschicht.

Die Hybridtechnik soll dem Beamer zu einer satten Farbdarstellung, einer maximalen Helligkeit von 1500 Lumen und einer längeren Lampenlebensdauer von bis zu 20 000 Stunden verhelfen. Ein weiterer Vorteil der LED-Laser-Paarung: Direkt nach dem Einschalten ist das Bild sofort mit voller Helligkeit da. Außerdem entfällt die Abkühlphase nach dem Ausschalten, in der bei anderen Beamern der Lüfter noch Minutenlang nachlaufen muss.



**Acers Laser-LED-Technik verspricht helle Bilder bei geringem Stromverbrauch – und haltbare Beamerlampen.**

Aipteks Pico-Beamer MobileCinema A50P nutzt ausschließlich LEDs. Mit 40 Lumen ist er zwar nicht besonders hell – doch entscheidend ist beim Taschenbeamer schließlich die geringe Größe. Sein DLP-Chip zeigt 640 × 480 Bildpunkte und erreicht laut Hersteller einen Kontrast von 1000:1. Dank MHL-Eingang empfiehlt er sich besonders fürs mobile Beamen: Schließt man ihn mit dem mitgelieferten MHL-Kabel ans Smartphone an, spiegelt er dessen Bildinhalt auf die Leinwand. Der eingebaute Akku soll für zwei Stunden reichen. Praktisch: Beamt man nicht, kann der A50P den Akku des Smartphones aufladen.

(uk)

Acer	Halle 12, Stand 101
Aiptek	Halle 3.2, Stand 120
LG	Halle 11.2, Stand 101
Loewe	Halle 6.2, Stand 201
Philips	Halle 22, Stand 101
Samsung	Halle 20, Stand 101
Sharp	Halle 18, Stand 102
Sony	Halle 4.2, Stand 101
Toshiba	Halle 21, Stand 101

ANZEIGE

Christian Wölbert

# Windows-Werkschau

## Tablets und Notebooks

In den zurückliegenden Jahren war die IFA eine Android-Arena, doch dieses Mal werden Tablets und Notebooks mit Windows 8 die Hauptrollen ergattern.



Auf der IFA läuft ein Tablet-Duell zwischen Google und Microsoft, obwohl keiner der beiden einen Messestand hat. Android und Windows ringen um Aufmerksamkeit und den besseren Start ins Weihnachtsgeschäft. Die besseren Chancen hat Windows 8, weil die Hardware-Hersteller sich auf ihre Erstlingswerke für das neue Betriebssystem konzentrieren. Für Android bleibt nur eine Nebenrolle. Einen Trend schieben die beiden Systeme allerdings gemeinsam an: Tablets und Notebooks wachsen zu Hybridgeräten zusammen.

Das ThinkPad Tablet 2 steht exemplarisch für diese Umwälzungen. Der Vorgänger lief noch unter Android, jetzt versucht Lenovo es stattdessen mit Windows 8. Und liefert auf Wunsch eine Docking-Station mit, die das Tablet in ein Notebook verwandelt, sowie

**Acers Windows-Tablet W510 dockt an eine Tastatur mit Zusatzakku an. Das Gesamtpaket ist so groß wie ein Netbook, aber vermutlich etwas schwerer.**

einen Stift für die bewährte Windows-Handschreiterkennung. Als Antrieb dient ein Dual-Core-Atom von Intel. Asus verfolgt mit seinem Tablet 810 dasselbe Konzept und wählt lediglich ein größeres Display – 11,6 Zoll statt 10 Zoll bei Lenovo.

Acer geht auf Nummer Sicher und bringt Windows-Tablets in beiden Größen mit: das Iconia W510 hat ein 10-Zoll-Display, das W700 eins mit 11,6 Zoll (1920 x 1080). Das W510 bekommt eine ansteckbare Tastatur inklusive Zusatzakku, mit dem es laut Acer satte 18 Stunden ohne Kontakt zur Steckdose laufen soll. Für das W700 gibt es eine wuchtige Schreibtisch-Station und vermutlich eine Bluetooth-Tastatur.

Auf der IFA lässt sich abschätzen, ob die Tablets schlank und leicht genug sind – oder diese Qualitäten zugunsten ihrer Vielseitigkeit opfern. Asus hat allerdings keinen Messestand und zeigt seine Geräte nur der Presse. Spannend zu erfahren wird auch sein, welche Preisvorstellungen die Hersteller haben. Aufgrund der Intel-Atom-Prozessoren dürfte es schwer werden, die Konkurrenz mit den billigeren ARM-CPU's zu unterbieten.

### Windows RT hoffentlich anfassbar

Dazu gehören nicht nur das iPad und die Android-Tablets, sondern auch die Windows-RT-Tablets, also Tablets mit der ARM-Version von Windows.

Besucher der Computex im Juni und einer Microsoft-Veranstaltung im selben Monat durften diese Geräte nur kurz in der Hand halten, aber nicht wirklich ausprobieren. Nun hat Microsoft verraten, dass neben Asus (und

Microsoft selbst) auch Dell, Lenovo und Samsung RT-Tablets bauen. Diese drei Hersteller haben allesamt einen IFA-Stand – und lassen hoffentlich auch touchen, nicht nur gucken.

Microsoft zufolge wiegt das leichteste RT-Tablet nur 520 Gramm und das dünnste ist knapp 9 Millimeter flach. Die Akkus sollen mindestens 8 Stunden durchhalten. Neben reinen Tablets sollen aber auch Hybrid-Geräte und Notebooks mit Windows RT erscheinen. Die versprochene Spitzen-Laufzeit von 13 Stunden bezieht sich vermutlich auf eine dieser Kategorien.

Damit die RT-Geräte den hohen Erwartungen gerecht werden, müssen nicht nur Laufzeit, Gewicht und Displayqualität stimmen, sondern auch das Software-Angebot, zumal nur neu entwickelte Apps auf ihnen laufen, keine alten Windows-Programme. Zurzeit gleicht Microsofts App Store einer Geisterstadt, aber das kann sich schnell ändern. Vielleicht liefert die IFA Hinweise.

### Android mit Magnet-Tastatur

Der französische Hersteller Archos hält die Android-Fahne hoch, will aber ebenfalls das Notebook überflüssig machen. Das 10-Zoll-Tablet 101 XS liefert er mit einer 5 Millimeter flachen Tastatur namens Coverboard aus. Sie haftet magnetisch am Tablet und schützt beim Transport dessen Bildschirm. Will man tippen, klappt man einen Aufsteller aus der Tastatur, der das Tablet stützt. Außerdem bietet Archos ein Lautsprecherdock an.

Die technischen Daten wirken wenig spektakulär: Android 4.0, Doppelkern, 1280 x 800 Pixel. Immerhin soll das Gehäuse nicht



Beim Schwestermodell W700 deuten die großen Lüftungsschlitzte auf einen potenteren Prozessor hin. Die Docking-Station taugt eher für den Schreibtisch als für unterwegs.



**Das Android-Tablet 101 XS von Archos rastet nicht fest in seine Docking-Tastatur ein, sondern wird von einem Standfuß gestützt und von Magneten stabilisiert.**

aus Kunststoff bestehen, sondern aus Edelstahl. Und im vierten Quartal will Archos Android 4.1 als Update nachliefern. Mitte September soll das 101 XS erhältlich sein und inklusive Coverboard 380 Euro kosten. Varianten mit kleineren Displays kommen später.

Eine weitere Android-Tablet-Premiere dürfte es in der Sony-Halle geben. Im Web kursieren die technischen Daten eines Xperia Tablet mit 9,4-Zoll-Display, Tegra-3-Chip, Alu-Gehäuse und – natürlich – einer Abdeckung mit integrierter Tastatur. Die Auflösung liegt angeblich bei 1280 × 800 Pixeln, also nicht auf dem Niveau des iPad 3 oder der Android-Flaggschiffe von Asus und Acer. Außerdem ist von einem Gast-Modus die Rede, mit dem Besucher das Tablet nutzen können, ohne vertrauliche Daten zu Gesicht zu bekommen.

Toshiba zeigt sein AT270, das schon vor über einem halben Jahr vorgestellt wurde. Aufgrund seines 7-Zoll-AMOLED-Displays ist es trotzdem erwähnenswert, bislang gibt es in Deutschland noch kein Tablet mit der farbkärtigen AMOLED-Technik.

Samsung hat noch nichts offiziell angekündigt, musste aber im Patentstreit mit Apple ein Dokument offenlegen, in dem von

einem Tablet mit 11,8-Zoll-Display mit 2560 × 1600 Pixeln die Rede ist – das wäre eine ähnlich scharfe Darstellung wie beim iPad 3. Auch Asus darf man eine Android-Überraschung zutrauen.

### Touch-Notebooks

Wie die Tablets sich den Notebooks annähern, schleichen sich auf der anderen Seite die Notebooks an die Tablets ran. Die Oberfläche von Windows 8 ist eben in erster Linie für die Fingerbedienung gedacht. Acer, Dell, Fujitsu, Lenovo, Medion, Samsung und Toshiba zeigen vermutlich Dutzende von Windows-8-Laptops mit Touch-Displays, darunter auch zahlreiche flache Ultrabooks. Wer damit nicht ausgelastet ist, kann auch noch bei Intel vorbeischauen, wo weitere Ultrabooks stehen werden, darunter auch welche von Asus.

Die Frage ist nur, wie man das Touchdisplay am sinnvollsten einbaut. Samsung hat zum Beispiel ein Ultrabook mit 13,3-Zoll-Display, das sich komplett unter das Chassis drehen lässt und dann wie bei einem Tablet nach außen zeigt. Intel zeigt vermutlich auch ein Asus-Ultrabook mit zwei Touchscreens –

einer außen, einer innen im Deckel. Bezahlbarer und wohl auch praktischer sind allerdings die Tablet-PCs mit klassischem Drehgelenk.

Die billigste Lösung ist, den Touchscreen einfach in einen normalen Klapprechner zu setzen, wie es Asus beim Ultrabook Prime UX31 und Acer beim Ultrabook Aspire S7 vorhaben. Das bringt in der Praxis nur wenige Vorteile, touchen mit ausgestrecktem Arm ist auf Dauer einfach zu anstrengend.

Der zweite Notebook-Trend auf der IFA sind hohe Display-Auflösungen: Viele 11,6-Zöller und 13,3-Zöller zeigen Full HD, und wahrscheinlich kommen auch 15-Zöller mit noch mehr Pixeln nach Berlin. Die Punkte sitzen dann so dicht nebeneinander, dass man aus üblichem Betrachtungsabstand wunderbar glatte statt zackige Konturen sieht – genau wie bei den hochauflösenden Tablets. (cwo)

Acer	Halle 12, Stand 101
AMD	Halle 17, Stand 116
Archos	Halle 17, Stand 122
Coby	Halle 3,2, Stand 133
Dell	Halle 13, Stand 100
Fujitsu	Sommergarten, F66
Intel	Halle 23, Stand 103
Kobo	(E-Book-Reader)
	Halle 14.1, Stand 206
Libri.de	(E-Book-Reader)
	Halle 14.1, Stand 200
Lenovo	Halle 7,2B, Stand 101
Medion	Halle 7,2B, Stand 101
Motorola	Halle 9, Stand 304
Pocketbook	(E-Book-Reader)
	Halle 14.1, Stand 205
Samsung	Halle 20, Stand 101
Sony	Halle 5,1, Stand 101
Toshiba	Halle 4,2, Stand 101
Trekstor	Halle 21, Stand 101
	Halle 14.1, Stand 209

[www.ct.de/1219026](http://www.ct.de/1219026)



Das fast 12 Zoll große Asus 810 wird eines der ersten Tablets mit Windows 8 und Intels Tablet-Prozessor mit zwei Kernen. Eine Docking-Tastatur gehört natürlich dazu.



Eine von vielen Ideen für ein Windows-8-Notebook mit Touchscreen: Bei Samsungs Serie 5 lässt sich das Display dank Scharnier ohne Sperre auch nach außen klappen.

Lutz Labs

# Kleine Android-Messe

## Smartphones von Branchengrößen und Neueinsteigern

**Android beherrscht den Smartphone-Markt – und auch die meisten Neuvorstellungen der IFA dürften unter dem Google-OS laufen. Die Displays der Spitzenmodelle werden erneut größer und die Prozessoren schneller.**

Die IFA wird zum Herbsttreffen der Mobilfunkbranche. Fast alle relevanten Hersteller sind in Berlin vertreten, zumindest die aus dem Android-Lager. Zwar gibt es bereits Termine für Ankündigungen neuer Windows Phones und des nächsten iPhone, doch liegen diese nach der Messe.

Android-Marktführer Samsung will den Nachfolger des Riesen-Smartphones Galaxy Note vorstellen. Das Note 2 wird wohl mit einem noch größeren Bildschirm kommen (5,5 Zoll), der Dual-Core-Prozessor des Erstlings wird von einem schnellen Quad-Core abgelöst. Weiterhin soll es mit 2 GByte RAM und einer 12-Megapixel-Kamera ausgestattet sein.

Zudem wird Samsung vielleicht sein neues Android-Smartphone mit zwei SIM-Steckplätzen präsentieren: Das Galaxy S Duos hat einen 1-GHz-Prozessor und soll trotz nur 512 MByte RAM unter Android 4.0 laufen. Einen Marktstart in Deutschland konnte Samsung jedoch noch nicht bestätigen.

HTC bringt voraussichtlich eine verbesserte Version des aktuellen Flaggschiffs One X mit: Das One X+ soll unter der aktuellen Android-Version 4.1 (Jelly Bean) laufen und sich vor allem durch einen etwas höher getakteten Prozessor (1,7 GHz) von seinem Vorgänger unterscheiden. Auch ein größerer Akku und LTE sind im Gespräch.

Ein weiteres Riesen-Smartphone bringt LG mit: das Optimus Vu2. Ob das Modell jemals in Deutschland erhältlich sein wird, ist jedoch unbekannt. Das Vu2 kommt wie sein

Vorgänger mit einem inzwischen etwas ungewöhnlichen 5-Zoll-Bildschirm im 4:3-Format (960 × 720), Qualcomm Snapdragon S4 und LTE.

Der US-Konzern Motorola stellt am 5. September in den USA das Razr HD vor, sein erstes Android-Smartphone mit Quad-Core-Prozessor. Möglicherweise nutzt das Unternehmen die IFA, um eine Europa-Version anzukündigen. Die Amerikaner kombinieren beim neuen Spitzenmodell Snapdragon S4, 1 GByte RAM und 16 GByte internen Speicher mit einem 4,5 Zoll großen 720p-Display, 8-Megapixel-Kamera und LTE. Für eine lange Laufzeit soll ein 2500-mAh-Akku sorgen, als Betriebssystem dient Android 4.0. Außerdem wird Motorola wohl das kurz vor der IFA in London vorgestellte Android-Smartphone mit Intel-Prozessor im Gepäck haben. Technische Details des Gerätes sind noch nicht bekannt, es dürfte aber dem bereits bei Orange in Großbritannien erhältlichen Model San Diego ähneln.

Mit einer 13-Megapixel-Kamera will Sony sein neues Xperia-Modell ausstatten. Das Xperia T genannte Smartphone läuft mit einem auf 1,5 GHz getakteten Dual-Core-Prozessor, das 4,3-Zoll-Display soll eine Auflösung von 1280 × 720 Pixel haben. Sony zeigt auch eine verbesserte Version seines aktuellen Flaggschiffs Xperia S: Das Xperia kommt mit 12-Megapixel-Kamera und einem schnelleren Prozessor; die Taktrate von 1,7 GHz scheint sich als neuer Standard für High-End-Smartphones zu etablieren.

Huawei zeigt erneut die Modelle Ascend D quad und Ascend D quad XL; das D quad soll Ende August in China auf den Markt kommen. Ein Termin für einen Deutschlandstart steht allerdings noch nicht fest. Huawei dürfte aber eine neue Oberfläche für seine Android-Smartphones präsentieren. Emotion UI soll die Bedienung des Smartphones enorm vereinfachen, ist jedoch bislang nur auf chinesisch verfügbar. Eine internationale Vorabversion soll zur IFA fertig sein.

Mit dem Auftritt auf der IFA will Lenovo den Einstieg in den europäischen Smartphone-Markt vorbereiten: Der Marktstart des LePhone K860 im August dürfte zwar noch in China erfolgen, doch könnte das Modell auch in Deutschland auf den Markt kommen. Mit Samsungs Vierkern-Prozessor Exynos 4412, 1 GByte RAM, 5-Zoll-HD-Display und einer 8-Megapixel-Kamera reiht sich das Smartphone in die Smartphone-Oberklasse ein.

Zudem hat Lenovo eine neue Reihe von Tablets im Gepäck, deren kleinster Vertreter mit seinem 5-Zoll-Display noch als Smartphone durchgeht: Das IdeaTab A2105 nimmt zwei SIM-Karten auf und soll sich zur Offline-Navigation eignen – weitere Details sind noch nicht bekannt.

Neue Smartphones aus seiner Liquid-Serie bringt Acer mit: Das Liquid Gallant Solo kommt mit 1-GHz-Prozessor, 4,3-Zoll-Display (960 × 540) und 5-Megapixel-Kamera. Als Dual-SIM-Variante wird das Gerät voraussichtlich unter dem Namen Liquid Gallant Duo auf den Markt kommen, Angaben zum Erscheinen auf dem deutschen Markt gibt es jedoch noch nicht.

Von Panasonic ist bislang nur bekannt, dass das Unternehmen ein weiteres Modell aus seiner Eluga-Serie vorstellen will – technische Details kommen weder vom Hersteller noch aus der Blogosphäre.

Als neuer Mitspieler im Smartphone-Markt präsentiert sich HiSense auf der IFA. Details zu den Geräten sind noch rar, das Spitzenmodell U5 soll mit einem 4,5-Zoll-IPS-Display ausgestattet sein und unter Android 4.0 laufen. Weiterhin zeigt das Unternehmen die Einsteigermodelle U1 und U2, die beide über zwei SIM-Karten-Slots verfügen. (II)



Samsung hat als einziger großer Hersteller Dual-SIM-Smartphones im Programm. Zur IFA kommt vielleicht das Galaxy S Duos mit Android 4.0.

Der in Deutschland unbekannte Smartphone-Hersteller HiSense stellt das U5 vor – noch zeigen die Bilder eine chinesische Bedienoberfläche.



Acer	Halle 12, Stand 101
Cat (20:20 mobile)	Halle 7.2C, Stand 106
Doro (IVS)	Halle 9, Stand 107
HTC	Halle 9, Stand 101
Huawei	Halle 9, Stand 314
Lenovo	Halle 7.2B, Stand 101
LG	Halle 11.2, Stand 101
Medion	Halle 7.2B, Stand 101
Motorola	Halle 9, Stand 304
Panasonic	Halle 5.2, Stand 101
Samsung	Halle 20, Stand 101, Halle 5.1, Stand 101
Sharp	Halle 18, Stand 102
Sony	Halle 4.2, Stand 101
TCTMobile	Halle 9, Stand 101
Tecmobile	Halle 9, Stand 101
Trekstor	Halle 14.1, Stand 209

ANZEIGE

Ulrich Hilgefort, Thomas Hoffmann

# Digicams und Camcorder

## Marktverschiebungen im Wettbewerb mit den Mobiltelefonen

**Ob Fotokamera oder Video-Camcorder:**  
**Die Smartphones machen ihnen Konkurrenz.**  
**Die Hersteller der optischen Geräte reagieren mit neuen Funktionen und Modellvarianten.**

Zwar präsentieren auch in diesem Jahr einige Kamera- und Camcorder-Hersteller ihre Produkte auf der IFA. Doch ein Großteil der Unternehmen verzichtet zu Gunsten der Photokina, die nur zwei Wochen später in Köln stattfindet, auf einen Stand in Berlin. Dabei kämpft die Branche gerade gegen die auf der IFA vertretene Konkurrenz aus dem Mobilfunksektor: Immer bessere Kameras in Smartphones sorgen dafür, dass den Herstellern von Foto- und Videokameras mit ihren günstigen Modellen ein Volumen-Segment wegbricht.

### Kompakt

Wie Nokia mit dem 40-MPixel-Wandler im 808 Pureview zeigt, ist heute bei den Smartphones eine Auflösung möglich, die man bisher nur von hochpreisigen Mittelformatkameras kannte. Solche Wandler erlauben es, aus dem Quellmaterial tele-artig einen Ausschnitt mit rund 6 bis 8 MPixeln Auflösung herauszurechnen, was für die allermeisten Anwendungen ausreicht. Die so entstandenen „Tele-Aufnahmen“ zeigen eine gute Schärfe, welche nicht durch die von vielen Digital-Zooms bekannten Nebenwirkungen beeinträchtigt wird. Folglich kommen Smartphones mit so hochauflösenden Bildwandlern ohne optisches Teleobjektiv aus.

Doch die Kamera-Hersteller reagieren: Beinahe jedes Unternehmen bietet mittlerweile eine edle Kompakte an, die mit großem Sensor, moderater Auflösung und

hochwertigem Objektiv an die Abbildungsleistung digitaler Spiegelreflex- und spiegellosen Systemkameras heranreicht. Den Anfang machte hier Fujifilm mit der X100, Panasonic (Lumix LX 7), Samsung (EX 2F) und Sony (RX100) zogen nach. Die Qualitätsoffensive schlägt sich allerdings auch im Preis nieder: Die hochwertigen Kompaktkameras liegen auf dem Niveau der Spiegelreflexkameras.

Ein zweiter Trend sind weiterhin die spiegellosen Systemkameras. Vier Jahre, nachdem Panasonic mit der Lumix G1 die erste Kamera dieser Gattung vorgestellt hat, haben nun alle Hersteller spiegellose Modelle mit wechselbaren Objektiven im Angebot.

Wie die edlen Kompakten waren auch die Systemkameras bislang im gehobenen Preissegment angesiedelt, erst nach und nach ergänzt um günstigere Einsteigermodelle. Einzelne Modelle wie Sonys Nex-7, die NX 20 von Samsung oder die Fujifilm X-Pro 1 kosten deutlich mehr als 1000 Euro.

### Action

Aus der Not, welche die Smartphone-Konkurrenz im unteren Preissegment bewirkte, machten manche Hersteller im Videobereich eine Tugend und erweiterten ihr Programm um sogenannte „Action-Cams“: Das sind Video-Camcorder, die selbst im Sand oder im Wasser, beim Ski-Laufen oder auf dem Mountain-Bike mitspielen und scharfe Videos speichern. Die meisten dieser Spaß-Ka-



Mit einer moderaten Auflösung von 10 MPixeln und einem lichtstarken Objektiv eignet sich Panasonics LX7 auch zum Fotografieren bei wenig Licht.

meras enthalten ein extrem weitwinkeliges Objektiv, um ein breites Panorama aufzunehmen, in welchem sich Kamerabewegungen perspektivisch nur geringfügig auf den Bildausschnitt auswirken.

Inzwischen sind auch die Markenhersteller auf den Zug aufgesprungen. So bietet Sony mit der HDR-GW55VE eine bis 5 Meter Tauchtiefe wasserfeste, erschütterungsresistente Kamera an, die dank Bildstabilisator auch beim Gehen mit voller Tele-Einstellung unverwackelte Videos in Full HD und 50p speichern soll.

Jenseits der 500-Euro-Marke verdichtet sich das Feld der Camcorder: Hochwertige, gut ausgestattete Modelle, die vor zwei Jahren noch um 1200 Euro gehandelt wurden, rangieren nun bei etwa 800 Euro, das Mittelklasse-Segment wird entsprechend schmäler. Bedingt durch die weiter nach oben geschraubte Auflösung der Wandler sinkt vor allem die Lichtempfindlichkeit merklich.

### Billigklasse

Den „Billigmarkt“ scheinen die Hersteller den Smartphones überlassen zu wollen. Stattdessen konzentriert man sich auf Bildqualität und Funktionsvielfalt. Modelle wie Panasonics Lumix GH2 gelten als Geheimtipp für Videofilmer: Dank gehackter Firmware lässt sie sich gut an die Bedürfnisse filmender Fotografen anpassen. So können mit dem Hack beispielsweise Auflösung und Bildrate angepasst und das Audiosignal genauer ausgepegelt werden. Dem Programmierer Vitaliy Kiselevs brachte dies bereits Lob von Panasonics Produktplaner Michiharu Uematsu ein. (tho/uh)

Blende von f/1,8,  
manuelle Bedienung  
und ein hochauflösendes Display:  
Sony sucht mit der RX100 den Anschluss an die Nex-Systemkameras.



Nokia Halle 9, Stand 203  
Panasonic Halle 5,2, Stand 101  
Sony Halle 4,2, Stand 101

## Musiksoftware aufgebohrt

Mit erweitertem Spurumfang, neuen MIDI-Instrumenten und einem Mastering-Werkzeug kommt das „Samplitude Music Studio 2013“ auf den Markt. Anbieter Magix hat Samplitude auf maximal 128 Spuren bei 24 Bit Auflösung und 96 kHz Samplingfrequenz erweitert, dem Programm einen Sechs-Band-Equalizer spendiert und obendrein vier Vita-Solo-Instrumente (String Ensemble, World Percussion, Rock Drums und Bass Machine) in das Software-Musikstudio gepackt. Der Sample Player Vita 2 unterstützt ein breites Repertoire, von Gitarren über Drums bis hin zu Orchesterinstrumenten.

Erste Ideen spielt man, unterstützt vom virtuellen Stimmgerät mit Gitarre, Bass oder

Ukulele ein; schließt man die Gitarre direkt an den Computer an, sorgt der virtuelle Gitarren- und Bassverstärker Vandal SE für den Sound. Die neuen „essentialFX“ genannten Spezialeffekte sollen den eigenen Aufnahmen zu einem druckvoller Sound verhelfen. Zur Optimierung der Abmischung empfiehlt Magix die Mastering Suite 4.

Anlässlich des Firmenjubiläums 2013 – dann feiert Magix 20-jähriges Bestehen – gibt es als Bonus den MIDI-Sampler „Independence basic“ mit einer rund 12 GByte großen Sound-Bibliothek. Das All-in-One-Tonstudio ist ab sofort im Handel und online für 100 Euro/129 Schweizer Franken erhältlich. (uh)



**Mit einem Spurumfang von jetzt 128 Spuren, mitgelieferter Mastering-Software und einem MIDI-Sampler wird das „Samplitude Music Studio 2013“ ausgeliefert.**

## Google als Film-Anbieter

Google nimmt mit dem Auf- beziehungsweise Ausbau zweier seiner Online-Angebote verstärkt den hiesigen Video-on-Demand-Markt ins Visier: So können zum einen deutsche Nutzer ab sofort über Googles Play Store Filme mieten und auf ihrem Android-Smartphone, -Tablet oder auch online am PC ansehen. Zum anderen will Google-Tochter YouTube künftig vermehrt Film- und Fernsehproduktionen in voller Länge anbieten.

Je nach Qualitätsstufe kostet die 48-Stunden-Miete eines Films über den Google Play Store zwischen knapp 3 und 5 Euro. Dabei darf jeder Film allerdings nur auf einem Gerät des Nutzers gleichzeitig abgespielt werden. Google hat nach eigener Aussage für dieses Angebot mit verschiedenen Filmstudios Abschaffungen getroffen, darunter beispielsweise Paramount oder Sony Pictures. Derzeit stehen nur die synchronisierten Filme bereit, nicht die Versionen mit Original-Ton. Das Angebot fällt derzeit noch kleiner aus als in Apples iTunes-Store; TV-Serien fehlen völlig. Auch per Browser kann man die Filme auf PCs leihen. Obwohl beim Kauf darauf hingewiesen

wird, dass ein Film nur auf Android-Geräten in HD angesehen werden kann, man auch beim Streamen im PC-Browser die HD-Auflösung (720p) auswählen.

Mit dem Angebot „Movies“ hatte YouTube bereits einen ersten, wenn auch noch recht kleinen Schritt in diese Richtung unternommen, nun läuft laut Spiegel eine Ausschreibung, um Rechte an exklusiven Inhalten deutscher Produktionsfirmen zu erwerben. Daran soll sich unter anderem Endemol beteiligt haben; auch Brainpool denke über einen eigenen Comedy-Kanal auf YouTube nach. Für den Produzenten Constantin rechnet sich ein derartiges Engagement nach eigenen Angaben derzeit nicht. Die deutschen Privatsendergruppen ProSiebenSat.1 und RTL, denen selbst der Aufbau eines gemeinsamen Videoportals vom Bundeskartellamt untersagt worden war, reagierten gereizt auf diese Pläne: „YouTube agiert zunehmend aggressiv und bewegt sich dabei außerhalb unseres Regulierungsrahmens“, zitiert das Nachrichtenmagazin den ProSiebenSat.1-Vorstand Conrad Albert. (nij)

## Video-Kompressor mit doppelter Wirkung

Die Moving Picture Experts Group (MPEG) hat ihren neuen Videokompressionsstandard vorgestellt: Der als High Efficiency Video Coding (HEVC) oder auch H.265 bezeichnete Standard soll bei gleicher Videoqualität die Kompressionswirkung des 2003 eingeführten H.264/AVC noch einmal verdoppeln.

Damit kann zum Beispiel bei gleicher Bandbreitennutzung die doppelte Anzahl TV-Kanäle übertragen werden. Auch für die mobile Videoübertragung sind damit umfangreichere Dienste und höhere Auflösungen denkbar, ohne dabei die Datenraten sonderlich ansteigen zu lassen. (axk)

## Sky meldet erstmals Quartalsgewinn

Der Bezahlsender Sky Deutschland hat – erstmals nach der Umbenennung von Premiere in Sky – ein positives EBITDA-Ergebnis bekannt gegeben. Das Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen wuchs im zweiten Quartal auf 23,0 Millionen Euro – im Vorjahreszeitraum hatte das Unternehmen noch 23,4 Millionen Euro Miese geschrieben. Im zurückliegenden Quartal konnten die Unternehminger 47 100 neue Kunden gewinnen; sie weisen nun eine Gesamtkundenzahl von etwas über 3,1 Millionen aus, das sind 14 Prozent mehr als im Vorjahresquartal. Zugenumen hat das Interesse an hochauflösendem Fernsehen: Knapp 1,2 Millionen Abonnenten – 37 Prozent – empfangen nun „Sky Premium HD“. Die Zahl der Haushalte mit einer Sky-Zweitkarte stieg im letzten Jahr von 93 000 auf nun 248 000.

Aus Content-Vereinbarungen mit Sony, Constantin, dem privatwirtschaftlichen Ableger des Zweiten Deutschen Fernsehens, ZDF Enterprises, und schließlich von der Fußball-Berichterstattung erhofft sich Sky weitere Wachstumschancen. Schließlich erwartet das Unternehmen weiteres Wachstum aus dem Erwerb der Live-Rechte für die Fußball-Bundesliga für alle Plattformen bis einschließlich 2016/17. (ssu)

## Audio/Video-Notizen

Der digitale **Audio-Live-Mixer** Mackie DL1608 wird jetzt weltweit ausgeliefert; das 16-kanalige Gerät lässt sich per iPad bedienen.

Native Instruments stellt **Updates** für seine Programme Reaktor, Reaktor Player, FM8, Absynth und Massive bereit. Mit diesen werden die Anwendungen kompatibel zu Plug-ins im neuen Avid-Formats **AAX**.

## Mac & i 7 Heft im Handel

Im neuen c't-Special steht, was man vor und nach der Installation von OS X 10.8 Mountain Lion wissen muss: Mac & i hat zahlreiche Stolperfallen und Wege drum herum ausfindig gemacht. Die Titelgeschichte stellt iOS 6 ausführlich vor, das voraussichtlich im September kostenlos verteilt wird. Neu sind unter anderem Apples eigene Karten-Map mit Navi-funktion und 3D-Flyover sowie die deutlich verbesserte Sprachassistentin Siri.

Im Rahmen einer Kaufberatung wirft Mac & i einen gründlichen Blick auf zehn neue MacBooks vom Air- bis zum Retina-Modell. Was die passende Peripherie für Thunderbolt und den bei Apple neuen USB-3.0-Anschluss taugt, klären ausführliche Testberichte.

Mit der richtigen Halterung und passenden Apps verwandelt sich das iPhone in einen Fahrrad-Computer mit Navigationsfunktionen. Solar- und Dynamo-Ladekits versorgen es auch auf längeren Touren mit Strom. Die Redaktion hilft bei der Auswahl.

HDR (High Dynamic Range) kombiniert mehrere Fotos zu einem und wählt für jeden Bereich die optimal belichtete Version. Die erhältlichen Mac-Programme schneiden allerdings ganz unterschiedlich ab, wie ein Test zeigt.

Wer eine gute Idee für eine eigene App hat, die Einarbeitung in Xcode, Cocoa und Objective-C aber scheut, sollte eine der

alternativen Entwicklungsumgebungen verwenden. Vom kleinen Hilfsprogramm bis zum ausgewachsenen 3D-Actionspiel kann man vieles damit programmieren, auf Wunsch sogar plattformübergreifend – und das Ergebnis im App Store verkaufen.

Die Heft-DVD enthält alle vorgestellten Entwicklungsumgebungen als Demos, Real Studio sogar als exklusive Vollversion. Im zweiten Schwerpunkt geht es um Wissen und Lernen. Mit der Vollversion Vilango für Mac und Windows lernen Sie eine der fünf Sprachen Englisch, Italienisch, Spanisch, Französisch oder Russisch nach der Erfolg versprechenden Birkenbihl-Methode.

Außerdem: Wie Tim Cook Apple verändert, Multiplayer-Games für iOS, Apples digitaler Zeitungskiosk und die Probleme damit, Podcast-Apps, Zeit sparen mit Automator, Website optimieren für Retina-Displays und das Kleingedruckte in Apples AGBs.

Mac & i Heft 7 ist ab dem 1. September für 8,90 Euro im Handel erhältlich. Wer Abon-

nent ist oder im Heise-Shop bestellt, bekommt es versandkostenfrei nach Hause geschickt. (mst)

[www.ct.de/1219032](http://www.ct.de/1219032)

## Apple wertvollstes Unternehmen aller Zeiten

Apple ist seit Kurzem das wertvollste börsennotierte Unternehmen aller Zeiten – zumindest, wenn man die Inflation außer Acht lässt. Grund für den Sprung an die Spitze war ein neuer Rekordpreis für die Aktie des Unternehmens, die im nachbörslichen Handel auf 666,39 US-Dollar kletterte. Damit hat der Computer-Hersteller einen Marktwert von insgesamt 624,7 Milliarden Dollar. Zuvor hatte Microsoft diesen Titel seit mehr als zehn Jahren mit einem Höchstwert von 620,6 Milliarden US-Dollar gehalten. (mst)

## Store-Mitarbeiter vorübergehend entlassen

Apple hat überraschend Kündigungen an Mitarbeitern der Ladenkette zurückgenommen, die erst wenige Tage zuvor ausgesprochen worden waren. Der fürs Retail-Geschäft verantwortliche Senior Vice President John Browett gestand Fehler ein und bat seine Manager, den Angestellten mitzuteilen, Apple habe „Mist gebaut“. Browett, der selbst erst seit vier Monaten im Amt ist, wollte durch die Umstrukturierungen Personalkosten reduzieren, um die Ladengeschäfte profitabler zu machen. (mst)

## Gewinnausschüttung für Aktionäre

Apple-Anteilseigner erhalten eine Dividende – zum ersten Mal seit 17 Jahren. Der Konzern schüttet 2,65 US-Dollar pro Aktie oder insgesamt 2,5 Milliarden Dollar aus. Obendrauf will Apple Aktien im Wert von insgesamt 10 Milliarden Dollar zurückkaufen, um die Verwässerung der Anteilsscheine durch Aktiengeschenke an Mitarbeiter auszugleichen. In den nächsten drei Jahren sollen für diese Zwecke 45 von aktuell 117 Milliarden Dollar Barmittelbestand investiert werden. (Ben Schwan/mst)

## Mac-Notizen

Immer mehr Hersteller veröffentlichen Updates für Mountain Lion: **QuarkXPress 9.3.1** und **TeamViewer 7** kommen mit OS X 10.8 besser zurecht. Bei **Dropbox** arbeitet man derweil noch an Funktionen, die unter anderem auch die neue Benachrichtigungszentrale nutzen sollen.

Apple hat mittlerweile die zweite **Preview von OS X 10.8.1** an Entwickler verteilt. Sie soll unter anderem Probleme mit Mail, Safari, SMB und USB-Geräten lösen. Aber

auch **OS X Lion** wird weiter gepflegt. In Kürze soll Version 10.7.5 einige Fehler beheben und die Grafikleistung sowie den Import von Bildern verbessern, so Apple.

Das Programm der fünften **deutschen Entwicklerkonferenz Macoun** steht fest. Die Veranstaltung findet am 27. und 28. Oktober in Frankfurt am Main statt. Neu ist die Code-Werkstatt, in denen erfahrene Entwickler Besuchern bei Programmierproblemen helfen.

Der Zubehörspzialist OWC bietet ein **SSD-Modul für das Retina-MacBook** an. Das Aura Pro 6G fasst 480 GByte und kostet rund 580 US-Dollar, zuzüglich Steuer, Zoll und Lieferung.

Das **Java SE 7 Update 6** ist das erste, das direkt von Oracle kommt. Es bringt neben Fehlerbehebungen auch JavaFX samt Scene Builder mit.

[www.ct.de/1219032](http://www.ct.de/1219032)

ANZEIGE

Martin Fischer, Hartmut Gieselmann, Torsten Kleinz

# Freispielzone

## Game Developers Conference Europe 2012

**Der Boom der Social Games flaut langsam ab, da besinnen sich die Spielehersteller, wie sie mit verbesserter Grafik und 3D-Engines, aber auch neuen Vermarktungsstrategien Spieler länger bei der Stange halten. Kreative aus der Indie-Szene sehen derweil ihren Mangel an Ressourcen als strategischen Vorteil gegenüber den Big-Budget-Produktionen.**

**M**it dem Free-to-Play-Konzept (F2P) verbinden Spieler noch immer einfache Klick-Spielchen, die zunächst gratis angeboten werden, um einem anschließend für virtuelle Gegenstände das Geld aus der Tasche zu ziehen. Die Kosten sind vorab kaum kalkulierbar, weshalb gerade in Deutschland eine gesunde Skepsis gegenüber dem vor allem in Asien so erfolgreichen Konzept besteht. Damit F2P funktioniert, benötigen die Titel Spieler in zweistelligen Millionenzahlen, denn für gewöhnlich zahlen nur 1 bis 3 Prozent der Kunden.

Doch wenn immer mehr Anbieter auf F2P setzen, wird der Markt sich unweigerlich sättigen. Erste Anzeichen bekommen Firmen wie Zynga bereits zu spüren. Der Aktienkurs des größten Anbieters von Facebook-Spielen brach seit Anfang März um 80 Prozent ein.

Auf der Game Developers Conference in Köln suchten Entwickler deshalb nach neuen Methoden, mehr Spieler zu gewinnen. Facebook wie auch Electronic Arts setzen dabei auf Synergie-Effekte mit Mobilspielen. Die Titel sollen sowohl für soziale Netzwerke als auch für Tablets und Smartphones angeboten werden und Spielstände austauschen. Um die Entwicklung von Social Games in Europa besser zu unterstützen, hat Facebook

seine Spieleabteilung in Europa von 2 auf 60 Mitarbeiter aufgestockt.

### Freiheit zu verkaufen

Der britische Browser-Spiele-Anbieter Aggregate setzt bei der Vermarktung seiner 200 F2P-Spiele weniger auf die Masse der Neueinsteiger als auf Langzeitspieler und Süchtige. Sie seien diejenigen, mit denen das zu Gamestop gehörende Unternehmen seine höchsten Gewinne erzielt. Die oberen 7 Prozent der Vielspieler würden demnach 84 Prozent der Umsätze generieren und durchschnittlich fast 100 US-Dollar ausgeben. Aggregate-Mitbegründerin Emily Greer empfahl deswegen, die süchtigen Spieler nicht trockenlaufen zu lassen: „Stellt sicher, dass die Spieler mehr als 1000 Dollar ausgeben können“, riet sie den versammelten Entwicklern in Köln. Vorbild sei Asien, wo Spieler in Einzelfällen bereits über 10 000 US-Dollar für virtuelle Gegenstände bezahlen.

Mit einem besonders hohen Anteil zahlender Spieler warb der weißrussische Anbieter Wargaming.net für seine Kriegsspiele. 35 Millionen Nutzer würden auf der Seite bereits Panzerschlachten des Zweiten Weltkriegs im Browser spielen, bei rund einem Viertel

davon handele es sich um zahlende Kunden. Mit den Einnahmen ließ Wargaming-Chef Victor Kislyi die komplette Messe mit riesigen Werbeplakaten tapezieren und träumte bereits von einem Ende der Retail-Spiele. Doch der Schritt auf den Spielemarkt westlicher Staaten war laut Kislyi schwerer als gedacht, besonders die Presse stand dem Free-to-Play-Modell kritisch gegenüber. So drohte der Weißrussen: „Ihr wisst, wer bei euch Werbung schaltet, wenn der Retail-Markt ausstirbt?“

### Unreal macht mobil

Andere Entwickler setzen wiederum auf High-End-Grafik, mit der künftig nicht mehr nur PC, sondern auch Mobilspiele protzen sollen. So stellte Senior Tech Artist Alan Willard von Epic Games erstmals die vierte Version der Unreal Engine öffentlich vor. Sie kommt ohne statische Lightmaps aus und kann die globale Beleuchtung während des Spiels in Echtzeit berechnen, was dynamische Lichteffekte von gleißenden Lavaströmen bis zu beleuchteten Nebelwolken erlaubt. Selbst Reflexionen an Oberflächen berücksichtigt die Unreal Engine 4. Das Partikelsystem erlaubt über eine Million, abhängig von den Lichtquellen eingefärbte Partikel, die allein auf der GPU berechnet werden (Video siehe Link).

Der Produktionsaufwand soll sich dabei nicht vergrößern, im Gegenteil: Der zugehörige Kismet-Editor der Engine verzichtet auf die bisherige Unreal Script Language und erlaubt es, Spielcode während des Spielens zu ändern und neu zu kompilieren, was Entwicklern enorm Zeit spart.

Die gezeigte Technikdemo lief geschmeidig auf einer GeForce GTX 680, soll aber laut Willard ebenso gut auf AMD-Karten laufen. Offenbar nutzt Epic statt CUDA die Compute Shader von DirectX 11, offiziell bestätigen wollte der Hersteller dies jedoch nicht. Auf aktuellen Spielkonsolen wird die Engine nicht funktionieren, denn sie ist auf leistungsstarke PCs mit DirectX-11-Grafikkarten und viel Speicher optimiert. Die ersten Konsolespiele mit der Unreal Engine 4 werden erst auf den Nachfolgern der PS3 und Xbox 360 sehen, erklärte Willard.

Doch Epic will später auch abgespeckte Versionen der Unreal Engine 4 für Mobilspiele einsetzen. Sie sollen die neue Version 3.0 der OpenGL-ES-Schnittstelle nutzen. Laut Niklas Smedberg, Mobilspezialist von Epic, ist OpenGL ES aber noch immer ein Flaschenhals, weil es keinen direkten Zugriff auf die GPU-Hardware erlaubt. Deshalb ließen sich Smartphones und Tablets auch noch nicht so effizient programmieren wie die PS Vita und andere mobile Spielkonsolen. Vor allem die heterogene Android-Hardware mache den Entwicklern zu schaffen. Als Lösung sieht Epic den Ausbau der Setup-Menüs, in denen die Anwender selbst die Grafikqualität so einstellen können, dass die Spiele auf ihrem Modell flüssig laufen. Das Geheimnis der Unreal Engine sei dabei die Skalierung, die aus jeder Hardware das Maximum herausholen würde. Der CPU-Leistung von Mobilgeräten



Indie-Entwickler wie Rudolf Kremers nutzen prozedural generierte Figuren und Level als künstlerisches Stilmittel.



Epic gewährt mit einer Technikdemo zur Unreal Engine 4 (links) einen Blick auf zukünftige Spielegrafik. Crytek will mit der CryEngine 3 dagegenhalten.

misst Smedberg nur eine geringe Bedeutung bei: „Beim Handheld-Gaming kommt es nur auf die GPU an. Wie viele CPU-Kerne ein SoC hat, ist egal.“

Ebenso wie Epic will auch Crytek eine möglichst große Bandbreite von PCs, Konsolen und Mobilgeräten abdecken. Das im Februar erscheinende Crysis 3 soll allerdings den gleichen Unterbau nutzen wie sein Vorgänger – die CryEngine 3. Im Vergleich zur DirectX-11-Version von Crysis 2 sieht der Nachfolger nur subtil besser aus. Denn die wichtigen DirectX-11-Effekte wie Tessellation hat Crytek auch schon per Patch in Crysis 2 integriert. Ein neuer grafischer Meilenstein ist daher nicht zu erwarten. Für Mobilgeräte soll eine spezielle Version der CryEngine 3 zukünftig auch lizenzierbar sein, wie Crytek erklärte. Derzeit gibt es mit Fibble nur ein Handheld-Spiel, das die Mobil-Engine nutzt.

## Eingepferchte Agenten

Doch nicht nur bei der Grafik, auch bei der KI machen die Entwickler Fortschritte und holen selbst aus der aktuellen Konsolengeneration noch Erstaunliches heraus, wie die dänischen Entwickler von IO Interactive zeigten. Für ihr im November erscheinendes Spiel „Hitman: Absolution“ simulierten sie Menschenmassen mit 1200 KI-Agenten. Jeder einzelne von ihnen hat eine Position, Richtung, Geschwindigkeit sowie einen Radius und kann auf seinem Weg zum Ziel Hindernissen und anderen Agenten ausweichen. Bei verdächtigen Bewegungen in seiner Umgebung wird der Agent in Alarmbereitschaft versetzt, die sich in Angst oder Panik verwandeln kann. Dank cleverer Optimierungen konnte IO Interactive den gesamten Schwarm von 1200 Agenten in einen nur 42 KByte großen Datenblock pferchen, der klein genug ist, um in den Speicher einer der sieben SPUs (Synergistic Processing Unit) des Cell-Prozessors der PS3 zu passen. Auf den Bildschirm gerendert werden jeweils nur 500 Agenten, die unterschiedlich animiert werden: Sie können rauchen, sitzen oder telefonieren. Nähert sich ihnen der Spieler und

fängt einen Kampf an, so übernimmt eine komplexere KI-Steuerung die nahtlos übergehenden Kampfszenen.

## Minimum Maximum

Dem Minimalismus verschrieben haben sich diverse Independent-Entwickler, die ihren Ressourcenmangel in einen kreativen Vorteil wenden. So griff Rudolf Kremers von Omni Systems für sein interplanetares Strategiespiel „Eufloria“ ausschließlich auf prozedural generierte Figuren und Texturen zurück. Ihm genügten wenige Formeln, um ganze Planetensysteme mit wachsenden Bäumen und insektenförmigen Raumschiffschwärmen zu generieren. Vom Film Noir schaute sich Kremers das Prinzip des negativen Raums ab. Statt die Figuren (die einen positiven Raum einnehmen) besonders aufwendig zu gestalten, kann man auch den sie umgebenden (negativen) Raum ausschmücken, was häufig sehr dramatische Kontraste schafft. Als Beispiele nannte er den Silhouetten-Stil von Spielen wie „Limbo“ oder „Night Game“.

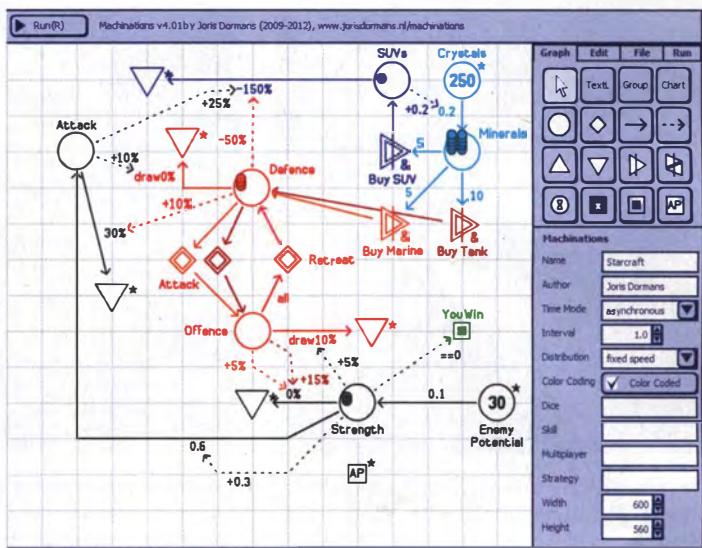
Ebenso können neue Tools und Middleware-Programme die Arbeit der Entwickler

vereinfachen. Sie erlauben es selbst Künstlern, die nicht programmieren können, Spiele zu erstellen und haben in den vergangenen Jahren zu einer Explosion neuer Spieleideen der Indie-Szene geführt. Als neuestes Beispiel zeigten Ernest Adamis und Joris Dormans in ihrem Entwickler-Framework „Machinations“, wie man Spielabläufe anhand von Flussdiagrammen erstellen und optimieren kann. Die Mechanik eines Spiels sei von jeher schwierig zu visualisieren gewesen, das kostenlose Machinations (siehe c't-Link) erleichterte die Arbeit der Entwickler, die sich nicht mehr mit kryptischen Excel-Tabellen herumschlügen müssen, erklärte Adams. Nach dem Baukastenprinzip lassen sich Akteure und Ressourcen zu einander in Beziehung setzen. Startet man die Spielabläufe, sieht man sehr schnell, wo es klemmt – eine große Hilfe während der Prototyp-Phase. Als Beispiel konstruierten Adams und Dormans auf der GDC in nur 20 Minuten ein Weltraum-Strategiespiel und forderten die Zuhörer auf: „Do it yourself!“

(hag/mfi)

[www.ct.de/1219034](http://www.ct.de/1219034)

**Das Entwickler-Framework „Machinations“ stellt Spielabläufe (hier am Beispiel von Starcraft) übersichtlich dar und vereinfacht Optimierungen der Spielmechanik.**



Nico Nowarra, Hartmut Gieselmann

# Kölner Pixelschlachten

## Gamescom mit Aussteller-Rekord, aber ohne Sensationen

Auf der vierten Gamescom in der Rheinmetropole zeigten mehr Hersteller und Vermarkter als zuvor Computer- und Videospiele sowie Steuergeräte und allerlei weiteres Drumherum. Die gut gelaunten Besuchermassen freuten sich über die Vielfalt der Messe und feierten nicht nur die Branchen Neuheiten, sondern insbesondere sich selbst, ihre Lieblingsfiguren und das Spielen an sich.

**K**ölner Messegelände, 15. bis 19. August 2012, kurz vor Ende der Sommerferien in NRW. Gefühlte Temperaturen bis über 40 Grad im Schatten. In den Hallen: rasante 3D-Shooter, pfiffige Adventures, legionenweise Online-Rollenspiele, dazu jede Menge martialischer Militär-Look, allerorten leichtgeschürzte Promotion-Models, kostümierte Fantasy-Fans und neugierige Ausprobieren-woller.

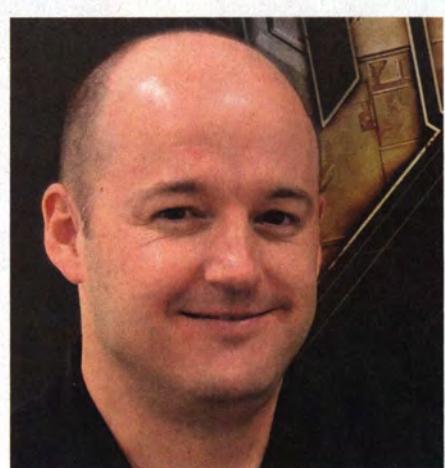
Im 3D-Trailer-Kino dröhnen die Subwoofer, von riesigen Displays herab drohen Zombies, Scharfschützen und albtraumhafte Un-

geheuer. Abseits der großen Menschenströme findet man aber auch Dienstleister mit neuen Geschäftsideen rund ums Gaming, Ausbildungsstätten mit studentischen Spieleprojekten und Retro-Fans, die viel Spaß aus historischem Material herauslocken.

### Neustarts

Wer meint, Baller-Heldin und Sexsymbol Lara Croft sei doch nun mehr als sattsam bekannt und könne niemanden mehr neugierig machen, den wird das neue **Tomb Raider** überraschen: Es zeigt eine sehr junge, unsichere und streckenweise verzweifelte Lara in der Jetzzeit und setzt sich so über die bisherige Chronologie der Spielserie mit einem totalen Reboot hinweg. Action-Adventure-Freunde können ihre Geschicklichkeit beweisen, wenn es darum geht, Lara das Überleben auf einer Insel nach einem Schiffbruch zu ermöglichen. Dank der neuen Grafikengine sieht man der Helden Gemütsregungen an – die Handlung gibt reichlich Gelegenheit dazu.

Einen Neustart legt auch ein Spiel hin, das bei Strategiefreunden Kultstatus besitzt: **XCOM – Enemy Unknown**, um das sich jetzt die „Civilization“-Macher von Firaxis kümmern. Die strategische Feinarbeit bei den rundenorientierten Alien-Bekämpfungsmis-



Tim Willits von id Software ist selbst noch nicht mit den stereoskopischen 3D-Effekten des Doom-3-Remakes zufrieden.

sionen geht gut von der Hand; das neue „XCOM“ kann die gleiche Begeisterung wecken wie einst sein Ahne, der hierzulande unter dem Titel „UFO“ erschien.

Man setzt jetzt Vierer-Teams ein. Die Figuren mit ihren unterschiedlichen Stärken und Schwächen geben einander Deckung und lernen mit jedem Einsatz hinzu. Forschungsarbeit, die das Einsammeln gefallener Gegner und fremder Artefakte voraussetzt, hilft zu Erkenntnissen über die Invasoren und zu fortgeschrittener Waffentechnik. Der neue Multiplayer-Modus, bei dem man gemischte Teams aus Aliens und Menschen in Deathmatches führt, gibt erstmals Gelegenheit, auch die Psi-Kräfte der fremden Invasoren zu nutzen. Mitte Oktober soll das Ganze für Windows-PC, PS3 und Xbox 360 erscheinen.

Weniger Begeisterung weckt die Neuauflage von **Doom 3**. Der stereoskopische 3D-Modus des Shooters von id Software ist noch nicht gut abgestimmt und verursacht mit zu vielen Pop-out-Effekten Kopfschmerzen. Tim Willits vom Entwicklerstudio verspricht, die 3D-Einstellungen bis zur finalen Version zu verbessern. Die mitgelieferten Remakes von **Doom 1** und **Doom 2** haben keine stereoskopische Darstellung. Die Spiele nutzen bereits große Teile der Rage-Engine, die nun auch dynamische Lichteffekte beherrscht.

Wer gern aufs virtuelle Gaspedal drückt, wird sich über die Neuinterpretation von **Need for Speed – Most Wanted** freuen, die Ende Oktober auf den deutschen Markt kommen soll. Wie bereits bei „Hot Pursuit“ liefert Electronic Arts nicht einfach einen Abklatsch des ursprünglichen gleichnamigen Spiels, sondern etwas Eigenständiges. In diesem Fall



Das freundliche untote Girl von nebenan wirbt für Ubisofs kommendes Wii-U-Spiel „ZombiU“.



Alte Heldin ganz neu: Im neuen Tomb Raider darf Lara Croft auch mal verzweifelt sein und weinen.



**Prächtige Rundenstrategie:** „XCOM – Enemy Unknown“ überzeugt mit frei drehbarer Kameraperspektive und gut zugänglicher Spielmechanik.

hat man auf eine Story verzichtet – der Spieler bewegt sich frei in der Welt und tritt dort bei Rennen an. Dabei kann er zwischen Single-Player-Sessions gegen computergesteuerte Gegner und einer Online-Multiplayer-Variante wählen. Leistungsfähige Wagen sind in der Spielwelt versteckt; wann immer man auf einen stößt, darf man ihn benutzen. Ein wichtiges Element sind wieder Verfolgungsjagden mit der Polizei.

### Kleine Häuser, feine Ideen

Für eine Überraschung sorgt Publisher Topware mit der Ankündigung des Space-Shooters **Iron Sky Invasion**, der auf der schrägen finnischen Science-Fiction-Komödie „Iron Sky“ beruht. In dem Spiel, das innerhalb nur weniger Monate beim polnischen Studio Reality Pump entsteht, besteigt der Spieler die Kanzel eines Kampfschiffs der Erd-Verteidigungsflotte. Er soll dazu beitragen, die angreifenden Mond-Nazis zurückzuschlagen und deren Basen zu zerstören. Die Grafiksequenzen, die in Köln zu sehen sind, lassen Schönes hoffen; der Dieselpunk-Look der „Reichsflugscheiben“ und der zeppelinartigen Mutterschiffe wirkt überzeugend. Die Visual Effects steuert das Troll-Studio von Samuli Torssonen bei, der bereits für die spektakulären Raumkämpfe im Film verantwortlich war. Für die Zwischensequenzen werden in den nächsten Wochen neue Szenen mit den Originaldarstellern des Films gedreht.

Seinem Namen alle Ehre macht **Dark** von Kalypso Media: In dem düsteren Schleich-Action-Titel, der Anfang 2013 für PCs und Konsole erscheinen soll, wird der Spieler zum

Vampir. Da auch bluttrinkende Nachtschwärmer nicht unverwundbar sind, muss er aufpassen, dass er sich nicht mit zu vielen Gegnern zugleich einlässt. Wachsende Erfahrung bringt ihm neue Fähigkeiten – so lernt er, sich kurzzeitig von einem Schatten in den nächsten zu bewegen, ohne entdeckt zu werden, oder sich für einen Direktangriff zum nächsten Gegner zu teleportieren.

Astragon hat **Jack Keane und das Auge des Schicksals** in die Startlöcher gesetzt: Schon Ende September soll das neue Adventure des deutschen Studios Deck 13 für Windows-PCs erhältlich sein. Bei seiner Schatzsuche in Afrika, die im Jahr 1899 ange siedelt ist, hat Jack Gesellschaft von zwei Damen: der raubeinigen Amanda und der neu hinzugekommenen Eve, einer New Yorker Fotojournalistin und ausgemachten Lebefrau. Immer wieder gibt es Situationen, in denen beide Frauen dem Spieler verschiedene Lösungswege für ein Problem anbieten. Den Ausgang der Geschichte und die Antwort auf die Frage, wer am Ende den Helden abkriegt, beeinflusst der Spieler mit seinen Entscheidungen.

Weniger humorvoll fällt das für 2013 von Nordic Games angekündigte **Der Rabe** aus. Dabei steht hinter diesem Adventure das Hamburger Entwicklerstudio King Art, bekannt für das vergnügliche „Book of Unwritten Tales“ und die „Vieh-Chroniken“. Bei dem neuen Spiel, das ganz im Stil großer Krimis der 1960er- und 1970er-Jahre gehalten ist, geht es um einen Meisterdieb, der – obgleich angeblich tot – neue Raubzüge unternimmt. Zuerst versucht man als Ermittler, die Identität des Verbrechers aufzudecken. Wenn das



Hier geht es nicht mehr um Spiel: Die Bundeswehr wirbt mit einem ganz realen Panzer um Nachwuchs.

gelungen ist, beginnt die Geschichte noch einmal von vorn – aber diesmal erlebt man sie aus der Sicht des „Raben“. Nur wer beide Handlungsstränge zu Ende führt, erfährt die ganze Story.

Mehr als eine Handlungsebene muss der Spieler auch bei Daedalics **1954: Alcatraz** im Auge behalten, mit dem Windows-Spieler Mitte 2013 rechnen dürfen. Der Kleinkriminelle Joe hat sich überreden lassen, einen Geldtransporter zu überfallen; der Gewinn sollte es ihm ermöglichen, mit seiner Frau ein neues Leben anzufangen. Man hat ihn jedoch hereingelegt; nun schmört er auf der Gefängnisinsel Alcatraz, nachdem es ihm zuvor noch gelungen ist, die Beute zu verstecken. Er will ausbrechen, doch dafür braucht er die Hilfe seiner Frau. Die wird indessen von dem Gangster, der Joe verpfiffen hat, unter Druck gesetzt. Der Spieler hat die Aufgabe, mit Joe den Ausbruch vorzubereiten und zugleich als Christine draußen das Geld zu besorgen, ohne dem Bösewicht oder der Polizei in die Arme zu laufen.

Eher meditativ mutet **Lilly Looking Through** von Geeta Games an, das im nächsten Mai bei Headup Games für Windows und Mac OS X erscheinen soll. Das in farbenfroher, fantasievoller Bilderbuchgrafik gehaltene Adventure baut nicht auf Dialoge, sondern auf rein visuelle Informationen und reizt damit die Experimentierfreude und Entdeckungslust des Spielers. Hauptakteurin ist die kleine Lilly, deren Welt eigentlich eine wild überwucherte Trümmerlandschaft ist. Wenn sie jedoch die Zauberbrille aufsetzt, die sie kurz nach Spielbeginn findet, wird sie in eine leuchtend bunte Vergangenheit versetzt. Dort gibt es statt Ruinen gewaltige Türme und majestätische Brücken. Lilly kann in beiden Zeitebenen agieren – so verändert sie in der Vergangenheit Dinge, um sich in der Gegenwart Wege zu bahnen.

## Kriegsgescrei und große Namen

Von den drei großen Konsolenanbietern hat sich nur Sony den Messeauftritt geleistet – Microsoft und Nintendo üben sich in Abstinenz. Dabei will der japanische Konsolenpionier zu Weihnachten mit der Wii U ein neues Modell auf den Markt bringen. Auch manch anderer großer Name fehlt unter den Ausstellern.

Dennoch verzeichnen die Messemacher mit insgesamt 600 Ausstellern einen neuen Rekord, was an zahlreichen kleinen Anbietern liegen dürfte. Viele davon betätigen sich im derzeit boomenden Geschäft mit Online-Spielen nach dem Free-to-Play-Konzept. Nach Rollenspielen und Wirtschaftssimulationen hat dieses Modell inzwischen alle Genres erobert.

Nicht zuletzt Free-to-Play-Shooter mit militärischem Hintergrund machen in Köln besonders lautstark auf sich aufmerksam.

Unter den Akteuren im Free-to-Play-Geschäft sind auch bekannte Namen aus der konventionellen Spielebranche: Das Frankfurter Entwicklungsstudio Crytek präsentiert seinen Multiplayer-Shooter **Warface**, der in Russland bereits spielbar ist; 2 Millionen Nutzer sollen sich registriert haben. Ubisoft mischt ebenfalls mit: **Ghost Recon Online** bietet einen ähnlichen spieltechnischen Ansatz wie „Warface“. Bei der Online-Version des Strategietitels **Might & Magic – Heroes** bewegt der Held sich ungewohnterweise in Echtzeit ohne einschränkende Bewegungspunkte. Kämpfe werden wieder auf Sechseck-Feldern ausgetragen statt wie zuletzt im Offline-Spiel auf Quadraten. Auch vor der Anno-Reihe macht Ubisofts Free-to-Play-Feldzug nicht halt: Das in Flash umgesetzte **Anno Online** ist in der Nähe der 1404er-Offline-Version angesiedelt.

Kriegerisches begegnet Gamescom-Besuchern nicht nur auf Bildschirmen und Plakatwänden: Für Cryteks „Warface“-Promotion ist eine riesige Kampfhubschrauber-Attrappe gebastelt worden. Echt hingegen ist der Aufklärungspanzer, den die Bundeswehr im Karrierebereich der Messe aufgefahren hat. In den vergangenen Jahren scheinen Taktik-Shooter & Co. sich in der Wahrnehmung von Durchschnittsbesuchern mit den Party- und Sport-Spielen für Kinect und Wii noch die Waage gehalten zu haben – diesmal dominiert das Militärische stark.

## Düstere Konsolen-Thriller

Immerhin zeigt **Sony** auf seinem riesigen Stand auch einige familienfreundliche Move-Titel und die neue **Wonderbook**-Serie für Kinder. Obgleich die PS3 in die Jahre gekommen ist, stellt Sony zahlreiche Titel dafür vor,



Für das Teenie-Horror-Adventure „Until Dawn“ hat Sony einen renommierten, aber noch geheimen Skript-Autor aus Hollywood engagiert.

ANZEIGE



Capcom überrascht mit dem düsteren Sci-Fi-Thriller „Remember me“, bei dem der Spieler Erinnerungen verändert.

die nicht auf bereits bekannten Marken aufbauen. Deutschland-Chef Uwe Bassendowski erteilt Gerüchten um ein baldiges Nachfolgeprodukt eine Absage: „Die PS3 hat noch zwei bis drei spannende Jahre vor sich.“

Bei den Neuvorstellungen fürs kommende Jahr konzentriert sich der Unterhaltungskonzern auf düstere Thriller. Ein Beispiel dafür ist **Until Dawn**, dessen Plot typischen Teenie-Horror-Filmen folgt: Der Spieler schlüpft mit der Move-Fernbedienung abwechselnd in die Rollen von acht Teenagern, die eine Nacht in einer düsteren Skihütte überleben müssen.

Sony's Japan-Studio will das PS3-Angebot mit zwei weiteren Titeln aufstocken und zeigt das melancholische Download-Spiel **Rain**. Die normalerweise nicht sichtbaren Figuren darin werden nur erkennbar, wenn Regentropfen von ihnen abperlen. In **Puppeteer** lässt Gavin Moore den Spieler Marionetten mit wechselnden Köpfen steuern. Als Schauplatz dient die skurille Bühne eines japanischen Puppentheaters, deren Kulissen sich im Sekundentakt ändern. Dabei wird man mit immer neuen Kämpfen und Plattform-Puzzles konfrontiert. Das surreale Theater erinnert streckenweise an die Animationsfilme Tim Burtons und wirkt deutlich düster als das bekannte „Little Big Planet“ von Media Molecule.

Dieses Entwicklungsteam wiederum arbeitet derweil an **Tearaway**, einem exklusiven Titel für die PS Vita, in dem die Figuren und Level aus Papier bestehen. Anders als „Paper Mario“ ist Tearaway ein Action-Adventure, das alle Sensoren der Mobilkonsole nutzt. So kann der Spieler mit den Fingern auf dem rückseitigen Touchpad etwa den Papierboden durchstoßen und Gegnerbosse zu Fall bringen. Sony will die PS Vita insgesamt enger an die PS3 anbinden. Für „Little Big Planet 2“ ist ein Update versprochen, das die Vita als Controller samt Touch-Screen für die große Konsole nutzbar macht. Das Experiment soll anderen Entwicklern verdeutlichen, dass man auch Wii-U-Titel, die für zwei Bildschirme konzipiert sind, auf

PS3 und PS Vita umsetzen kann. Zudem soll die Vita in das Playstation-Plus-Abo mit eingebunden werden, und ein für 28. August angekündigter Patch soll ihr beibringen, PS-One-Spiele zu starten.

Im Herbst will Sony den Download-Shop **Playstation Mobile** für Spiele-Apps eröffnen. Die dort erhältlichen Titel sollen auf der PS Vita sowie Android-Smartphones und -Tablets laufen, die das Logo „Playstation Certified“ tragen. Außer Geräten von Sony sollen auch Modelle von Asus sowie das Wi-FiPad dazugehören.

Abseits von Sony sind wirkliche Neuvorstellungen auf der Messe spärlich gesät. Capcom überrascht mit der Ankündigung von **Remember Me**. Das Action-Adventure spielt in einer dystopischen Science-Fiction-Welt. Das französische Studio Dontnod versetzt den Spieler in die Rolle der Agentin Nilin, die wie in GTA eine futuristische Stadt frei bereist. Neben Martial-Arts-Kampfszenen, die von Street-Fighter-Produzent Yoshinori Ono choreografiert werden, steht Nilins besondere Gabe im Mittelpunkt: Sie vermag in die Gedanken ihrer Zielpersonen einzudringen und deren Erinnerungen zu manipulieren – Filme wie „Total Recall“ und „Inception“ lassen grüßen. Im Mai 2013 soll das Spiel für PS3, 360 und PC erscheinen.

## Mäuse und Mechromancer

Entwicklerlegende und „Deus Ex“-Schöpfer Warren Spector hat den Weg nach Köln gefunden, um sein Disney-Jump'n'Run „Micky Epic: Die Kraft der 2“ vorzustellen. Während das erste Mickey-Epic-Spiel um die im „Wasteland“ geparkten frühen Disney-Cartoon-Figuren nur für die Wii erschienen ist, soll der für November angekündigte neue Titel auch für PS3, Xbox 360, Windows und Mac OS X erscheinen. Er richtet sich ebenso an alte Comic-Liebhaber wie an junge Geschicklichkeitsspieler.

Im Interview räumt Spector die Schwächen des Vorgängerspiels ein – bei „Die Kraft der 2“ habe man die Kamera stark verbessert; der Spieler müsse sich jetzt keine Sorgen mehr machen, einen Sprung wegen eines falschen Blickwinkels zu verpassen. Tatsächlich macht das Probespielen mächtig Laune. Geblieben sind die etwas düstere Stimmung und die intelligenten Puzzles, bei denen Micky mit Farbe und Verdünner Objekte im Level sichtbar machen oder verschwinden lassen kann. Hinzu kommt ein lokaler kooperativer Modus: Jederzeit kann ein zweiter Spieler die Rolle des Hasen Oswald übernehmen, der allerersten Disney-Figur. Dieser hilft Micky. Der Bildschirm wird dann geteilt. „So können Eltern mit ihren Kindern gemeinsam spielen“, erklärt Spector. Auch die PC- und Mac-Versionen sollen die Split-Screen-Funktion unterstützen.

Nicht so niedlich, sondern eher bleihaltig geht es bei 2K Games' **Borderlands 2** zu, das einen schnellen Wechsel zwischen On- und Offline-Betrieb erlaubt. Der First-Person-Shooter mit Science-Fiction-Hintergrund soll Ende September ausgeliefert werden. Das Entwicklerstudio Gearbox will nach dem Release noch einen zusätzlichen Charakter nachlegen: den „Mechromancer“, ein Mädchen mit hoher Technik-Affinität. Als Hilfe im Kampf kann die patente Dame einen gefährlichen Roboter herbeirufen und auf ihre Gegner hetzen.

## Smartphone-Mystery

In Zusammenarbeit mit dem französischen Telekom-Unternehmen Orange will das ebenfalls in Frankreich beheimatete Studio Lexis Numérique im November ein Mystery-Adventure namens **Alt-Minds** starten. Spieler laden dazu eine App auf ihren PC, ihr Tablet oder Smartphone, werten Videoclips aus



Warren Spector genießt seine künstlerische Freiheit: „Ich habe mich nur einmal von der Marketing-Abteilung beim Spieldesign beeinflussen lassen. Das war bei Deus Ex 2. Diesen Fehler werde ich nicht wiederholen.“

und recherchieren auf Facebook- sowie gewöhnlichen Webseiten, um das Geheimnis eines verschwundenen russischen Neurowissenschaftlers zu lüften und ein Komplott aufzudecken. Ab 5. November soll das Echtzeit-Abenteuer angemeldete Nutzer zwei Monate lang jeden Tag mit neuen Missionen, E-Mails und Videoclips auf dem Laufenden halten. Optional kommen GPS-Missionen in Großstädten hinzu. Die erste Woche soll gratis sein, die komplette Saison rund 20 Euro kosten. Als technische Besonderheit kommt ein Algorithmus von Orange zum Einsatz, der Videos in geringer Auflösung nachschärf, sodass sich beispielsweise die Kennzeichen von Autos entziffern lassen. So will Orange sicherstellen, dass man „Alt-Minds“ auch über UMTS-Verbindungen spielen kann.

## Mehr als bloß Neuigkeiten

Stärker als in vergangenen Jahren wird deutlich, dass eine Messe wie die Gamescom nicht bloß dazu dient, über Neuerscheinungen der Branche zu informieren. Allzu wenig Gelegenheit hat ein Durchschnittsbesucher zum Probespielen an den Ständen der Publisher. Beim Schlangestehen vor den Präsentationen großer Mainstream-Titel mit Wartezeiten bis zu mehreren Stunden ist ein Messetag schnell vorbei – und Trailer kann man sich auch daheim übers Internet anschauen. Was man aber in dieser Form nur bei einem solchen Event erlebt, sind das Flair und das Gefühl, unter Spielern zu sein.

Die Messe-Macher tragen dem durch die verschiedenen Aktionen Rechnung. So hat es bereits in den vergangenen Jahren Treffen von kostümierten Fans japanischer Manga- und Videospielfiguren auf Games Convention und Gamescom gegeben. Diesmal hat man den Cosplayern, die mit bisweilen sehr aufwendigen und liebevoll gestalteten Outfits anreisen, über die gesamte Messezeit ein eigenes „Village“ mit großer Bühne spendiert. Schimmernde Prinzessinnenkleider, angeklebte Elfenohren, plüschtige Pokémon-Kostüme und schwere Monster-Ausstattungen sind hier zu sehen.

Wer seine berufliche Zukunft in der Spieleindustrie sucht, kann sich so kompakt wie nirgendwo sonst über Studien- und Weiterbildungsangebote privater Institute informieren. Zudem haben einige Unternehmen dicht dabei eine Job-Infobörse aufgebaut.

Daran, dass es bereits vor Jahrzehnten digitales Spielvergnügen mit originellen Ideen und zugkräftigen Spielkonzepten gegeben hat, erinnert ein großer Retro-Bereich, der keineswegs nur bei angegrauten Nostalgi kern Zuspruch findet. Hier darf man sich an Videospiel-Evergreens aus den 1970er-Jahren austoben und alle Generationen klassischer Heimcomputer und Spielkonsolen durchprobieren. Spaß hat auch eine Besuchergruppe, die sich gleich nebenan auf die **Pandora**-Handheld-Konsolen gestürzt hat. Auf den Mobilgeräten, deren Betriebssystem auf Linux beruht, laufen Emulatoren mit Spieleklassikern.



Nicht nur Veteranen der C64-Ära horchen auf, wenn Chris Hülsbeck seine legendären Synthie-Sounds zum Besten gibt.

Sound-Zauberer Chris Hülsbeck, der „The Great Giana Sisters“ und viele weitere Spiele einst mit seiner Synthesizermusik untermalte und aus dem SID-Chip des C64 fast mehr herausholte, als drin war, ist zum Interview auf dem Podium. Auf seinem Smartphone, das er an die Bühnenanlage angestöpselt hat, spielt er Meilensteine seiner Laufbahn ab, von frühen Aufnahmen seiner umgelöteten Heimorgel über „Shades“ bis hin zu neuen Beispielen. Im Publikum sieht man verzückte Gesichter.

Einige Meter weiter bergen Vitrinen Raritäten wie den Geheimdienstler-Laptop „GRiD Compass“, der im zweiten Band der „Extra-leben“-Romantrilogie von Constantin Gillies eine wichtige Rolle spielt. Der Autor liest inmitten des Retro-Ausstellungsbereichs aus dem letzten Teil vor und hat Lacher und Oldie-Kenner auf seiner Seite – auch das ist die Gamescom.

## Aufläufe zum Abschluss

Die Messe-Manager haben vom Samstagschaos des letzten Jahrs samt Not-Einlass-Sperren gelernt. Diesmal gibt es keine Tageskarten für den traditionell besonders beliebten Samstag vor Ort. Das Kontingent des Vorverkaufs ist bereits eine Woche vor Messebeginn ausverkauft gewesen. Wer dabei leer ausgegangen ist, kommt stattdessen am Messesonntag – und da wird es noch einmal so richtig voll. Insgesamt meldet die Koelnmesse GmbH zum Abschluss „mehr als“ 275 000 Besucher; damit hat man den Rekord vom letzten Jahr noch ganz knapp übertroffen. Stolz weisen die Kölner darauf hin, dass außerdem noch 120 000 Leute in der Innenstadt das parallel zur Messe stattfindende Gamescom-Festival besucht haben.

Derweil können Interessierte schon mal den Kalender fürs nächste Jahr zücken: Die 2013er Gamescom soll – wiederum in Köln – vom 21. bis 25. August stattfinden. (psz)

Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von Steigbügeln und Platzhaltern

**Mit abgespeckten Xeons und sogar Pentiums will Intel preiswerte Einstiegs-Workstations und -Server ermöglichen. Quanten-Computing kommt so langsam in Schwung und Samsung legt sich ins Zeug, um Apples Prozessorfertiger zu bleiben.**

Das ist schon eine merkwürdige Familie, die Enterprise-Pentiums und die Xeons der 1400er-Klasse. Intel hat sie zwar noch nicht offiziell herausgebracht, aber sie sind bereits mit dem Vermerk „launched“ in Intels Prozessordatenbank auf ark.intel.com zu finden. Schon seit einiger Zeit waren die omniösen Chips in durchgesickerten Roadmaps und den Kompatibilitätslisten von IBM, Dell und anderen Serverherstellern aufgetaucht. Zum Teil sind einige der unten aufgelisteten neuen Prozessoren in der Datenbank noch gar nicht verlinkt, man kann sie nur „auf Verdacht“ finden, wenn man ihren Namen errät. Preise fehlen ebenfalls noch und auch Angaben zum Sockel bleibt Intel schuldig.

Es handelt sich bei ihnen um Sandy-Bridge-Prozessoren für den Sockel LGA1356, also mit drei Speicherkanälen und einem QPI-Link. Der transferiert hier allerdings mit 0 GT/s, da die Prozessoren eigensinnigerweise nur allein arbeiten wollen – ähnlich wie bei der E5-1600-Familie für den Sockel LGA2011 (vier Speicherkanäle, zweimal QPI).

### Enterpreis

Man könnte sie je nach Sichtweise als preiswerte Einstiegsbestückung bezeichnen oder auch als vorläufige Platzhalter, hauptsächlich dazu gedacht, den Herstellern die Möglichkeit zu geben, mit besonders günstigen Einstiegspreisen zu glänzen. So offeriert Dell den PowerEdge R320 in der Tower-Ausführung, bestückt mit Pentium 1403, schon ab 749 Euro. Die etwas neuere Supersparversion, der Pentium 1405, hat Dell dabei noch gar nicht berücksichtigt. Mit seinen zwei Kernen ohne Hyper-Threading, mit nur 1,2 GHz Takt und zwei Speicherkanälen müsste ihn Intel eigentlich nahezu verschenken, denn der leistungsfähigere Pentium 1403 mit zwei Kernen ohne HT läuft immerhin mit 2,6 GHz (aber ohne Turbo), bietet drei Speicherkanäle und kostet bei Dell 120 Dollar weniger als ein E5-2403, müsste damit also etwa auf

68 US-Dollar kommen. Vielleicht ist aber die Angabe der Anzahl der Speicherkanäle bei ark.intel.com schlüssig falsch, denn mit nur zwei Speicherkanälen könnte der Pentium 1405 wohl kaum, wie angegeben, 375 GByte Speicher adressieren und 25 Gbyte/s Speicherbandbreite erreichen.

IBM bietet unter anderem beim Rack-Server x3530-M4 die Bestückung mit einem 1400er auch für Zweisockelsysteme an, das ist dann in etwa so wie ein Porsche mit VW-Golf-Motor. Und wenn dann beim nächsten Budget-Plan Geld für ein Upgrade da ist, kann man das System ja ordentlich bestücken.

Ob IBM solche Einführungsschips auch für die vor kurzem vorgestellte Puresystems-Familie anbietet wird, ist eher unwahrscheinlich. Sicher ist hingegen, dass IBM in diese Serie die Flash-Storage-Systeme der frisch eingekauften Firma Texas Memory Systems möglichst schnell integrieren will. TMS hat unter anderem mit dem via InfiniBand oder 8-GBit/s-Fibre-Channel angekoppelten RamSan 820 nach eigenen Aussagen das schnellste Storage der Welt.

IBM kauft aber nicht nur Firmen ein, sondern auch begabte Wissenschaftler, so wie den Physiker Erik Lucero von der kalifornischen Universität von Santa Barbara. Dort rannnte er nicht nur gerne Ultra-Marathons, sondern arbeitete im Rahmen seiner Doktorarbeit intensiv am Thema Quantencomputer mit Festkörper-Qubits. Von denen verspricht man sich eine bessere Skalierbarkeit als mit anderen Verfahren, wie Ionenfallen, Ensembles oder photonische Systeme. Jene hatten aber alle schon die Einstiegsaufgabe gelöst, 15 in seine Primfaktoren zu zerlegen, nun gab es diesen Erfolg auch mit Festkörpern.

Okay, die Rechenleistung ist noch nicht so beeindruckend, aber Lucero sieht in nicht allzu ferner Zeit Quantencomputer, die sich an Primzahlen mit 600 Bits beweisen und dabei um 15 Größenordnungen schneller sind als herkömmliche Rechner. Und mit IBM hat er den neuen Arbeitgeber gut gewählt,

denn Big Blue widmet sich dem Thema mit viel Geld und Forschungseifer, arbeitet unter anderem auch mit dem Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen zusammen. Das von dem deutschstämmigen Mathias Steffen geleitete Team „Experimental Quantum Computing“ in Yorktown meldete erst im Frühjahr „bahnbrechende“ Erfolge mit 3 Quantenbits auf Siliziumbasis. Das Karlsruher Institut für Technologie zeigte, wie man Qubits längere Zeit speichern kann (Seite 47). Das kann jetzt also mit dem Quanten-Computing weit schneller vorangehen, als noch vor Kurzem gedacht.

Intel hält sich demgegenüber beim Thema Quanten-Computing sehr bedeckt, arbeitet jedoch auf zahlreichen anderen Gebieten eng mit Wissenschaftlern zusammen. Etwa mit Medizinern der Stanford University. Gemeinsam hat man nun einen speziellen Chip gebaut, der Protein-Interaktionen analysieren und schwere Formen der Autoimmunerkrankung Lupus entdecken kann.

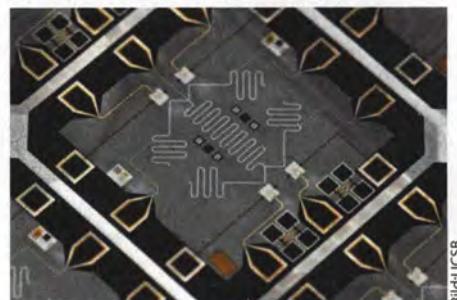


Bild: UCSB

Festkörper-Quantencomputer: vier Qubits (Josephson-Junctions aus Al/AI<sub>x</sub>) sowie fünf Mikrowellen-Resonatoren, aufgebracht auf einem Saphir

Apropos Stanford University: Dort fand bisher 24 Jahre lang gegen Ende August im Memorial Auditorium die Hot-Chips-Konferenz statt. Doch nun wandert sie ins benachbarte Cupertino ab, wo man in Kürze in einem Theater die vielen Neugkeiten zu Haswell, Xeon Phi, AMD Jaguar, IBM Power7+, Fujitsu SPARC64-X und so weiter erfahren kann. Und nein, trotz Cupertino glänzt Lokalmatador Apple durch Abwesenheit, ist weder Sponsor noch schickt irgendwelche Präsentatoren. Und auch Apples Prozessorfertiger Samsung lässt sich nicht blicken.

Samsung will Apples erste Wahl bleiben und kommt dem Auftraggeber jetzt ein weiteres Stück entgegen: zwar (noch) nicht im Patentstreit, bei dem der neue im Juni eingesetzte Chef Kwon Oh-hyun im emsigen Telefon-Kontakt mit Tim Cook steht, aber mit dem Produktionsort für zukünftige iPhone- und iPad-Prozessoren. In Austin, Texas – just dort, wo Apples Chipspezialisten zu Hause sind und wo Samsung bereits eine große Fabrik für 45-nm-Technologie betreibt –, will Samsung jetzt erneut 4 Milliarden Dollar investieren. Der oftmals beschworene Wechsel von Samsung zu TSMC, er dürfte wohl keine Drohkulisse bleiben.

(as)

### Pentium 1400 und Xeon E5-1400 für LGA1356

Name	Kerne	Threads	Grundtakt	Turbotakt	Cache	Speicherkanäle	Speichertyp	PCIe-Ports	TDP
Pentium 1403	2	2	2,6 GHz	–	5 MByte	3	DDR3-1066	24	80 W
Pentium 1405	2	2	1,2 GHz	1,8 GHz	5 MByte	2 <sup>1</sup>	DDR3-1066	40 <sup>1</sup>	40 W
Pentium 1407	2	2	2,8 GHz	–	5 MByte	3	DDR3-1066	24	80 W
Xeon E5-1410	4	8	2,8 GHz	3,2 GHz	15 MByte	3	DDR3-1333	24	80 W
Xeon E5-1428L	6	12	1,8 GHz	–	15 MByte	3	DDR3-1333	40 <sup>1</sup>	60 W

<sup>1</sup> möglicherweise unkorrekte Einträge in der Intel-Datenbank

## Start-up will Server- und Storage-Markt aufmischen

Ein kleines Start-up aus Westborough, Massachusetts, will mit einer integrierten Lösung aus Server, Storage und Netzwerk den arrivierten Firmen Konkurrenz machen. SimpliVity wurde bereits 2009 gegründet und stellte jetzt den OmniCube vor: ein „Building Block“ als 2-U-Rackeinschub mit zwei Intel Xeon E5-2460, zweimal 10-Gbit-Ethernet und VMware-Virtualisierung. Mit den OmniCubes sollen sich nach Aussagen von SimpliVity-Gründer und Geschäftsführer Doron Kempel moderne IT-Aufgaben weit einfacher und kostengünstiger bewältigen lassen als mit den „altbackenen“ Angeboten von IBM, HP, Dell, Cisco und Co. SimpliVity verwendet eine neue Datenstruktur, die besser auf die Be-

dürfnisse von Virtualisierung und Cloud zugeschnitten sein soll. Dazu gehört eine patentierte Kompressions- und Deduplikationstechnik, die via FPGA im PCIe-Modul die Daten im Haupt- und im Flashspeicher ablegt. 800 GByte SSD- und 20 bis 40 TByte Festplattenplatz gehören zum System (CN-3000). Mehrere OmniCubes lassen sich zu einer sogenannten Federation zusammenschalten, die Ressourcen teilt, VMs und Daten zwischen sich und Public Clouds verschiebt, Disaster-Recovery zwischen Datenzentren ermöglicht und vieles mehr. Ab dem vierten Quartal sollen die OmniCube-Komplettpakete ab einem Einstiegspreis von 54 990 Dollar erhältlich sein. (as)

Ein neuer Name im Server-Business. SimpliVity will mit neuen Konzepten altbackene Strukturen hinter sich lassen.



## Dual-Core heiratet FPGA

Der FPGA-Spezialist Xilinx legt bei den Kombichips der Familie Zynq-7000 eine Taktschipse drauf. So sollen die beiden Cortex-A9-Kerne nun mit 1 GHz und damit 25 Prozent höher takten als bisher. Für rechenintensive Arbeiten bieten die Zynq-Bausteine aber ohnehin einen Bereich mit programmierbarer Logik (FPGA). In diesem unterscheiden sich auch die einzelnen Familienmitglieder. Während die Stromsparmodelle 7010 und 7020 mit den Artix-7-FPGAs verwandt sind, steckt im 7030 Kin-tex-7-Technik. Das gilt auch für das neu vor-

gestellte Spitzenmodell Zynq-7045, das mit 350 000 programmierbaren Logikzellen, 900 DSP-Blöcken, 12,5-GHz-Transceivern und dedizierter Hardware für acht PCIe 2.0 Lanes aufwartet. Laut Xilinx kann man den FPGA-Bereich auch dazu verwenden, PCIe 3.0 als sogenannten Soft-Core nachzurüsten. Derzeit beliefert Xilinx Pilotkunden mit den Zynq-7045-Chips. Von dem ursprünglich im vorigen Frühjahr mit angekündigten Zynq-7040 findet sich auf der Webseite und im Datenblatt übrigens keine Spur mehr. (bbe)



### Embedded-Notizen

Mit dem Exynos 5 in einer Dual-Core-Version und 1,4 GHz Taktfrequenz sowie Mali-T604-Grafikeinheit will Samsung das Rennen um den ersten **Prozessor mit Cortex-A15-Kernen** von ARM für sich entscheiden.

Die zweite Generation der Mali-T600-**Grafikkerne für Smartphones und Tablets** von ARM sollen der CPU beim Rechnen helfen. Der Mali-T624 hat ein bis vier Shader-Kerne, während es beim T628 und T678 bis zu acht sind. Der T678 soll unter anderem dank Verbesserungen an der Architektur sowie Optimierungen auf Register Transfer Level (RTL) die vierfache Per-

formance des bisherigen Flaggschiffes T624 erreichen.

Der Auftragsfertiger Globalfoundries und die Chipdesigner ARM wollen gemeinsam an **Systems-on-Chip mit 20-nm-Strukturen** arbeiten. Die Unternehmen wollen sich dabei auf die – auch schon von Intel genutzte – FinFET-Technik konzentrieren. Bei dem flossenförmigen (Fin) Aufbau umschließt die Gate-Elektrode den Ladungsträgerkanal eines Feldeffekttransistors (FET). Dank dieser dreidimensionalen Struktur lassen sich auf geringem Raum viele Transistoren unterbringen, ohne dass die Schalteigenschaften beeinträchtigt werden.

## Kompakte Rechner für Wohnzimmer und Arbeitsplatz

Die Barebone-PCs Shuttle XH61V und Zotac ZBox ID84 lassen sich senkrecht oder waagerecht aufstellen oder auch per VESA-Mount platzsparend hinter einen Monitor anbringen. Bei beiden Gehäusen sind Mainboard und Netzteil jeweils vormontiert. Auf der Hauptplatine der Zotac ZBox ID84 sind ein Dual-Core-Prozessor Atom 2550 und ein Grafikchip GeForce GT 520M aufgelötet. Der Rechner eignet sich unter anderem als Medienzuspieler, da die GPU die Wiedergabe von 3D- und HD-Videos übernimmt. Für SO-DIMMs, eine 2,5"-Festplatte und das Betriebssystem muss man selbst sorgen. Das Bare-

bone mit WLAN sowie Anschlüssen für HDMI, SPDIF und USB 3.0 kostet 230 Euro. Für die Plus-Variante mit 2 GByte Arbeitsspeicher und 320-GByte-Festplatte verlangt Zotac 330 Euro.

An Unternehmen richtet sich das 3-Liter-Barebone XH61V von Shuttle. Für den Einsatz als Steuerrechner von Industrieanwendungen ist es unter anderem mit je zwei LAN-Buchsen und COM-Ports ausgestattet. Laut Hersteller lassen sich LGA1155-Prozessoren der zweiten und dritten Core-i-Generation mit maximal 65 Watt Thermal Design Power einbauen. Einen passenden Kühler bringt das 170-Euro-Bare-



Videostreams kann der Barebone-PC Zotac ZBox ID84 drahtlos per WLAN empfangen.

bone mit. Bestücken lässt sich der Rechner mit zwei SO-DIMMs, einer 2,5"-Festplatte sowie einem optischen Slimline-Laufwerk. (chh)



## Hardware-Notizen

**Ein Netzteil im kompakten SFX-Format**, das auch leistungsfähige Systeme versorgen kann, bietet Silverstone mit dem ST45SF-G an. Trotz seiner geringen Abmessungen liefert es bis zu 450 Watt. Das mit steckbaren Anschlusskabeln ausgestattete 80-Plus-Gold-Netzteil kostet 110 Euro.

Im PC-Gehäuse für sieben 3,5"-Festplatten Lian Li PC-V650 sitzt das Netzteil hochkant neben den Erweiterungssteckplätzen des Mainboards, sodass sowohl hohe Tower-Kühler als auch ATX-Boards in den lediglich 36 cm hohen Aluminiumwürfel hineinpassen. Das Lian Li PC-V650 gibt es inklusive vier Gehäuselüftern ab September für 200 Euro zu kaufen.

Die **Grafiktreiber** Catalyst 11.8 für Radeon-Karten und GeForce 304.79 Beta für GeForce-Karten führen die bislang getrennten Treiberstränge für Windows Vista/7 und Windows 8 zusammen. Für die jüngste Version 4.3 der 3D-Schnittstelle OpenGL stellt Nvidia den Beta-Treiber 305.67 zum Download bereit (s. c't-Link).

[www.ct.de/1219044](http://www.ct.de/1219044)

## Grafikchipmarkt wächst

Die Anzahl der im zweiten Quartal 2012 verkauften Grafikchips stieg im Vergleich zum vorherigen Quartal um 2,7 Prozent. Dies geht aus einer Analyse der Marktforscher von Jon Peddie Research (JPR) hervor. Im Vergleich zum Vorjahresquartal wurden sogar 5,5 Prozent mehr GPUs verkauft, wobei JPR sowohl die auf Grafikkarten sitzenden als auch die in Hauptprozessoren integrierten GPUs zählt.

## Neues BIOS bringt Grafik-Turbo

Für Grafikkarten des Typs Radeon HD 7950 kursiert ein von AMD entwickeltes BIOS-Update, das die Turbo-Funktion Powertune Boost freischaltet und für mehr Performance



AMD spendiert ausgewählten Radeon HD 7950 per BIOS-Update ein Leistungsplus.

Marktführer im zweiten Quartal ist daher weiterhin Intel mit einem Anteil von 62 Prozent. Auf den Plätzen zwei und drei folgen AMD und Nvidia mit 22,7 beziehungsweise 14,8 Prozent. Nvidia musste im Vergleich zum Vorjahresquartal demnach einen Rückgang um 5,4 Prozentpunkte verkraften, bei AMD waren es dagegen nur 1,8 Prozentpunkte weniger, Intel legte 7 Prozentpunkte zu. (mfi)

sorgt. Das Update ist lediglich mit solchen Grafikkarten kompatibel, die nach den Design-Empfehlungen von AMD gefertigt sind, was für Nutzer aber kaum erkennbar ist. Es erhöht die GPU-Taktfrequenz von 800 MHz auf 850 MHz, im Turbo-Modus läuft die GPU mit bis zu 925 MHz. Den Speichertakt verändert das BIOS-Update nicht.

In Spielen soll die Bildrate zwischen 5 und 15 Prozent ansteigen. Durch die leicht erhöhte GPU-Spannung und die höheren Taktfrequenzen steigt auch die Leistungsaufnahme unter Last. AMD bietet das BIOS nicht selbst an und weist darauf hin, dass die Benutzung auf eigene Gefahr geschieht. In Kürze dürften auch Partnerkarten mit dem neuen BIOS in den Handel kommen. (mfi)

## BGH erweitert zivilrechtlichen Auskunftsanspruch

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat Mitte August mit zwei Entscheidungen zum Auskunftsanspruch bezüglich Anschlussinhabern zu IP-Adressen für Unverständnis gesorgt. Das Bemerkenswerte an diesen Kammersprüchen: Sie ignorieren den erklärten Willen des Gesetzgebers und wirken faktisch wie eine erhebliche Verschärfung der gesetzlichen Lage.

Kernpunkt der Entscheidungen ist der 2008 eingeführte zivilrechtliche Auskunftsanspruch. Während Abmahnkanzleien für Auskünfte über Filesharing-Nutzer vorher den umständlichen Weg über Strafanzeigen gehen mussten, eröffnete sich ihnen nun der einfachere Weg über die Zivilgerichte: Die Kanzleien legen dem jeweiligen Landgericht in aller Regel gleich Tausende von IP-Adressen vor.

Da jede dieser Auskünfte in das Telekommunikationsgeheimnis und den Datenschutz eingreift, hat der Gesetzgeber die Herausgabe der Anschlussinhaber auf Fälle beschränkt, bei denen eine Urheberrechtsverletzung in „gewerblichem Ausmaß“ besteht. Nach der Formulierung in der Gesetzesbegründung sollten nur solche Fälle erfasst werden, in denen Nutzer aktuelle Alben, Filme oder Programme in Tauschbörsen anbieten. Die meisten Gerichte hatten diese Vorgabe folglich so interpretiert, dass sie Auskünfte nur bezüglich Werken erteilten, die sich noch in der relevanten Verwertungsphase vor oder unmittelbar nach der Veröffentlichung in Deutschland befinden – in der Regel sechs Monate nach der Veröffentlichung.

Gemäß dieser Vorgabe hatten das Landes- und das Oberlandesgericht Köln im November 2011 einen Antrag der Rechteinhaber an dem Musikalbum von Xavier Naidoo „Alles kann besser werden“ auf die Herausgabe von Anschlussinhaberdaten abgelehnt. Das Album stammt von Oktober 2009. Einem Filesharing-Nutzer wurde vorgeworfen, einen Titel aus diesem Album zum Download angeboten zu haben, der im Oktober 2010 als Single veröffentlicht wurde. Da das Angebot in der Tauschbörse knapp ein Jahr nach der relevanten Verwertungsphase erfolgte, hatten die Instanzgerichte den Antrag der Rechteinhaber abgelehnt.

In seiner jetzt veröffentlichten Entscheidung vom 19. April 2012 hat der BGH die

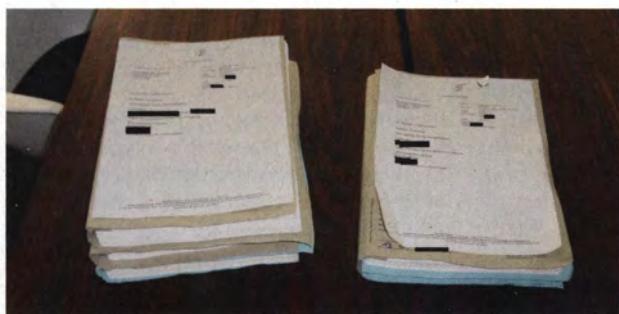
Entscheidungen der Vorinstanzen aufgehoben und dem Antrag auf Auskunft stattgegeben (Az.I ZB 80/11). Nach Ansicht der Richter setzt der Auskunftsanspruch nicht voraus, dass die rechtsverletzende Tätigkeit das Urheberrecht in gewerblichem Ausmaß verletzt hat. Aus dem Wortlaut der Bestimmung und der Systematik des Gesetzes ergebe sich diese Voraussetzung nicht. Sie widerspreche auch dem Ziel des Gesetzes, Rechtsverletzungen im Internet wirksam zu bekämpfen.

### Praktisch schutzlos

Rechteinhaber wären nach Ansicht des BGH faktisch schutzlos gestellt, wenn sie bei Rechtsverletzungen, die kein gewerbliches Ausmaß aufweisen, auch keine Auskunft zu Namen und Anschrift des Tauschbörsen-Nutzers erhielten. Zu dem gleichen Ergebnis kam das oberste deutsche Gericht in einem parallelen Verfahren, in dem es um zwei Filme ging (BGH I ZB 77/11).

Die praktischen Auswirkungen der beiden BGH-Beschlüsse dürften erheblich sein. Im Unterschied zur bisherigen Praxis können Rechteinhaber nun nicht mehr nur den P2P-Tausch aktueller Werke abmahnen. Auch die Anbieter älterer Filme, Lieder oder Programme müssen künftig mit einem teuren Anwaltsbrief rechnen: Die ohnehin schon immens hohe Anzahl an verschickten Abmahnungen dürfte in der Folge noch weiter ansteigen. Wenig überraschend reagierten die Vertreter der Rechteinhaber auf die Beschlüsse mit großer Freude. Bei Bürgerrechtlern und vielen Juristen wurden sie sehr kritisch aufgenommen.

Tatsächlich entsteht durch die Beschlüsse eine neue Rechtslage, die der Gesetzgeber auf deutscher und europäischer Ebene in dieser Form nicht vorgesehen hat. Zwar ist der Bundesgerichtshof bei seiner Interpretation von Gesetzen nicht an die Regelbegründungen des Parlaments und der Regierung gebunden. Dass er diese aber völlig ignoriert, ist unüblich. Verantwortlich dafür ist allerdings auch die handwerklich schlechte und interpretationsfähige Formulierung des Gesetzes. Der Gesetzgeber wird aber deshalb wohl kaum den Text in absehbarer Zeit präzisieren, sodass die BGH-Rechtsprechung erst einmal als Leitlinie für die Instanzgerichte zum Tragen kommt. (Joerg Heidrich/hob)



Zwei Anträge auf zivilrechtliche Provider-Auskunft am Landgericht Köln. Abgefragt wurden 13 000 IP-Adressen.

## Kartenterminal fürs Handy

Kobil Systems hat ein universelles Chipkartenterminal für iOS- und Android-Smartphones entwickelt. Als Schnittstelle nutzt es statt proprietärer Anschlüsse die einheitliche Audiobuchse für Headsets. Neu für diese Gerätekategorie ist außerdem eine integrierte Tastatur zur sicheren PIN-Eingabe. Kleine Händler oder beispielsweise Taxifahrer sollen damit preisgünstig Zahlungen mit Debit- und Kreditkarten entgegennehmen können.

Kobil stellt außerdem ein SDK für die App-Entwicklung unter iOS und Android zur Verfügung. Damit lassen sich verschlüsselte Verbindungen zwischen Kartenterminal und dem SSMS-Server (Smart Security Management System) von Kobil aufbauen. Der Server kann jedes individuelle Terminal eindeutig identifizieren. SSMS dient als Endpunkt zu den Systemen des Payment-Providers. (ad)



**Das Karten-terminal von Kobil kommuniziert über die Audioschnittstelle mit dem Smartphone.**

## Klage für anonyme SIM-Karten

Die Brüder Patrick und Jonas Breyer, zwei als Bürgerrechtler engagierte Juristen, haben beim Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) eine Beschwerde gegen das Vertriebsverbot für anonyme Mobilfunk-SIM-Karten in Deutschland eingereicht. Ein solches existiere nur in einem Drittel der EU-Mitgliedsstaaten, argumentieren sie, offensichtlich sei es für eine effektive Strafverfolgung nicht notwendig. Das Bundesverfassungsgericht erklärte zwar Teile der Novelle

des Telekommunikationsgesetzes für verfassungswidrig, nicht jedoch den Identifizierungszwang bei SIM-Karten.

Patrick Breyer sieht in der Zwangserfassung der Daten des Anschlussinhabers eine „Gefährdung der freien und unbefangen Kommunikation“, die für eine Gesellschaft unverzichtbar sei. Beispielsweise für Presseinformanten oder psychologische, medizinische oder juristische Beratung könne Anonymität essenziell sein. (uma)

## Abmahnungen gegen gewerbliche Facebook-Seiten

Rechtsanwalt Hans-Werner Kallert von der Kanzlei HWK aus Maxhütte-Haidhof hat im Auftrag der Firma Binary Services GmbH aus Regenstauf eine unbekannte Anzahl gewerblicher Betreiber von Facebook-Seiten wegen eines angeblichen Verstoßes gegen die Impressumspflicht abgemahnt. Als Beleg dient ein Screenshot, der allerdings nur einen Ausschnitt der jeweiligen Seite zeigt, was anhand der ebenfalls abgebildeten Scrollbalken am rechten und unteren Bildrand erkennlich ist.

Grund der Abmahnung ist möglicherweise die Unterbringung des Impressums in der Timeline – eine in der Tat umstrittene Vorgehensweise. Schwierig ist es auch, das Impressum bei Facebook so anzulegen, dass es sich auf mobilen Endgeräten leicht wahrnehmen lässt. Mit der Abwehr der Abmahnung befasse Rechtsanwälte raten bereits öffentlich dazu, die Unterlassungserklärung nicht unmodifiziert abzugeben. Als Streitwert setzt HWK 3000 Euro an; die Abmahngebühren betragen 265,70 Euro. (hob)

## E-Mail-Blockade durch stillgelegte Blacklist

Die bereits seit 2008 nicht mehr funktionsfähige Anti-Spam-Blacklist DSBL macht noch einmal von sich reden. Offenbar fragen immer noch Mailserver diese Blacklist ab, obwohl sie schon viele Jahre offiziell stillgelegt ist. Bislang hatte sich DSBL neutral verhalten und auf sämtliche Anfragen die automatisierte Auskunft gegeben, dass der Absender nicht als Spam-Versender bekannt sei.

Vor kurzem aber begann das System damit, alle abgefragten E-Mails als verdächtig

zu markieren. Bei der Einbindung von Blacklists rächen sich Nachlässigkeiten mitunter mit Verspätung. In der Vergangenheit fielen bereits SecuritySage und ORDB lange nach der offiziellen Einstellung des Betriebs durch ähnliches Verhalten auf. Administratoren sollten deshalb gelegentlich prüfen, ob die eingesetzten Blacklisten noch in Betrieb sind, und inaktive Listen unverzüglich aus der Konfiguration des E-Mail-Servers nehmen. (uma)

## Mehrtägiger E-Mail-Ausfall

Ein Totalausfall hat das E-Mail-System von Alice fünf Tage lang lahmgelegt. Alle Nutzer von Alice-Mail-Adressen mussten zwischen Mittwoch, 15., und Sonntag, 19. August auf den Service komplett verzichten. Ab Montagmorgen konnten die Anwender wieder Mails per Webfrontend, IMAP, POP3 und SMTP abrufen und verschicken.

Während des Ausfalls konnten E-Mails nicht zugestellt werden und gingen, falls der einliefernde Server aufgab, mit einer Fehlermeldung zurück an den Absender. Ältere Mails, die auf den Servern lagerten, waren von dem Fehler nicht betroffen.

Telefónica kündigte an, der Fehlerursache auf den Grund zu gehen. Einer Klärung bedürfe insbesondere die Frage, warum das komplett redundant ausgelegte System durch den Ausfall eines Registrierungsservers und die Verkettung einiger unglücklicher Umstände lahmgelegt werden konnte. (uma)

## Restriktiveres API bei Twitter

Twitter hat in einem Beitrag auf seinem Entwickler-Blog angekündigt, dass die Version 1.1 des API spätestens ab März 2013 nur noch per OAuth authentifizierte Zugriffe gestatten werde. Außerdem werde die Anzahl der Aufrufe pro REST-URL von bisher 350 auf maximal 60 pro Stunde herabgesetzt.

Anwendungen, die mit User Tokens arbeiten, benötigen ab 100 000 Nutzern eine Genehmigung von Twitter, die das Unternehmen möglicherweise verweigert, wenn es seine Geschäftsinteressen beeinträchtigt sieht. Anwendungen, die die Marke bereits geknackt haben, sollen aber nicht ausgesperrt werden.

Die Entwickler haben laut Twitter nun sechs Monate Zeit, ihre Anwendungen umzustellen. Die Änderungen sollen vor allem mehr Unternehmensanwendungen ermöglichen. Bei den Anbietern von Twitter-Clients sorgte die Ankündigung für ein gemischtes Echo. Während die einen schon das Ende zahlreicher Anwendungen befürchteten, gaben sich andere gelassen. (uma)

## Genehmigungsstau bremst LTE-Ausbau

Bei der Genehmigung von mehreren Tausend Anträgen für LTE-Basisstationen ist es zu Verzögerungen gekommen. Das räumte die Bundesnetzagentur ein. Der neue Vodafone-Deutschland-Chef Jens Schulte-Bockum hatte sich in einem Brief bei der Behörde beschwert. Die Bundesnetzagentur plant nun, Personal aufzustocken und besonders wichtige Anträge für Basisstationen vorrangig zu bearbeiten. Eine Basisstation darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn eine schriftliche Genehmigung dafür vorliegt. Aus Sicht von Vodafone wird das Erreichen der Breitband-Ziele der Bundesregierung durch den Antragsstau verzögert. (uma)

## Anleitungen erstellen

AquaSoft SnapTip, eine Kombination aus Anwendung und Web-Dienst, soll das Erstellen und Weitergeben von bebilderten Anleitungen erleichtern. Das Programm liefert Platzhalter für Überschrift, Beschreibung und Bild, die man per Mausklick mit Inhalt füllt. Nach dem Klick in ein Screenshot-Feld tritt das Programm zugunsten eines Auswahlrahmens in den Hintergrund, der je nach Maus-

position verschiedene Fenster auf dem Desktop markiert. Ein Druck auf die Enter-Taste speichert einen Screenshot des gewählten Fensters in SnapTip. Auch eigene Bilder lassen sich einfügen.

Beliebig viele Text-Bild-Kombinationen lassen sich zu einer Anleitung zusammenfassen und nach Registrierung auf snaptip.com ins Web laden. Diese kann man über einen

Link weitergeben. Beim Upload entscheidet der Nutzer, ob der SnapTip privat oder öffentlich erscheinen soll. Bisher gibt es das Programm nur für Windows. Eine Mac-Version ist in Planung, ebenso wie eine kostenpflichtige Business-Version. Für Privatnutzer ist der Dienst kostenlos. (akr)



**Mit AquaSoft SnapTip lassen sich auf einfache Weise bebilderte Anleitungen erstellen und beim zugehörigen Web-Dienst veröffentlichen.**

## Bürosuite modernisiert

LibreOffice 3.6 bietet einige Verbesserungen wie Farbverläufe und Balkengrafiken innerhalb von Zellen in Calc-Tabellen. Beim Import von Word-Dokumenten unterstützt Writer jetzt auch die in Word 2007 eingeführten SmartArts. Der PDF-Export erlaubt es, das Dokument mit einem Wasserzeichen

zu hinterlegen, und das Zeichenprogramm Draw importiert nun auch CorelDraw-Dateien. Darüber hinaus haben die Entwickler die Oberfläche durch rahmenlose Symbolleisten mit flachen Icons leicht modernisiert. LibreOffice ist für Windows, Linux und Mac OS X erhältlich. (db)



## Anwendungs-Notizen

Magix hat die deutsche Ausgabe des **Vektorgrafikpakets** Xara Designer Pro X veröffentlicht. Sie erweitert die Standardausgabe des Grafikprogramms namens Magix Foto & Grafik Designer beispielsweise um einen flächig auftragenden Vektorpinsel und Widgets fürs Webdesign. Die Anwendung läuft unter Windows ab XP und kostet 299 Euro (Upgrade ab 99 Euro).

Microsofts kommende Programmsuite Office 2013 soll das **Office-Dokumentenformat** OOXML ohne bisherige Kompromisse und Altlasten, etwa für Grafiken im VML-Format, auch in der lückenlos definierten Fassung „strict“ schreiben können.

Microsofts **Cloud-Speicherdiest** SkyDrive hat eine neue Bedien-Optik in Anlehnung an Windows 8 erhalten. Außerdem beherrscht der Dienst neuerdings die Volltext-

suche in Dokumenten und soll sich per Drag & Drop mit Inhalten bestücken lassen.

Der kostenlos für Windows, Linux und Maemo erhältliche **virtuelle Globus** Marble 1.4 kann außer OpenStreetMap- und anderen Karten jetzt auch ESRI-Umrissdateien aus kommerziellen Geo-Informationssystemen wiedergeben und Fahrstrecken mit dem MapQuest-Routing-Backend berechnen.

Das webgestützte, in der Starter-Ausführung kostenlose **Projektmanagementsystem** Centralsphere kann Teammitglieder in seiner neuesten Ausführung per E-Mail über Projekt-Änderungen und über Kommentare anderer Nutzer benachrichtigen.

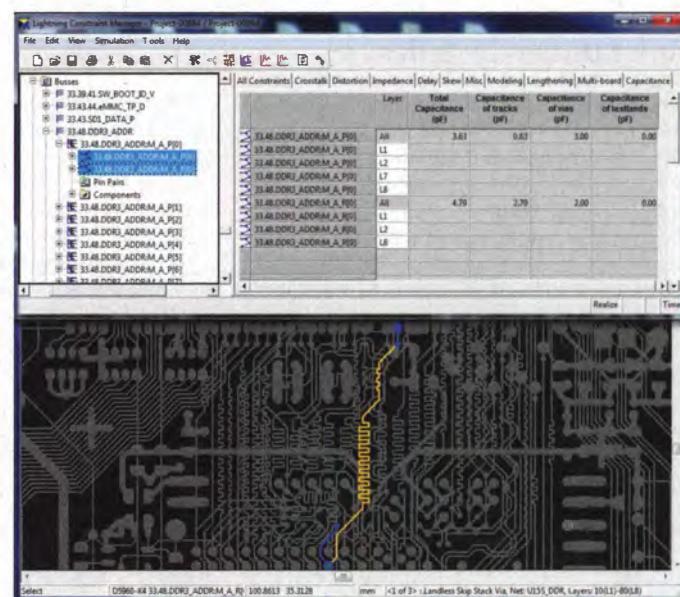
[www.ct.de/1219047](http://www.ct.de/1219047)

## Highspeed-Schaltungsdesign

Die Anforderungen beim Entwurf von Leiterplatten steigen durch immer schnellere Signalstrukturen, beispielsweise beim Anbinden von Speicherbausteinen. Zukünftig reagiert mit Version 14 seiner Leiterplattendesignsoftware CR-5000 darauf und verbessert Werkzeuge für Entwerfen und Prüfen von Highspeed-Designs. Das in der Software enthaltene Modul CR-5000 Lightning dient der Design-begleitenden Simulation und Analyse der Signalintegrität. Neben den neuen Optionen für die Darstellung von Prüfergebnissen fällt der in etlichen Punkten erweiterte Assistent zum Test von Entwürfen mit DDR2/DDR3-Speichern auf. Auch der CR-5000 Board Designer wurde überarbeitet – Constraints lassen sich an vielen Stellen einfacher vorgeben.

(Mathias Poets/pek)

Differentielle Signalpaare erstellt die Software automatisch, das Zusammenspiel zwischen Leiterplattenentflechtung und Designprüfung läuft reibungsärmer. Um Zeit zu sparen, entwickelt man Leiterplatte und programmierbare Bausteine (ASICs, FPGAs) meist parallel – Zukünftig unterstützt dies durch den Graphical Pin Manager (GPM), der Änderungen im Design von Logikbausteinen automatisch aktualisiert, beispielsweise bei der Pin-Zuordnung. Beim Import von Pin-Constraint-Dateien unterstützt das GPM-Modul jetzt auch herstellerspezifische Formate wie die von Xilinx und Altera. Zusätzlich wurde die Filterung von Signalen in vielen Details verbessert.



CR-5000 Lightning begleitet das Schaltungsdesign durch Simulation und Analyse und berechnet etwa die Kapazität von Leiterbahnen.

## Pulverdrucker-Prototyp

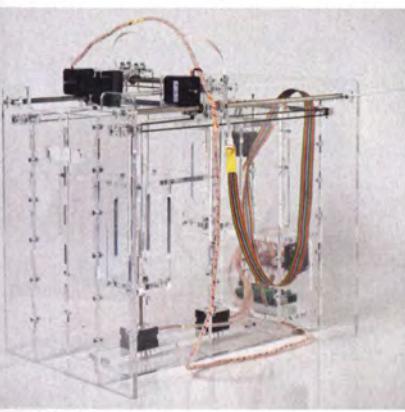
Der Pwdr Model 0.1 drückt Bindemittel in ein Pulver, das im Bauraum Schicht für Schicht aufgelegt wird. Damit ist er der erste 3D-Drucker, der in dieser Technik arbeitet und sich für private Anwender eignet – andere günstige Maschinen verwenden

das vom MIT lizenzierte Verfahren des Pulverdrucks (3DP).

Das bisher einzige Exemplar des Pwdr hat bereits erfolgreich in Gips als auch in Aluminiumoxid gedruckt. Als Bindemittel kommt eine Mischung aus Wasser und Alkohol zum Einsatz, die ein herkömmlicher Tintenstrahl-Druckkopf von HP einbringt. Bei der Steuerung setzt Pwdr auf Arduino, den der Benutzer vom Rechner aus über die Entwicklungsumgebung Processing mit Daten füttert.

Die Konstruktionspläne der Version 0.1 und der Code stehen auf Thingiverse und GitHub zum Download (siehe c't-Link). Die Kosten für den Eigenbau belaufen

sich auf rund 1000 Euro. Der Entwickler hält es für möglich, dass Pwdr durch Weiterentwicklung in der Community bis Ende des Jahres auch das selektive Lasersintern (SLS) beherrscht: Dabei schmilzt ein Laserstrahl das Pulvermaterial, wodurch auch die Fertigung von Objekten aus Metall, Nylon und Keramik möglich wird. Bisher gibt es keinen SLS-Drucker in dieser Preisklasse. (phs)



Der Pwdr-Prototyp druckt als erster Open-Source-3D-Drucker Bindemittel in Pulver – wie die Maschinen von Z Corp.

das FDM-Verfahren mit geschmolzenem Kunststoff. Alex Budding hat das Open-Source-Gerät an der Universität Twente (Niederlande) im Rahmen seiner Abschlussarbeit entwickelt. Im kommerziellen Bereich verwenden nur Maschinen von Z Corp

das FDM-Verfahren mit geschmolzenem Kunststoff. Alex Budding hat das Open-Source-Gerät an der Universität Twente (Niederlande) im Rahmen seiner Abschlussarbeit entwickelt. Im kommerziellen Bereich verwenden nur Maschinen von Z Corp

[www.ct.de/1219048](http://www.ct.de/1219048)

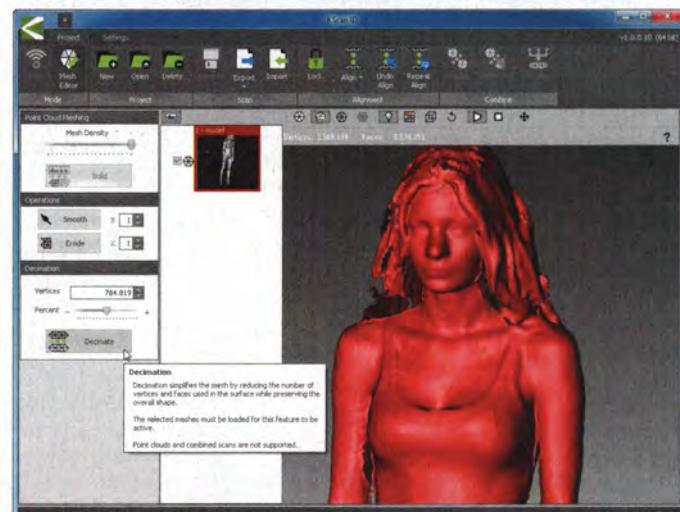
## Farbig scannen mit Kinect

Auf der diesjährigen Siggraph (siehe auch S. 52) zeigte die kanadische Firma 3D3 Solutions ihre Software KScan3D, die eine handelsübliche Kinect für Xbox oder Windows in einen 3D-Scanner für Objekte verwandelt. Die Anwendung wertet nicht nur die räumlichen Informationen des Tiefensensors aus, sondern fügt jedem Knoten des rekonstruierten 3D-Oberflächennetzes Farbinformationen von der RGB-Kamera der Kinect hinzu. Fertige Modelle lassen sich unter anderem als OBJ, STL und PLY exportieren, wobei nur PLY-Dateien farbig sind. Zu-

sätzlich bietet die Software Werkzeuge, um mehrere Scans eines Objekts zu kombinieren, die Oberfläche zu glätten und die Zahl der Polygone zu reduzieren.

KScan3D soll bis zu vier Kinects gleichzeitig unterstützen, die allerdings nicht gleichzeitig auf dasselbe Objekt gerichtet werden dürfen, da sich sonst die Infrarot-Referenzmuster überlagern. Die Software läuft unter Windows und Mac OS X. Eine Testversion gibt es gratis; die Vollversion kostet 300 US-Dollar. (pek)

[www.ct.de/1219048](http://www.ct.de/1219048)



KScan3D scannt Objekte dreidimensional mit Hilfe einer Kinect und bietet Werkzeuge für die Nachbearbeitung.

## **Elektrik und Mechanik parallel**

Dassault Systèmes öffnet seine CAD-Anwendung SolidWorks für den Entwurf elektrischer Komponenten von Maschinen und Anlagen. Ein 2D-Schaltungsdesigner bietet Standard-Symbolbibliotheken und bindet Bauteilkataloge von Zulieferern samt 3D-Informationen zu deren Produkten ein. Ein Add-in für SolidWorks bringt die Schaltung dann dreidimensional in den CAD-Entwurf des Gesamtsystems, wo sich der Platzbedarf, die Montage sowie die Länge von Leitungen und Kabelbäumen planen und prüfen lassen.

2D- und 3D-Darstellung des elektrischen Systems sind eng verknüpft, bei Änderungen sollen sie sich gegenseitig in Echtzeit synchron halten. Auf diese Weise sollen Elektroingenieure und Maschinenbauer gemeinsam an Systemen arbeiten und dabei jeweils vertraute oder auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Software benutzen. Die 2D- und die 3D-Komponente wird es in Kürze einzeln zu kaufen geben oder im Paket unter dem Namen SolidWorks Electrical Professional. Preise sind noch nicht bekannt. (pek)

## **Notizen**

Das grafische Entwicklungswerkzeug Labview für Programme zum **Messen, Steuern und Regeln** soll in Version 2012 stabiler laufen und hat Apps im Gepäck, die Anzeigen und Regler aufs iPad bringen. Je nach Paket läuft Labview nur unter Windows oder auch unter Linux und Mac OS X; die Preise beginnen bei 1300 Euro.

Das günstige **2D-Zeichenprogramm** QCAD importiert und exportiert in Version 3 Grafiken im Vektorstandard SVG und verfügt über eine neue Skript-Schnittstelle. Die Anwendung läuft unter Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5 sowie Linux. Sie kostet 38 Euro.

**3D-Gebäudemodelle** aus dem Programm Archicad der Firma Graphisoft lassen sich dank der kostenlosen App BIMx jetzt auch auf Android-Mobilgeräten betrachten. Für iOS gibt es eine Neuauflage der App, die mit Version 16 von Archicad kompatibel ist.

Der Solver für die **Finite-Elemente-Analyse** MSC Nastran soll in Version 2012.2 Kontaktanalysen mit höherer Auflösung berechnen und von der Advanced Vector Extension (AVX) profitieren, wenn er unter Windows auf Rechnern mit Intels Sandy-Bridge-Prozessoren betrieben wird. Nicht-lineare Analysen sollen sich besser parallelisieren lassen und dadurch beschleunigt durchgerechnet werden.

Autodesk hat ein experimentelles **Augmented-Reality-Plug-in** für seinen 3D-Renderer Showcase 2013 veröffentlicht. Die Erweiterung kann kostenlos heruntergeladen und bis 31. Oktober getestet werden.

Der **3D-Renderer** Bunkspeed fügt in Version 2012.5 simulierten Lackoberflächen Metallflocken hinzu, rundet Kanten und erzeugt Bewegungsunschärfe per Raytracing. Die Anwendung kostet je nach Version ab 750 US-Dollar.

MeshLab ist ein kostenloses Universalwerkzeug zum Bearbeiten von **3D-Meshes**. Version 1.3.2 der Open-Source-Software bietet eine Suchfunktion für die berüchtigt unübersichtlichen Menüs und bringt neue Plug-ins mit, etwa zum halbautomatischen Belegen von 3D-Modellen mit Fotos.

HiCAD 2012 ist eine Software für den **Anlagenbau**. Service Pack 1 fügt ihr Prüfwerkzeuge hinzu: Der Design Checker testet automatisch, ob die Konstruktion vorgegebene Richtlinien erfüllt; die Zylinderstiftberechnung untersucht, ob ein verbindender Stift die nötige Stabilität gegen Scherkräfte gewährleistet.

Für das **3D-Paket** ZW3D 2012 ist ein erstes Service Pack erhältlich, das neben Verbesserungen bei der Darstellung auch neue Werkzeuge für den Formenbau, fürs Drehen und Fräsen hinzufügt.

**ANZEIGE**

SCAN BY BLACKBURNER 2012



## Leihen statt Kaufen

Viele Dinge, die man sich kauft, stehen danach die meiste Zeit im Schrank. Wer Abbruchhammer, Fahrradwerkzeug oder Videokamera im Freundeskreis verleiht und dafür andere Dinge ausleihst, kann deshalb richtig Geld sparen. Doch wer hat was? Mit diesem Problem hat sich ein Hamburger Start-up auseinandergesetzt und dafür die iPhone-App Whyownit entwickelt. Nach der Anmeldung via Facebook sieht man, welche Freunde bereits mitmachen und welche Produkte sie anbieten. Alternativ kann man sich mit einer E-Mail-Adresse anmelden und das Smartphone-Adressbuch nach Whyownit-Nutzern durchsuchen lassen. Wer selbst etwas zu verleihen hat, schießt mit der App ein

Foto oder scannt einfach den Barcode des Produkts.

Damit das Konzept aufgeht, braucht es allerdings eine kritische Nutzermasse – das Henne- und Ei-Problem vieler Online-Dienste. Für Whyownit ist das eine besonders große Herausforderung, weil man sich nur mit Freunden und nicht mit Fremden austauschen kann. Außerdem ist der Dienst bisher auf iOS-Geräte (ab Version 4.2) eingeschränkt – eine Android-Version soll folgen.

Leihen und Verleihen ist bei Whyownit kostenlos. Geld verdienen will das Start-up durch Kooperationen mit Unternehmen, die zum Beispiel besonders aktiven Nutzern Gutscheine anbieten dürfen. (cwo)



**Die Axt vom Freund ersetzt den Zimmermann:** So oder so ähnlich könnte man die Idee hinter dem mobilen Netzwerk Whyownit zusammenfassen.

## O'zapft is!

In der Augustinerhalle kostet die Maß heuer 9,30 Euro, es gibt 6000 Plätze drinnen im Zelt und der nächste Autoscooter ist

gleich gegenüber. Wer sich auf dem diesjährigen Münchener Oktoberfest vergnügt, packt diese Infos über die 79 Cent teure iOS-App Wiesn 2012 von Tobias Fonfara auf sein iPhone und in die Lederhose. Außer den Eckdaten zu den Festhallen und -zelten finden sich darin auch Positionen der Fahrgeschäfte, eine Übersichtskarte mit Erste-Hilfe-Stationen und Toiletten sowie Tipps fürs Abendprogramm in München nach dem Festbesuch. Ein Tippen auf die Sonne zeigt die Wet-



terprognose für München, unter dem Zugsymbol versteckt sich allerlei Nützliches zur An- und Abreise – zum Beispiel Taxirufnummern und die aktuellen Abfahrtszeiten.

Die per horizontalen Wisch erreichbare zweite Seite gibt unter anderem Auskunft über das Wiesn-Programm, wann mit dem größten Besucheransturm zu rechnen ist und was die Einheimischen meinen, wenn sie „oogschdocha“ mal eben zum „Brunzn“ verschwinden müssen. Darüber hinaus findet man eine Webcam mit Bildern vom Gelände. Mehr eine Spielerei ist der Promille-Ausrechner – für einen Besuch auf der Wiesn lässt man das Auto eh lieber zu Hause stehen. (acb)



Mit der App Wiesn 2012 behält man auf dem Oktoberfest – auch nach der dritten Maß – den Überblick.

## App-Notizen

Das **Outdoor-Navi** Komoot für Android und iOS berücksichtigt bei der Planung von Strecken in der neuen Version auch die Beschaffenheit und Schwierigkeit der Wege – praktisch zum Beispiel für Mountainbiker.

Der jüngst von Facebook gekaufte **Foto-Dienst** Instagram hat ein größeres Update heraus-

gebracht. Die optisch überarbeitete iOS- und Android-App zeigt Fotos auf Übersichtskarten und arbeitet mit Foursquare zusammen.

Das **Bilder-Netzwerk** Pinterest hat seine iOS-App fürs iPad optimiert: In Version 2 nutzt die als Universal-App ausgelieferte Anwendung die Fläche besser aus

und hat einen Web-Browser für das „Pinnen“ von interessanten Bildern eingebaut.

Die offizielle **Wordpress-App** für iOS hat in Version 3.1 eine komplett überarbeitete Oberfläche, lässt sich auch im Querformat nutzen und ist erstmals an die Displaygröße vom iPad angepasst.

## Verbraucherschützer verklagen Google und Apple

Der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) verklagt Apple und Google, weil die App-Stores der Konzerne aus Sicht des Verbandes erhebliche Mängel aufweisen. Sie würden ohne die Zustimmung des Nutzers personenbezogene Daten erfassen, auswerten und weiterverarbeiten. Außerdem seien die AGB zu allgemein gehalten und teilweise rechtswidrig. Der Klage waren Abmahnungen des Verbands vorausgegangen, auf die die Konzerne nur in Teilen eingegangen waren.

Der vzbv sieht auch bei anderen Firmen große Mängel und hat Microsoft, Nokia und Samsung ebenfalls abgemahnt. Microsoft und Nokia haben nachgebessert und die geforderten Unterlassungserklärungen abgegeben. Samsung gab teilweise nach.

iTunes werfen die Verbraucherschützer mangelnde Transparenz vor, da die Nutzungsbestimmungen 21 Seiten lang seien – ohne Nummerierung und in winziger Schrift – und damit für Verbraucher nicht nachvollziehbar.

Apple nahm auf die Abmahnung hin einige Änderungen vor, zeigt sich hinsichtlich der zu langen und unverständlichen AGB sowie fünf weiteren Klauseln aber unnachgiebig.

Bei Google stoßen sich die Verbraucherschützer besonders daran, dass Google unbestimmte Begriffe wie „möglicherweise“, „gegebenenfalls“ oder „unter Umständen“ verwendet und so gegen Widerrufs-, Kündigungs- und Gewährleistungsrechte der Verbraucher verstößt. (hcz)

## Touchscreen erkennt aufgelegte Karten

Die Chemnitzer Firma printechnologies hat eine Technik entwickelt, mit der Touchscreens aufgelegte Pappkarten erkennen. Die sogenannten Touchcode-Karten enthalten gedruckte Punkte aus Aluminium, die in einem bestimmten Muster angeordnet sind. Kapazitive Touchscreens erkennen die Punkte als Touch-Eingabe. Von außen sind die Aluminiumpunkte nicht zu erkennen und das Muster somit schwer zu kopieren.

Apps und Webseiten können damit beispielsweise Rabatte gewähren oder Spielkarten und Spielfiguren mit interaktiven Spielbrettern kombinieren. In Zukunft will printechnologies die Technik auch als Schutz gegen Produktpiraterie anbieten. (hcz)



Der Code der Touchcode-Karten wird aus Aluminium in die Karten gedruckt.

## Mobil-Notizen

Für das Smartphone Samsung Galaxy S3 kursiert eine Vorabversion von **Android 4.1.1 (Jelly Bean)** im Internet. Die Zip-Datei lässt sich mit Hilfe des Windows-Programms Odin auf das Smartphone flashen. Angeblich beginnt die offizielle Auslieferung des Updates Ende August – ob das auch auf Deutschland zutrifft, ist unklar. Auch das Galaxy S2 soll eine Aktualisierung auf Android 4.1.1 erhalten.

Motorola stellt auf seiner Webseite „Unlock my device“ Software bereit, um auf den eigenen Smartphones den **Bootloader freizuschalten**. Anschließend kann man beispiels-

weise alternative Android-Versionen installieren. Bislang ist die Seite komplett auf Englisch und unterstützt nur sehr wenige Modelle. Die Anleitung ist zwar detailliert, aber nur für erfahrene Smartphone-Benutzer geeignet. Um die Software herunterladen zu können, muss man sich auf der Seite mit einem Account anmelden und die Identifikationsnummer des Handys angeben. Anschließend benötigt man noch das Android-Entwickler-Paket (SDK) und USB-Treiber. Mit dem Entsperren des Bootloaders verfällt die Garantie.

[www.ct.de/1219051](http://www.ct.de/1219051)

## c't-Umfrage zum Notebook-Service

Die Ausstattung eines Notebooks lässt sich vor dem Kauf beurteilen, doch welche Hersteller bieten einen guten Support und reparieren zuverlässig? Das möchte c't mit einer Online-Umfrage herausfinden. Deswegen bitten wir alle Nutzer eines Notebooks oder Netbooks, die schon einmal einen Defekt erlebt haben, um Teilnahme.

Die Ergebnisse stellen wir in einer der nächsten Ausgaben ausführlich vor – damit Sie bei Ihrer nächsten Kaufentscheidung auch die Service-Qualität der Hersteller berücksichtigen können. (cwo)

[www.ct.de/1219051](http://www.ct.de/1219051)



Jörn Loviscach

# Mehrdimensionales

## Grafik und Interaktion auf der Siggraph 2012 in Los Angeles

**Wissenschaftliche Konferenz, Messe, Kunstausstellung und Filmfestival sowie Weiterbildung für Praktiker:** Das alljährliche Computergrafik-Spektakel hat wieder alle Facetten von 2D, 3D und Mensch-Maschine-Schnittstellen präsentiert. Zwar blieben große Überraschungen aus, aber dafür war viel Hilfreiches, Tiefschürfendes, Witziges zu sehen – und ein 20-jähriges Jubiläum zu feiern.

**M**axon hatte schon vor der Siggraph die Version 14 seiner Modellierungs-, Animations- und Rendering-Software Cinema 4D angekündigt (siehe c't 18/12, S. 3). Platzhirsch Autodesk beliebt es bei kleineren „2013 Extensions“ für Maya und 3ds Max. Auch Newtek machte nur einen halben Versionsprung auf LightWave 11.5. Zu den Neuerungen gehören unter anderem eine Schwarmsimulation sowie neue Editierfunktionen wie „Heat Shrink“.

Interessanteres war in 2D zu sehen: SmithMicro zeigte MotionArtist. Mit diesem Werkzeug lassen sich in anderer Software vorbereitete Figuren, Fotos und ähnliche Vorlagen Comic-ähnlich in Bewegung bringen. Objekte lassen sich mit wenig Aufwand animieren, in Comic-Panels setzen und mit Sprechbla-

sen versehen. Über diese Panels schwenkt eine virtuelle Kamera; das Ergebnis wird als Filmdatei oder als klickbares HTML5 ausgegeben. Derzeit ist eine kostenlose Betaversión verfügbar; der Straßenpreis des Vollprodukts soll 50 US-Dollar betragen.

Nach langem Betastadium ist die außergewöhnliche Bildbearbeitung „Lightbrush“ von Tangent Vision endlich fertig. Die zunächst nur für Mac OS verfügbare Software kann in Bildern durch Analyse der Farbähnlichkeiten die Körperfarben sowie Licht und Schatten trennen. Demos zeigten, wie sich damit Schatten bearbeiten und aufhellen lassen. Die Technik soll auch bei der automatischen Erkennung von Bildinhalten helfen. Die Software kostet 2500 US-Dollar; im Laufe des Jahres sollen

Plug-in-Varianten sowie eine Windows-Version folgen.

### 20 Jahre OpenGL

Auf dem alljährlichen „Birds-of-a-Feather“-Treffen zu OpenGL wurde in diesem Jahr das zwanzigjährige Jubiläum der Grafik-Programmierschnittstelle gefeiert. („Birds-of-a-Feather“ bezeichnet ein Treffen gleichgesonnener Experten.) Zum Jubiläum erschien OpenGL 4.3, das zu DirectX 11.1 aufschließen soll. Die neue Version umfasst Compute Shader, um Rechnungen mit Vertizes oder Pixeln auf den Grafikchip auszulagern. Die Funktion ergänzt die vielseitigen, aber auch aufwendiger zu benutzenden Möglichkeiten der Schwester-Schnittstelle OpenCL. Außerdem informiert die neue Version von OpenGL mit spezifischeren

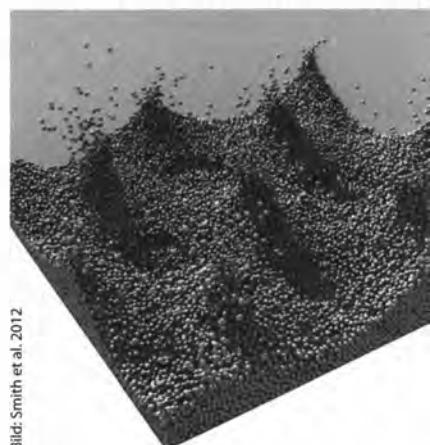
Debug-Informationen darüber, was wo passiert ist.

OpenGL ES für Smartphones, Konsolen und verwandte Geräte ist endlich in der Version 3.0 verfügbar – Version 2.0 erschien vor über fünf Jahren. OpenGL ES wurde mit vielen Funktionen des großen Bruders OpenGL 3.3 und 4.x ausgestattet, soll aber dennoch abwärtskompatibel zu seinem Vorgänger sein. Die neue Revision des Standards bügelt viele Unklarheiten und Eigenwilligkeiten aus. So wird jetzt etwa die vorzeichenbehaftete Ganzzahl Null bei der Typwandlung auch tatsächlich zu einer Gleitkomma-Null.

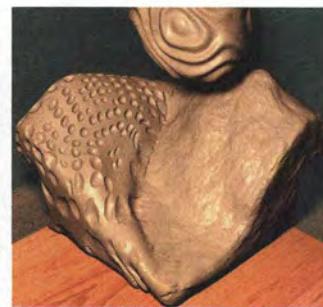
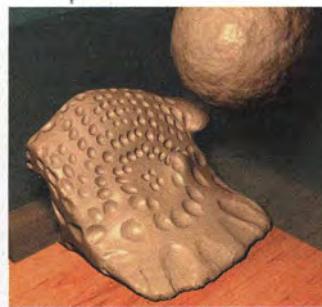
Mit „Adaptive Scalable Texture Compression“ (ASTC) erhalten OpenGL und OpenGL ES ein lizenzbülfreies Texturformat, das von acht Bits bis hinunter zu weniger als einem Bit pro Pixel skalierbar ist. ASTC teilt das Bild in 128 Bit große Blöcke mit einer variablen Zahl von Pixeln auf. Jeder Block enthält zwei Grundfarben, zwischen denen Mischungen für die einzelnen Pixel mit mehr oder minder hoher Präzision angegeben werden.

### Bauen im Web

Die Programmierung mit WebGL, der JavaScript-Variante von OpenGL ES, ist mittlerweile so weit gereift, dass sich sehr umfangreiche 3D-Editoren im Browser umsetzen lassen. Exocortex „Studio“ und TeamUp zeigten Vorschau-Versionen solcher Editoren; TeamUp greift zum Rendern auf die Cloud zurück.



Behandelt man gleichzeitige Kollisionen richtig, bildet das simulierte Kugelmeer dieselbe Wellenstruktur wie im realen Experiment.



Bilder: IST Austria

Texturen lassen sich sicher auf zerfließender Materie platzieren, indem die Oberflächen der beiden Gegenstände auch nach dem Zusammenprall weiterverfolgt werden.

OpenCL soll in anderthalb Jahren einen JavaScript-Ableger WebCL bekommen. Die OpenGL-Schwester widmet sich dem parallelen Rechnen auf Grafikchip und/oder normalem (Multicore-) Prozessor. Im September oder Oktober sollen zwei vorläufige WebCL-Spezifikationen erscheinen: Die erste definiert ein „High Level Model“, das den parallelisierten Code besser mit dem normalen Code verbindet. Über „Standard Parallel Intermediate Representation“ sollen sich zwischenkompilierte Kernels sicher

austauschen und aus alternativen Sprachen erzeugen lassen.

Zur Vereinfachung der Initialisierung und zum Kompilieren des Codes der parallelen „Kernels“ gibt es nun in der Tradition des GLUT von OpenGL für OpenCL das Computing Language Utility (CLU).

### Motion Capture für alle

Beim „Birds-of-a-Feather“-Treffen zu Microsofts 3D-Kamera Kinect gab es nur noch Stehplätze vor den Türen. iPi Soft zeigte ske-

lettbasiertes Motion Capture mit zwei Kinects, die einander nicht stören, weil sie gegenüber zueinander aufgestellt sind. Styku verwendet in seinen Kiosken zur virtuellen Kleideranprobe sogar vier Kinects. Auf die Frage, wieso sich diese nicht gegenseitig stören, bekam man als Antwort nur „Timing“.

Faceshift, ein Programm aus dem Dunstkreis der École Polytechnique Fédérale de Lausanne, nutzt die Kinect zur Erkennung von Gesichtsausdrücken. Die Software erkennt in Echtzeit

Kopfhaltung, Pupillen, Augenbrauen, Mundform und Unterkiefer. Die groben Daten werden anhand eines anpassbaren Gesichtsmodells interpretiert und auf Polygonmodelle übertragen.

### Am Puls der Grafik

Die Technical Papers stellen jedes Jahr den akademischen Kern der Siggraph. Zwar sammeln die Veranstalter sie nicht zur freien Verfügung im Web, die Autoren dürfen ihre Arbeiten jedoch selbst ins Netz stellen. Ke-Sen Huang hat

ANZEIGE



Bild: Adobe

**Scharf aufgenommene Elemente aus Nachbarbildern über- tünchen die durch Kamerawackler verursachte Unschärfe im Bild.**

sich auch in diesem Jahr wieder darum gekümmert, die Links zusammenzutragen (siehe c't Link).

Dass relativ simple Verfahren große Effekte haben können, beweisen Hao-Yu Wu und seine Kollegen vom MIT. Ihr Verfahren verstärkt Bewegungen so, dass das Blut im Gesicht von Batman alias Christian Bale sichtbar pulsiert und das Atmen eines still liegenden Babys deutlich hervortritt. Hierfür reicht es, niedrige räumliche Frequenzen eines bestimmten zeitlichen Frequenzbands zu verstärken. Bei nicht-periodischen Filmen führt die Methode allerdings zu heftigen Überschwingen.

Fundamental ist dagegen die Arbeit von Breannan Smith, Danny M. Kaufman und ihren Mitautoren. Sie haben als erste ganz genau hingesehen, wie starre Körper gleichzeitig miteinander kollidieren und dafür grundlegende Gesetzmäßigkeiten gefunden. Diese haben die Wissenschaftler dann implementiert und mit großen Systemen getestet.

Morten Bojsen-Hansen und seine Mitautoren nageln Pud-

ding an die Wand: Ihr Verfahren texturiert flüssige und knetbare Materialien in Animationen allein anhand der Form der Oberfläche. Die Kunst liegt dabei darin, den Anschluss auch zu behalten, wenn Löcher aufreißen oder geschlossen werden.

Sunghyun Cho, Jue Wang und Seungyong Lee entfernen die durchs Kamerawackeln verursachte Unschärfe aus Videos. Statt der üblichen, mit Artefakten behafteten Deconvolution-Verfahren nutzen sie den Umstand, dass die Bilder „glücklicherweise“ nicht an allen Stellen verwackelt sind. So lassen sich die scharf erfassten Bildinformationen auf die unscharfen Stellen in benachbarten Bildern übertragen.

Carl Doersch und seine Kollegen haben einen Rechner automatisch anhand von Fotos herausfinden lassen, wie Paris sich bildlich von London und anderen Städten unterscheidet. Ihre Methode hilft zum Beispiel beim Auffinden verräterischer architektonischer Details.

In der Abteilung „Emerging Technologies“ arbeitete wie üb-



Bild: Filmakademie Baden-Württemberg

**Im preisgekrönten Film von Jan Lachauer und Thorsten Löffler wird Herr Hoppe den Atommüll nicht los.**

lich die University of Electro-Communications aus Tokyo mit Hochspannung. Dieses Mal zeigten die Japaner einen Sessel, der dem Insassen passend zum Schrecken im Film die Härchen auf den Armen aufrichtet. Das haarsträubende Erlebnis spricht für die Theorie, dass man Emotionen mitunter erst an der Reaktion des eigenen Körpers erkennt.

### Filmabend

Auf dem Computer Animation Festival liefen gleich vier Beiträge von Studenten der Filmakademie Baden-Württemberg. Zwei davon trugen Preise davon: „Globosome“ schildert eine Explosion von Lebensformen; „Herr Hoppe und der Atommüll“ zeigt drei Episoden aus dem Leben eines einfachen Menschen, der lediglich ein Fass radioaktiven Abfalls entsorgen will.

Ebenfalls aus dem Ländle, aber mit deutlich krasserer Bildersprache zeigt „Oh Sheep!“, wie man zwei Schafherden politisch auseinanderhält.

Darüber hinaus mehr als sehenswert: „How to Eat Your

Apple“ zeigt fantasievoll den Verzehr eines Stücks Obst – hier trifft die Ästhetik von Salvador Dalí auf die bizarre Mechanik von Rube Goldberg. Der aus Frankreich stammende Western „Wanted Melody“ reduziert seine männlichen Darsteller auf, nun ja, das Wesentliche.

Wie in den Vorjahren verknüpften „Making Of“ die Technik mit der Kunst. Das 3D-Stereoskopie- und Visual-Effects-Team von „John Carter“ freute sich augenzwinkernd, durch die Siggraph-Vorträge hätte sich das Gesamtpublikum des Films glatt verdoppelt.

Mit etwa 21000 Besuchern erreichte die Siggraph 2012 fast wieder das Niveau der Siggraph 2010. Die Hallen fühlten sich allerdings merklich leerer an; auch war das WLAN überraschend stabil. Vielleicht ändern sich die Verhältnisse im kommenden Jahr, wenn das Computergrafik-Spektakel etwas nach Südosten zieht – nach Anaheim, direkt vors Haus der Maus. (ghi)

[www.ct.de/1219052](http://www.ct.de/1219052)

## Phisher entdecken die Schneckenpost

Während Internetnutzer inzwischen eine gesunde Portion Skepsis aufbringen, wenn sie ihr Mail-Postfach durchstöbern, genießt die traditionelle Briefpost nach wie vor einen gewissen Vertrauensvorschuss. Diesen missbrauchen Abzocker derzeit mit Phishing-Briefen, mit deren Hilfe sie die Kreditkartendaten der Briefempfänger abgreifen wollen. Davor warnt die bayerische Polizei, nachdem ein betroffener Kreditkartendienstleister Anzeige erstattet hat. Bislang haben die Cyber-Ganoven hierfür ausschließlich Mails genutzt.

Die Betrüger verschickten im Namen des Dienstleisters profes-

Aktualisierung unserer Sicherheitssysteme:  
Anlegen Ihres neuen Online-Passworts

Ist das Kreditkartenverwaltungszentrum der Deutschen Bundesbank. Damit sind wir für die Sicherheit Ihrer MasterCard/VISA-Kreditkarte verantwortlich.

Aufgrund des zunehmenden Betruges mittels rechtswidrig erlangter Daten von Zahlungskarten im Internet sehen wir uns dazu gezwungen, national ein neues Sicherheitssystem einzuführen. Das bisherige 3D-Secure-System wird somit ergänzt.

Für Ihre Kreditkarte müssen Sie online ein neues persönliches Passwort für Internetzahlungen anlegen.

Anlegen Ihres Sicherheitspassworts

Bitte legen Sie Ihre persönliche Sicherheitspasswort unter folgender Internetseite an:  
<http://www.initiative-online-passwort.com/>



Kriminelle gehen nun auch mit professionell gestalteten Briefen auf Datenfang.

sionell gestaltete Briefe, die behaupten, dass ein neues Sicherheitssystem eingeführt wird und man sich deshalb ein neues Passwort für Internetzahlungen überlegen soll. Dazu soll man auf einer im Brief angegebenen Internetseite unter anderem seine

Kreditkartendaten für Visa und MasterCard eingeben. Wer der Aufforderung nachkommt, sendet seine Zahlungsdaten geradewegs an die Abzocker. Bei einem Test des Dienstleisters buchten die Ganoven umgehend 25 Euro ab. (rei)

## Adobe patcht zahlreiche Lücken – aber nicht für alle

Adobe hat im August zahlreiche kritische Lücken in Flash Player, Reader, Acrobat, Shockwave Player und AIR geschlossen, die sich zum Einschleusen von Schadcode eignen. Eine Lücke in Flash wird bereits aktiv für Angriffe ausgenutzt.

Die Entdecker der Mehrzahl der geschlossenen Lücken kritisieren, dass Adobe die Linux-Nutzer bei den Reader-Patches komplett außen vorgelassen hat. Die Sicherheitsforscher befürchten, dass man durch einen Vergleich des gepatchten Windows-Readers und

der Vorversion genügend Anhaltpunkte zum Bau von Exploits erhält. Linux-Nutzer wären diesen schutzlos ausgeliefert. Darüber hinaus enthält nach Angaben der Forscher selbst der aktuelle Reader noch 16 der rund 40 von ihnen entdeckten Lücken. (rei)

## BackTrack unterstützt USB – als Angriffsweg

Die für Security-Spezialisten gedachte Linux-Distribution BackTrack bringt in Version 5 R3 über 60 neue Tools mit, die zum Teil erst kürzlich auf den Sicherheitskonferenzen Black Hat und Defcon präsentiert wurden. Einige der Tools wie das Teensy-Framework kautilya findet man in der neu eingeführten Kategorie „Physical Exploitation“, also das Ausnutzen physischer Schwachstellen.

Mit kautilya kann man das günstige USB-Board Teensy etwa so programmieren, dass es sich beim Anschluss an den Rechner als USB-Tastatur zu erkennen gibt und anschließend automatisch ein Keylogger-Skript in die Powershell von Windows eintippt. Die abgefangenen Tastatureingaben postet das Skript bei dem anonym nutzbaren Texthoster Pastebin.

Darüber hinaus bringt die neue Bachtrack-Ausgabe Tools wie den Fern WiFi Cracker mit, der Funktionen von aircrack-ng über eine grafische Oberfläche zugänglich macht. Ebenfalls an Bord ist Blueranger zum Aufspüren von Bluetooth-Geräten. Termineter fühlt intelligenten Stromzählern (Smart Meters) auf den Zahn und subterfuge erleichtert Man-in-the-Middle-Angriffe im Netzwerk. (rei)



### Sicherheits-Notizen

**Microsoft** hat an seinem **August-Patchday** insgesamt 26 Lücken geschlossen. Durch eine der Lücken kann ein Angreifer Systeme mit Windows XP oder Windows Server 2003 durch speziell präparierte RDP-Pakete ohne Authentifizierung aus der Ferne übernehmen.

Bei einem Einbruch in Blizzards Spielenetzwerk **Battle.net** haben Unbekannte Kundendaten kopiert. Von deutschen Nutzern

sind laut dem Betreiber ausschließlich Mail-Adressen betroffen.

Die bei **Mister Spex** von Unbekannten kopierten **Kundendaten** (siehe c't 18/12) werden inzwischen für Phishing-Angriffe missbraucht, bei denen der Mail-Empfänger mit seinem echten Namen angesprochen wird. Die gefälschten Mails stammen angeblich von Amazon und fordern den Empfänger zur Aktua-

lisierung seiner dort gespeicherten Zahlungsdaten auf.

Virenforscher haben einen **Banking-Trojaner** namens **Gauss** entdeckt, der im Libanon sowie in Israel und Palästina zehntausende Rechner infiziert haben soll. Seine Code-Basis ähnelt dem Super-Spion Flame. Gauss kann USB-Sticks zum Ausspielen anderer Rechner einspannen, ohne die Systemen dabei zu infizieren.

## IPv6-tauglicher WLAN-Router

Der neue WLAN-Router WGR-6013 von LevelOne wählt sich auch per IPv6 ins Internet ein (Statische IPv6-Adresse, DHCPv6, PPPoE, 6to4, 6in4-Tunnel, PPPoA) und verteilt im LAN IPv6-Netzwerkpräfixe oder IPv6-Adressen per DHCPv6. Das Gerät sichert das LAN mit einer IPv6-tauglichen Firewall. Ansonsten verbindet es über einen Gigabit-Ethernet-Switch bis zu vier Netz-

werkgeräte und spannt ein WLAN im 2,4-GHz-Band mit maximal 300 MBit/s brutto auf. Passende WLAN-Clients lassen sich auf Knopfdruck per Wi-Fi Protected Setup (WPS) koppeln. Für die Einrichtung des Geräts steht neben der üblichen Browser-Oberfläche auch SNMP bereit. Laut Datenblatt sendet der Router zudem Statusmeldungen per Syslog und E-Mail. (rek)

**LevelOnes neuer Router WGR-6013 verbindet sich auch ins IPv6-Internet und versorgt LAN-Clients mit den passenden IPv6-Vorgaben.**



## Mobilfunkzellen fürs Firmengelände

Vodafone Deutschland bietet seinen Geschäftskunden ab sofort Femtozellen unter dem Namen Sure Signal an, mit denen sich die Mobilfunkversorgung per UMTS innerhalb von Gebäuden oder an ungünstigen Standorten verbessern lässt. Die kleinen Mobilfunkzellen verbinden sich per DSL ins Internet und versorgen UMTS-taugliche Telefone, Tablets und Notebooks (mit Vodafone-Mobilfunk-Zugang) mit Internet und Telefonie. Sie lassen sich offen für alle Vodafone-Kunden oder nur für einen ausgewählten Nutzerkreis betreiben, der seine Geräte einmal an der Femtozelle anmelden muss. Einmal aufgebaute Verbindungen können die Femtozellen per Handover vom oder zum Mobilfunknetz übernehmen respektive weiterreichen.

Unter dem Label Sure Signal verteilt Vodafone derzeit zwei Geräte, für die man bei Vodafone einen 2-Jahres-Vertrag abschlie-

ßen muss. Das Sagem-com AP 2820V spannt seine Funkzelle in einem Umkreis von maximal 30 Metern auf, verkraftet acht gleichzeitige Telefonate sowie vier Datenkanäle mit bis zu 7,2 MBit/s in Empfangsrichtung sowie 1,4 MBit/s in Senderichtung. Es kostet 1 Euro und der monatliche Anschlusspreis schlägt mit 17,73 Euro zu Buche.

Das Huawei ePico 3802V stellt 28 Telefonate und Datenverbindungen parallel durch und erlaubt UMTS-Geschwindigkeiten bis zu 21,6 MBit/s in Empfangsrichtung (1,4 MBit/s in Senderichtung). Die vom Gerät aufgebaute Mobilfunkzelle hat einen Radius von bis zu 70 Metern. Das Handover des Gerätes reicht einmal aufgebaute Verbindungen auch an andere Huawei-ePico-3802V-Zellen weiter. Der AP kostet einmalig 285,48 Euro, für den Betrieb fallen monatlich weitere 47,48 Euro an. (rek)

## LTE-Geräte für Weltreisende

Der chinesische Netzwerkausrüster ZTE hat das USB-Modem MF82052 sowie den WLAN-Mobilfunk-Hotspot MF91S portable uFi vorgestellt, die nach eigener Aussage erstmals die beiden Varianten TDD und FDD des Mobilfunkverfahrens LTE (Long Term Evolution) unterstützen. Während in Nordamerika, Europa und Australien zumeist LTE mit Frequency Division Duplex (FDD) betrieben wird, nutzen asiatische LTE-Anbieter das zu FDD-LTE inkompatible Time-Division-Duplex-Verfahren. FDD funk auf unterschiedlichen Frequenzen in beide Richtungen gleichzeitig, während TDD zeitversetzt in beide Richtungen über dieselbe Frequenz sendet. Geschäftsreisende benötigen daher bis-

lang je ein LTE-Gerät für die unterschiedlichen LTE-Verfahren. TDD-LTE erreicht eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit von 68 MBit/s beim Download sowie 17 MBit/s beim Senden, das heimische FDD-LTE ist mit 100 MBit/s Download respektive 50 MBit/s Upload deutlich schneller.

Das von ZTE vorgestellte USB-Modem MF82052 versteht zusätzlich den GPRS-Beschleuniger EDGE und das in China verbreitete 3G-Verfahren TD-SCDMA. Der WLAN-Mobilfunk-Hotspot MF91S verteilt einen Mobilfunk-Internetzugang (F/TDD-LTE, TD-SCDMA, EDGE) per WLAN, wiegt 105 Gramm und versorgt sich unterwegs über einen Li-Ionen-Akku (2300mAh) mit Strom. (rek)

## Leise Stromversorger im LAN

Drei neue, lüfterlose Switches von SMC versorgen angeschlossene VoIP-Telefone oder WLAN-Access-Points mit bis zu 30 Watt über Ethernet-Kabel (IEEE 802.3at, PoE+). Während die Modelle SMCF801P beziehungsweise SMCF1601P jeweils 8 respektive 16 Fast-Ethernet-Ports besitzen, versorgt der SMCGS801P

Netzwerkgeräte auch per Gigabit-Ethernet über seine 8 Schnittstelle mit Strom. Außerdem schalten die Switches ungenutzte Ports ab und passen die Signallstärke automatisch an die Länge der Netzwerkabläufe an. Weiteres Energiesparpotenzial verspricht der Hersteller durch die Unterstützung von IEEE 802.3az. (rek)



## Netzwerk-Notizen

Anfang August hat der Bonner Softwareentwickler cFos seinen Webserver Personal Net 1.0 veröffentlicht, mit dem man etwa schnell Dateien mit anderen teilen kann. Der **Webserver für Windows** beherrscht ab Werk die Programmiersprache Javascript, Verschlüsselung per SSL, Authentifizierung sowie IPv6. Einschließlich aller zukünftigen Updates kostet Personal Net 20 Euro.

Mit einem Update auf Version 1.8.2 behebt der **Netzwerk-Analysator** Wireshark einige Fehler etwa beim PCAP-NG-Fileparser, bei einigen Protokoll-Routinen sowie andere Fehler, die in den Vorversionen beim Mitschneiden zu Abstürzen führten. Details verrät die Changelog-Datei auf der Projekt-Webseite.

AVM beantwortet ab sofort technische Fragen zu Fritzboxen und anderen Produkten über die normale Festnetz-Rufnummer 030 - 390 04 390 (Gebühren abhängig vom Anbieter). Den **AVM-Telefon-Support** erreicht man wochentags zwischen 9:00 und 20:00 Uhr sowie am Samstag von 10:00 bis 18:00 Uhr.

Der neue **Fastethernet-Switch** ECS3510-28T von Edge-Core spannt über 24 Ports lokale Netze auf. Vier weitere Kombi-Schnittstellen verbinden sich in Gigabit-Netze per Kupfer- oder Glasfaserkabel (SFP-Modul). Der Switch beherrscht laut Hersteller IPv6, lässt sich per Web-GUI und SNMP einrichten und erkennt im Netz aktive IPv6-Geräte. Das Gerät kostet 387 Euro.

[www.ct.de/1219056](http://www.ct.de/1219056)

## Qubits elektronisch auslesen

Will man Quantensysteme für die Datenverarbeitung nutzen, kann unter anderem das Spinverhalten ihrer kleinstmöglichen Speicher-Einheiten – die sogenannten Quantenbits oder kurz: Qubits – als Zustandsäquivalent für die Werte 1 oder 0 herangezogen werden. Allerdings sind Qubits sehr empfindliche Konstrukte: „Jeder Kontakt mit der Außen-

welt verändert die Informationen in einem quantenmechanischen System normalerweise völlig unkontrolliert“, erklärt Prof. Mario Ruben vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). „Wir müssen den quantenmechanischen Zustand also einerseits stabil und abgeschirmt halten, aber andererseits irgendwann die Information kontrolliert auslesen, um sie

nutzen zu können.“ Ruben hat gemeinsam mit Kollegen aus Grenoble und Straßburg jetzt ein System entwickelt, bei dem das Spinauslesen über angelegte Elektroden funktioniert.

Dazu umhüllten die Wissenschaftler ein einzelnes Metallion aus Terbium mit abschirmenden organischen Phthalocyanin-Molekülen. An diese Hülle schlossen

sie drei Nanoelektroden aus Gold an. Anschließend setzten sie die ganze Einheit einem sich ändernden Magnetfeld aus. Liegt nun an der mittleren der drei Elektroden eine elektrische Spannung an, kann über eine Strommessung an den anderen beiden Elektroden der Spin des Terbium-Ions ermittelt werden, der bis zu 20 Sekunden stabil bleibt. (pmz)

## Suchtmittel Internet und Computerspiel

Wer intensiv soziale Netzwerke nutzt oder häufig tief in Computerspielwelten eintaucht – und dann radikal unterbricht, kennt das Gefühl vielleicht: Entzug! Während die meisten Menschen mit einer Entwöhnung klarkommen, gibt es aber auch Zehntausende, die mit typischen Suchtsymptomen reagieren. „Wer das Gefühl entwickelt, nicht mehr ohne das Internet leben zu können, und Entzugerscheinungen bei Abstinenz zeigt, ist der Sucht verfallen und benötigt konkret Hilfe“, verdeutlicht Dr. Bertrand Wildt, Leiter der Ambulanz der Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie an der Ruhruniversität Bochum. Unter seinem Vorsitz hat der Fachverband Medienabhängigkeit e.V. jetzt „Empfehlungen für die Behandlung von Medienabhängigkeit im deutschen Sozial- und Gesundheitssystem“ (siehe c't-Link) veröffentlicht.

Zentrales Element dabei ist die Anerkennung von Medienabhängigkeit im Sinne eines eigenständigen Krankheitsbilds als Suchterkrankung nach DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) und IDC (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems). Aufgrund der Nähe zu stoffgebundenen Suchterkrankungen spricht sich der Verband außerdem für eine Behandlung von Betroffenen in Einrichtungen der etablierten Suchthilfe aus. Das „Störungsbild Medienabhängigkeit“ sei mit „erheblichen psychischen, physischen und sozialen Beeinträchtigungen“ verbunden, heißt es in dem Dokument – und betroffen sind entgegen weitläufiger Meinung nicht vor allem Jugendliche, sondern Erwachsene bis 30 Jahre. (pmz)

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



## Calligra Office-Suite 2.5

Die neueste Version des Calligra Office-Pakets 2.5 ist außer in der Desktop-Version auch als mit QML umgesetzte mobile Qt-Anwendung für Tablets und Smartphones verfügbar. Die Textverarbeitung Words hat einen verbesserten Umlauf für Bilder erhalten. Tabellen lassen sich hier leichter bearbeiten und mit der Maus größer oder kleiner ziehen. Die

neue Schablonen und Verbindungselemente erhalten und bietet damit einen beachtlichen Fundus. Das Datenbank-Modul Kexi schaltet nun bei Druck der F11-Taste in den Vollbildmodus und bietet neue Formularelemente. Das Zeichenprogramm Krita kann in einem neuen Dialog die Sichtbarkeit aller Ebenen speichern und wiederherstellen.



**Krita** ist eine ausgewachsene Anwendung für professionelle Künstler.

Bibliographie-Tools haben neue Werkzeuge erhalten. Verbessert wurden auch die Importfilter für MS-Office-Dateien im OOXML-Format sowie von Dateien aus Visio und MS Works.

In der Tabellenkalkulation Sheets kann der Zellen-Editor sich jetzt auch in einem Fenster öffnen und links oder rechts an-docken. Formatierungsoptionen sammeln Sheets in einem eigenen Werkzeugdialog. Die Flussdiagramm-Anwendung Flow hat

Interessant ist das etwa für Storyboards von Filmen. Die Leinwand lässt sich nun auch rotieren und skalieren, wenn andere Werkzeuge aktiv sind.

Der Calligra-Quellcode steht auf der KDE-Website zum Download bereit. Version 2.6 der Calligra-Suite soll noch in diesem Jahr erscheinen und mit Calligra Author auch ein professionelles Tool zum Konzipieren, Verfassen, Bearbeiten und Veröffentlichen von E-Books mitbringen. (lmd)

## Kernel-Log: Neue Treiber für alte Kernel

Das „Linux Kernel Backporting Project“ will in Zukunft Treiber, die neueren Linux-Kernen beiliegen, in einer aufbereiteten Form anbieten, sodass Anwender diese mit älteren Kernelversionen kombinieren können. Der für das Projekt genutzte Code beruht auf Compat-Wireless, das schon länger Tar-Archive bereitstellt, um etwa Treiber für Bluetooth-, Ethernet- und WLAN-Hardware aus aktuellen Linux-Kernen mit Kerneln seit Linux 2.6.24 zu kombinieren.

Neben diesen drei Treiberarten will das Projekt auch die im DRM-Subsystem des Kernels liegenden Grafiktreiber integrieren, auf die Mesa-3D- und Xorg-Treiber zurückgreifen. Eine erste Ausgabe des „compat-drivers“ genannten Tar-Archivs soll erscheinen, sobald die erste Vorabversion von Linux 3.7 veröffentlicht

wurde. Indes hat ein Urlaub von Linus Torvalds die Entwicklung von Linux 3.6 ein wenig verlangsamt; die zweite Vorabversion erschien nicht wie gewohnt eine, sondern erst zwei Wochen nach dem ersten RC. In dieser Zeit hat Torvalds noch einen Nachzügler integriert: Den als Staging-Code markierten Fabric-Treiber tcm\_vhost, mit dem sich SCSI-Geräte eines Wirtssystems ohne viel Overhead in mit KVM virtualisierten Guestsystemen nutzen lassen sollen.

Es gab zudem eine Reihe neuer Stable- und Longterm-Kernel; in die sind unter anderem die auch in Linux 3.6 integrierten Patches eingezogen, durch die der Kernel beim Erstellen zufälliger Zahlen weitere Quellen konsultiert, was zu besseren SSH- und TLS-Schlüsseln führen soll. (thl)

## Suses Pläne zu Secure Boot

Die Unterstützung für UEFI Secure Boot in Suse Linux Enterprise (SLE) soll ähnlich realisiert werden, wie es das Fedora-Projekt für Fedora 18 plant: Der signierte Mini-Boot-Loader Shim lädt einen signierten Grub 2, der dann wiederum einen signierten Linux-Kernel lädt. Standardmäßig will Suse wie Fedora eine Shim-Version nutzen, die mit einem von Verisign verwalteten und von Microsoft erstellten Schlüssel signiert wurde – typische Secure-Boot-Systeme stufen Shim daher als vertrauenswürdig ein, weil sie über den zugehörigen öffentlichen Schlüssel auch Windows als vertrauenswürdig erkennen.

Anders als Fedora und ähnlich wie Ubuntu will Suse eine zweite Shim-Ausführung beilegen, die mit einem Suse-Schlüssel signiert ist. Ferner will Suse Shim erweitern, damit es eine Datei mit Machine Owner Keys (MOKs) konsultieren kann, um mit dort gespeicherten Schlüsseln Grub und Kernel zu verifizieren; ein spezieller „enrollment process“ und ein Hash-Wert in einer UEFI-Va-

riablen sichern das Verfahren gegen Angreifer ab. Das erleichtert Anwendern, die einen selbst signierten Kernel per Secure Boot starten möchten, das Prozedere, da sie den Verifikations-schlüssel nur in der MOK-Datei hinterlegen müssen. Ohne eine solche müsste der Anwender Shim, Grub und Kernel mit einem eigenen privaten Schlüssel signieren und den zugehörigen öffentlichen Schlüssel über das UEFI-Setup bei der Firmware hinterlegen.

Red-Hat-Entwickler Matthew Garrett, der die Fedora-Pläne maßgeblich ausgearbeitet hat, bezeichnet den Ansatz mit der MOK-Datei als eine „wundervoll elegante Lösung“. Er nimmt an, dass diese Shim-Erweiterung auch in Fedora einfießt, da sie einige Dinge erleichtert und einen einheitlichen Weg zum Einbinden eigener Verifikations-schlüssel für alle Systeme bietet. Suse-Entwickler schlagen vor, die für SLE geplante Secure-Boot-Unterstützung auch in OpenSuse zu übernehmen. (thl)

## Amarok mit besserer iOS-Unterstützung

In seiner neuesten Version 2.6.0 kommt der KDE-Audio-Player Amarok besser mit iPods, iPads und iPhones zurecht. Das dafür nötige Plug-in wurde komplett überarbeitet und versorgt die Geräte jetzt auch mit Playlists. Daneben unterstützt es nun auch mehrere gleichzeitige Übertragungen sowie Transcoding und das Entfernen verwaister Tracks. Die Unterstützung für iOS-5-Geräte ist allerdings immer noch unvollständig.

Der Audioplayer zeigt jetzt die in Ogg- und Flac-Dateien eingebetteten Cover an und unterstützt Album Art für Dateien auf dem Dateisystem sowie auf angeschlossenen USB-Massen-speichern.

Rund 110 Fehler haben die Entwickler zudem in Amarok 2.6 korrigiert. Der Quellcode des unter der GPL lizenzierten Programms steht auf dem KDE-FTP-Server zum Download bereit. (lmd)



Amarok 2.6 bietet Zugriff auf Online-Dienste wie Free Music Charts.

## IT-Forensik im Mobilfunkbereich

Das Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT) veranstaltet gemeinsam mit dem Center for Advanced Security Research Darmstadt (CASED) am 18. September den „Anwendertag IT-Forensik 2012“. Im Mittelpunkt steht die Analyse und Beweissicherung von Daten auf mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablet-PCs. Referenten aus Wirtschaft und Forschung informieren über den aktuellen Stand der Technik, rechtliche Aspekte und neue Entwicklungen bei der Forensik mobiler Geräte.

Zu den Programmpunkten (siehe c't-Link) gehört auch die

„Analyse und Interpretation von Geodaten in modernen Smartphones“, über die ein Vertreter des Polizeipräsidiums Koblenz berichten wird. Die Wirtschaftsberatung Ernst & Young widmet sich dem Thema „Fraudscore – eine forensische Methode zur Aufdeckung von Wirtschaftskriminalität“. Die Teilnahme am „Anwendertag IT-Forensik“, der in Räumen der TU Darmstadt abgehalten wird, kostet bei Anmeldung bis zum 11. September 100 Euro, anschließend 150 Euro. (pmz)

[www.ct.de/1219059](http://www.ct.de/1219059)

## Neuer Studiengang „Informationssystemtechnik“

Die Fachhochschule Frankfurt am Main ([www.fh-frankfurt.de](http://www.fh-frankfurt.de)) legt zum Wintersemester 2012/13 den neuen Bachelor-Studiengang „Informationssystemtechnik“ auf, der traditionelle Elektrotechnik und Mikrocontroller-Technik kombiniert. Das Studium ist auf sieben Semester angelegt und soll Teilnehmer befähigen, autonome Roboter, Fahrerassistenzsysteme oder intelligente Sensoren zu entwickeln. Spezialwissen kann unter anderem in den Bereichen digitale Systeme, Embedded Systems, Hardware-nahe Programmierung, Robotik, Sensorik und Aktorik erworben werden. Das 6. Semester ist für ein Berufspraktikum vorgesehen.

Erfolgreiche Absolventen könnten später „anspruchsvolle Funktionen in Bereichen der Kraftfahrzeugtechnik, der Automatisierungstechnik oder der Medizintechnik ausüben“, unterstreicht die FH Frankfurt. Immatrikulationsvoraussetzung ist die Fachhochschulreife, die allgemeine Hochschulreife oder ein gleichwertiger internationaler Abschluss. Bei Studienbeginn muss ein achtwöchiges MINT-Praktikum nachgewiesen werden; Berufsabschlüsse in Metall- und Elektroberufen oder als Technischer Zeichner werden als Vorpraktikum anerkannt. Die Einschreibung ist vom 2. September bis 8. Oktober möglich. (pmz)

## Internet-Bildungsnetzwerk „openHPI“

Das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) startet am 3. September das Internet-Bildungsnetzwerk „openHPI“, das sich „Modellen, Verfahren, Architekturen und Leistungseigenschaften komplexer und vernetzter IT-Systeme“ widmet. Die Teilnahme an den jeweils mehrwöchigen Online-Kursen ist kostenlos, das Themenpektrum reicht von „In-Memory Data Management“ über „Internetworking mit TCP/IP“ und „Semantic Web“ bis

hin zu „Multi-Core- und Cloud Computing“.

Geleitet werden die Kurse von Informatikprofessoren des HPI. Der Arbeitsaufwand beträgt 5 bis 10 Stunden pro Woche, Kursmaterialien (Lernvideos, Begleitmaterial, Selbsttests und Hausaufgaben) stellt das Hasso-Plattner-Institut zur Verfügung. Erfolgreiche Teilnehmer erhalten am Ende ein HPI-Zertifikat. Institutsangaben zufolge haben sich bereits mehr als 5000 Interessenten angemeldet. (pmz)

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012





## Räumlich und günstig

BenQs Heimkinoprojektor W703D beherrscht zwar nur die kleine HD-Auflösung 720p, kann dafür aber mit unterschiedlichen 3D-Signalen umgehen.

Ein 3D-fähiger Beamer für 580 Euro ist auf den ersten Blick nichts Besonderes. Doch der BenQ W703D ist im 3D-Betrieb nicht nur mit Computern, sondern auch mit Spielkonsolen und 3D-Blu-ray-Playern kompatibel. Neben 120-Hz-Frame-sequential beherrscht er die HDMI-1.4a-Formate Frame-packing, Side-by-Side und Top-Bottom.

Die 3D-Darstellung gelingt ihm ohne störende Doppelbilder und mit ausreichender Helligkeit. Nur bei schnellen Bewegungen wirkte das 3D-Bild manchmal unruhig. Die nicht mitgelieferte Shutterbrille erkennt mit der eingebauten Fotodiode die vom Beamer kurzzeitig eingeblendeten Weißbilder. Durch diese DLP-Link-Synchronisation wird das Bild etwas flauer – stark ins Gewicht fiel das aber nicht. Nerviger waren da schon der unruhige Lüfter (2,2 Sone im Normalmodus; 1,4 im Eco-Modus), die störrischen HDMI-Schnittstellen, die manchmal kein Signal erkannten, und der nicht automatisch erkannte HDMI-Pegel – hier muss man mit dem Helligkeitsregler nachhelfen.

Ist alles ordentlich eingestellt, gehen Bildqualität und Farbdarstellung im 3D-Modus aber in Ordnung. Im 2D-Betrieb erzielt der Beamer helle 1380 Lumen und einen ANSI-Kontrast von 375:1. Wer einen günstigen und universell einsetzbaren 3D-Heimkinoprojektor sucht, sollte sich den W703D näher ansehen. (jkj)

### BenQ W703D

#### DLP-3D-Heimkinoprojektor

Auflösung	1280 × 720 Pixel (16:9)
Maße (B × T × H), Gewicht	33 cm × 24,7 cm × 11,4 cm, 3,6 kg
Anschlüsse	2 × HDMI 1.4a, Sub-D (VGA), Komponente, S-Video, Composite, Audio-in (1 × Stereo-klinke, 1 × Stereo-Cinch), Audio-out (Stereo-klinke), USB (Mini-B), RS-232
Garantie	Projektor: 2 Jahre, Lampe: 1 Jahr bzw. 2000 Stunden
Preis	Projektor: 580 €, Ersatzlampe 130 €, 3D-Brille 90 €



## Abgespeckt & aufgebrezelt

Beim Spielen macht Palit der abgespeckten GeForce GTX 660 Ti durch höhere Taktfrequenzen Beine. Dennoch bleibt sie beim Arbeiten angenehm leise.

Palit stattet sein übertaktetes Spezialmodell der Spieler-Grafikkarte GeForce GTX 660 Ti mit gleich zwei großen 9-Zentimeter-Lüftern aus. Dadurch bleibt sie im Leerlauf (17 Watt) und Dreischirmbetrieb (40 Watt) sehr leise (0,3 Sone). Sogar beim Zocken (137 Watt) ist ihre Geräuschenwicklung noch akzeptabel (1,4 Sone).

Im Unterschied zur GeForce GTX 670 ist bei einer GTX 660 Ti die Zahl der Datenleitungen von 256 auf 192 beschnitten. Dadurch verliert sie in Spielen etwas Leistung. Palit versucht diesen Umstand durch einen um 91 MHz übertakteten Grafikchip (1006 MHz) und 50 MHz schnelleren Speicher (3054 MHz) auszugleichen. Dank Turbo-Funktion springt der GPU-Takt teilweise auf bis zu 1190 MHz.

Dennoch bleibt die Palit GeForce GTX 660 Ti Jetstream in sehr hohen Auflösungen einer herkömmlichen GeForce GTX 670 unterlegen. Letztere erreicht in Battlefield 3 bei 2560 × 1600 Pixeln eine um 23 Prozent höhere Bildrate (37 zu 30 fps). In Full HD bremst die geringere Speicherbandbreite nicht so stark und der Abstand zwischen beiden Karten schmilzt auf 13 Prozent. Die GTX 660 Ti schafft dann bereits 56 fps – damit laufen auch anspruchsvolle Schlachten.

Palit legt je einen Steckverbinder auf DVI und VGA sowie einen sechs-poligen PCIe-Adapter bei. Außerdem im Bundle ist ein Gutscheincode für das Mitte September erscheinende Spiel Borderlands 2. Palit verlangt für die Grafikkarte 320 Euro – 40 Euro weniger als für das GTX-670-Modell. (mfi)

### GeForce GTX 660 Ti Jetstream

#### Performance-Grafikkarte

Hersteller	Palit, <a href="http://www.palit.biz">www.palit.biz</a>
Anschlüsse	2 × DL-DVI, HDMI, DisplayPort
Stromanschlüsse	2 × 6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	1344 / 112 / 24
Preis	320 €



## Wechselobjektiv

Die Aufnahmequalität des iPhones steht der von gängigen Kompaktkameras kaum nach, allein die fixe Brennweite schränkt den kreativen Spielraum ein. Ein aufsteckbares Linsensystem schafft Abhilfe.

Je nachdem, wie herum man den Olloclip über die iPhone-Kamera stülpt, verkürzt er die Brennweite der Kamera zu einem Weitwinkel- oder zu einem Fischaugenobjektiv. Schraubt man die Weitwinkellinse ab, wird daraus eine Makro-Optik. Der aus Hartplastik gefertigte Clip fixiert das Objektivsystem fest genug an iPhone 4 und 4S, um es am Abrutschen zu hindern, eine Displayschutzfolie passt nicht dazwischen. Auch nach intensivem Gebrauch konnten wir weder am iPhone noch an der Kameralinse Kratzer ausmachen. Der Blitz wird von dem Zubehörteil verdeckt.

Während die Makrolinse gerade Linien auch nahe der Bildmitte noch leicht kissenförmig verzeichnet, weisen die übrigen beiden Einstellungen eine starke tonnenförmige Verzeichnung auf, die bei Weitwinkelaunahmen unerwünscht ist. Bei Fisheye-Objektiven ist der fast kreisförmige Bildausschnitt gewollt. Allen Aufnahmen ist eine sichtbare Randunschärfe gemein und auch in der Bildmitte bleibt das Linsensystem hinter der Schärfeleistung der iPhone-Kamera zurück. Mit der Makrolinse verkürzt sich der Aufnahmeabstand auf etwa ein bis zwei Zentimeter, dann reduziert sich die Schärfentiefe auf wenige Millimeter (siehe Video im c't-Link).

Die Linsenkonstruktion kostet 80 Euro und wird mit Schutzkappen für die beiden Weitwinkelobjektive sowie einem Täschchen ausgeliefert.

Der Olloclip ermöglicht ungewöhnliche Fotos, Abstriche muss man bei der Abbildungsleistung hinnehmen. (jra)

[www.ct.de/1219060](http://www.ct.de/1219060)

### Olloclip 3-in-one Photo Lens

#### iPhone-Objektivsystem

Hersteller	olloclip, <a href="http://www.olloclip.com">www.olloclip.com</a>
Systemanforderungen	iPhone 4, iPhone 4S
Preis	80 €



## Aufgepeppt

**Die neue Generation von Buffalos TeraStation-Netzwerkspeichern bringt mehr Tempo sowie Unterstützung für iSCSI und IP-Kameras.**

Buffalos TeraStation 5400 (TS5400D) folgt auf die TeraStation Pro. Sie arbeitet jetzt mit einem stärkeren Prozessor (Dual-Core-Atom D2550, 1,86 Ghz) und neuer Firmware. Die Speicherkapazität verteilt sich auf vier 3,5"-SATA-Platten. Unser Testmuster erreichte uns vorkonfiguriert mit 1-TByte-Laufwerken und RAID 5. Alternativ lässt sich auch RAID 0, 1, 6 oder 10 einstellen oder man betreibt die Platten als JBOD. Die Firmware bietet nun eine strukturiertere Web-Oberfläche und erstmals eine „Einfache Administration“, in der die wichtigsten Menüpunkte über Icons leicht erreichbar sind.

Ordnerfreigaben sind per SMB, NFS, AFP und SFTP möglich. Wenn man das NAS unter [Buffalonas.com](http://Buffalonas.com) registriert, lässt sich auch übers Web im Browser auf das NAS zugreifen. Alternativ kann man aber auch andere DynDNS-Dienste nutzen. Für iOS-Geräte gibt es die kostenlose App WebAccess, die Musik aufs iPhone und iPad streamt und auf dem NAS gespeicherte Bilder in einer Diaschau abspielt. Das Streamen von (HD-)Filmen scheitert in der Regel an zu geringer Upload-Rate hiesiger Internet-Anschlüsse.

Im lokalen Netz verteilt die TeraStation Multimedia-Inhalte mittels eines UPnP-AV-Medienservers von TwonkyMedia oder per iTunes und beliefert Squeezebox-Spieler. Daneben gibt es umfangreiche Backup-Funktionen: Für Backups von Netzwerk-Clients aufs NAS liegen zehn Lizenzen für die Datensicherungssoftware NovaBackup Business Essentials bei. Der Datenbestand des NAS selbst lässt sich wiederum ins Web sichern, wenn man einen Account beim Cloud-Storage-Dienst Amazon S3 besitzt. Außerdem synchronisiert sich die TeraStation mit anderen Buffalo-NAS im lokalen Netz per rsync und sichert auf USB-Datenträger.

Neu ist, dass das NAS mit der beiliegenden Management-Software für Windows und Mac OS nun auch Videostreams von IP-Kameras aufzeichnen kann. Unterstützt wird standardmäßig nur eine Kamera. Für weitere werden Lizenzgebühren fällig. Eine Einzellizenz kostet 130 Euro, eine 5er-Lizenz 490 Euro.

Anders als das Vorgängermodell arbeitet die TeraStation außerdem nicht mehr nur als NAS, sondern kann auf Wunsch parallel auch zur Erweiterung eines bereits vorhandenen Servers als iSCSI Target dienen. Um Plattenplatz – auch teilweise – für iSCSI abzuwacken, muss man im Web-Frontend den Logical Volume Manager (LVM) aktivieren. Falls zuvor schon Daten gespeichert wurden, gehen diese verloren. Das Online-Handbuch warnt zwar davor, doch im Web-Frontend erscheint kein Hinweis. Man muss die Umwandlung lediglich per Captcha-Abfrage bestätigen. Die iSCSI-Performance (60 MByte/s beim Lesen und 45 MByte/s beim Schreiben, gemessen mit lometer) ist jedoch enttäuschend. Mit dem nächsten Firmware-Release soll es hier Verbesserungen geben.

NAS-Volumes kann die TeraStation per 128-Bit AES verschlüsseln – LVM und iSCSI darf dann jedoch nicht aktiv sein. Wozu die Verschlüsselung dienen soll, wusste jedoch auch der Hersteller nicht genau: Ohne ein vom Nutzer einzugebendes externes Passwort schützt sie nicht vor Diebstahl. Nur das Entsorgen von (defekten) Platten fällt dann leichter, weil man sich nicht um sichere Löschung kümmern muss. Diesen Komfort bezahlt man mit Tempo: Statt mit sportlichen 108 MByte/s (Lesen) und 92 MByte/s (Schreiben) schleichen die verschlüsselten Daten im RAID 5 per SMB nur noch bestenfalls mit 30 MByte/s übers Kabel.

Nachbesserungsbedarf besteht bei den Energiesparfunktionen: Einen Standby-Modus für Festplatten gibt es nicht. Immerhin bietet das NAS einen Ruhezustands-Timer, mit dem es sich zu einstellbaren Zeitpunkten automatisch hoch- und herunterfährt. Das funktioniert jedoch nur über Nacht. Dank des ingesamt erweiterten Funktionsumfangs ist das Gerät dennoch besser auf die Anforderungen kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMUs) zugeschnitten als das Vorgängermodell. Einige Funktionen müssen allerdings noch reifen. (boi)

### TeraStation 5400

#### Netzwerkspeicher

Hersteller	Buffalo, <a href="http://www.buffalo-technology.com">www.buffalo-technology.com</a>
Firmware	2.00
Anschlüsse	2× Gigabit-Ethernet, 1× RS-232, 2× USB 2.0, 2× USB 3.0
Besonderheiten	Unterstützung für Active Directory, LDAP, DFS, Webserver mit PHP und MySQL, Druckserver
Lieferumfang	Strom- und Netzwerkkabel, Schlüssel, Software-CD
Betriebsgeräusch	0,7 Sone / 1,0 Sone (Ruhe/Zugriff)
Leistungsaufnahme	39 W / 47 W (Ruhe/Zugriff)
Preis	926 € (4 TByte), 1097 € (8 TByte), 1327 € (12 TByte), 2034 € (16 TByte)

ct



## MicroSD-Sprinter

Eine besonders schnelle Speicherplatte für Mobilgeräte kommt von Sandisk: die Extreme Pro microSDHC.

Mit microSDHC-Karten lässt sich die Speicherkapazität von vielen Smartphones und Tablets bequem erweitern. Ihr Nachteil: Sie schreiben viel langsamer als SD-Karten in Standardgröße. Viele schaffen nur 4 MByte/s. Das Befüllen einer 16-GByte-Karte dauert bei diesem Tempo gut eine Stunde.

Sandisk verkauft nun erstmals eine microSDHC-Karte, die das Tempo ihrer größeren Schwestern erreicht: Die Extreme Pro schafft in USB-3.0-Kartenlesegeräten am PC 80 MByte/s (Lesen) und 74 MByte/s (Schreiben); die 16-GByte-Variante ist in weniger als vier Minuten befüllt. Eingebaut im Smartphone oder Tablet lässt sich die volle Geschwindigkeit der Karte aber nicht nutzen – selbst wenn das Gerät den dafür nötigen UHS-I-microSDHC-Slot besitzt –, weil nichts die Daten schnell genug liefert: Auch bei Spitzenklasse-Geräten wie dem Samsung Galaxy S III erreicht der eingebaute Flash-Speicher höchstens 20 MByte/s – beim Umkopieren von Daten auf die Karte ist er also der bremsende Faktor. Spricht man die Extreme-Pro-Karten im Smartphone vom PC aus an, bremst die lahme USB-2.0-Schnittstelle auf höchstens 35 MByte/s.

Smartphone-Kameras knipsen inzwischen 8- oder 12-Megapixel-Bilder – die des Nokia 808 sogar welche mit 42 Megapixel (20 MByte Dateigröße) – lösen aber nur sehr gemächlich aus. Ein Burst-Modus ist nicht verbreitet. Für die Kamerafunktionen braucht es flotte Speicherplatten also ebenso wenig wie für Apps, weil diese sich bei vielen aktuellen Android-4.0-Geräten nicht auf Speicherplatten auslagern lassen. Als flinker Massenspeicher am PC machen die Extreme-Pro-Kärtchen ihren doppelten Preis gegenüber herkömmlichen microSD-Kärtchen aber dennoch wett. Schade, dass es sie nicht mit mehr als 16 GByte zu kaufen gibt. (boi)

## Extreme Pro microSDHC

### microSDHC-Speicherplatte

Hersteller Sandisk, [www.sandisk.de](http://www.sandisk.de)

Preis 28 € (8 GByte), 42 € (16 GByte)



## Klappe zu

Im Mini-Tower Chieftec Libra LT-01B finden trotz kompakter Abmessungen lange Grafikkarten Unterschlupf.

Unterhalb des Laufwerkäfigs bietet das Libra-Gehäuse genug Platz für High-End-Grafikkarten mit mehr als 31 Zentimetern Länge. Allerdings fehlt dem eingebauten 350-Watt-Netzteil der sechspolige Stecker für die Stromversorgung von leistungsfähigen Grafikkarten ebenso wie die übliche 80-Plus-Zertifizierung.

Vor den Laufwerksschächten sitzt eine Klappblende mit Magnethalterung. Sie bedeckt den obersten Schacht nur zur Hälfte, so dass sich auch im geschlossenen Zustand die Schublade von DVD- oder Blu-ray-Laufwerken öffnen lässt. In die Befestigung für 2,5"-Laufwerke passen nur solche mit 7 mm Bauhöhe. Bei den meisten Notebook-Festplatten und vielen Solid-State Disks mit 9,5 mm bleibt nur ein Adapterrahmen für einen 3,5"-Schacht übrig. Mangels Entkopplern verursachen Festplattenzugriffe laute Geräusche (1,9 Sone).

Die Gehäuseentlüftung überlässt Chieftec dem 12-cm-Lüfter des Netzteils. Dieser ist bereits bei geringer Last deutlich zu hören (0,7 Sone). Vor der vorderen Ansaugöffnung hat der Hersteller einen Staubfilter platziert, der aber relativ wirkungslos bleibt: Die Luft kann durch eine Öffnung auf der Unterseite daran vorbeiströmen.

Die einzelne USB-3.0-Buchse wird über einen 19-poligen Pfostenstecker ans Mainboard angeschlossen. Da über diesen Stecker die Datenleitungen von zwei Ports laufen, bleibt einer der USB-3.0-Ports des Mainboards ungenutzt. Ohne Netzteil kostet das Libra LT-01B rund 35 Euro und gehört damit zu den günstigsten PC-Gehäusen mit USB-3.0-Frontanschluss. Die getestete Variante mit Netzteil gibt es für zirka 55 Euro. (chh)

### Libra LT-01B

#### Mini-Tower mit Netzteil

Hersteller Chieftec, [www.chieftec.eu](http://www.chieftec.eu)

Netzteil Chieftec GPA-350S, 350 Watt

Anschlüsse ATX 20+4, ATX12V, 3 × SATA, 1 × Floppy, 1 × 5,25"

Laufwerke intern 2 × 3,5, 1 × 2,5", extern: 1 × 3,5", 2 × 5,25"

Frontanschl. 2 × Audio, 2 × USB 2.0, 1 × USB 3.0

Preis 55 €

## Silberschachtel

Das kompakte PC-Gehäuse Q-5 eignet sich sowohl für Wohnzimmer-PCs als auch für platzsparende Büorechner.

Die Form des Aluminiumgehäuses erinnert an den Mac Mini, wie er bis Mitte 2010 verkauft wurde – allerdings in doppelter Größe. Für die Montage der PC-Komponenten lassen sich Deckel und Boden abschrauben. Im Inneren geht es recht engt zu: Um das Mainboard einzubauen, muss man vorher die Wandler-Platine der Spannungsversorgung demontieren. Sie wird von einem externen 60-Watt-Netzteil mit 12 Volt gespeist und stellt die üblichen PC-Spannungen und Stromanschlüsse bereit. Laut dem Hersteller Inter-Tech liefert die Wandler-Platine bis zu 120 Watt Leistung, wenn man das mitgelieferte Netzteil gegen ein stärkeres tauscht.

Kalkuliert man rund 15 Watt für Hauptplatine, Laufwerke und Speicher, so bleiben 45 Watt für den Prozessor. Damit eignen sich unter anderem die Atom-CPUs, die E-Serie von AMD oder die T-Varianten der Core-i-Familie. Mangels Gehäuselüfter empfiehlt es sich mit einem kräftigeren Netzteil nicht, leistungsstarkere Prozessoren einzubauen.

Oberhalb des Mainboards sitzt eine zerlegbare Halterung für die Laufwerke. Sie nimmt entweder zwei 2,5"-Festplatten oder eine 2,5"-Platte und ein optisches Slimline-Laufwerk auf. In der zweiten Variante bleiben lediglich 35 mm Bauhöhe für den CPU-Kühler übrig, sodass selbst die vergleichsweise flachen Boxed-Kühler der Core-i-Prozessoren nicht mehr hineinpassen.

Das Inter-Tech Q5 passt besser zu Systemen mit sparsamer Nettop-Technik als zu solchen mit hoher Prozessorleistung. Mit 50 Euro Verkaufspreis gehört es zu den günstigsten Mini-ITX-Gehäusen mit mitgeliefertem Netzteil. (chh)

### Mini ITX Q-5

#### Mini-ITX-Gehäuse mit Netzteil

Hersteller Inter Tech, [www.inter-tech.de](http://www.inter-tech.de)

Abmessungen (H × B × T) 8 cm × 20 cm × 22,4 cm

Laufwerke 2 × 2,5" oder 1 × 2,5" und 1 × 5,25" (Slimline)

Stromanschlüsse intern ATX20+4, ATX12V, 1 × SATA, 1 × Floppy, 1 × 5,25"-LW

Preis 50 €



## Arbeitspferd

**Das Triathlor 385W soll gewöhnliche Rechner versorgen, reicht aber auch für manche Gamer-PCs.**

Enermax ersetzt jetzt seine Pro82+- und Modu82+-Serien durch die neue Triathlor-Baureihe: Drei Netzteile mit Ausgangsleistungen von 385, 450 und 550 Watt kommen mit fest angeschlossenen Kabeln, drei weitere (550, 650, 700 W) mit modularen Kabelsystemen. Schon das kleinste Modell ETA385AWT kann dank PCIe-Stecker eine Mainstream-Grafikkarte versorgen.

Bei schwacher Last war das Triathlor 385W so gut wie unhörbar, sein Geräusch lag unter der Messgrenze (0,1 Sone/17 dBA). Bei Halblast machte es sich mit 0,3 Sone (22,2 dBA) nur wenig bemerkbar, doch bei Volllast drehte der Ventilator ordentlich auf (2,7 Sone/41,0 dBA).

Die im Idle mit kleiner Last gemessenen 71 und 78 Prozent Wirkungsgrad waren nur durchschnittlich. Bei regulärem Betrieb kletterte er erwartungsgemäß über 80 Prozent, war aber auch dort nur bei Halblast „gut“. Im Standby arbeitete es dagegen durchgehend mit guter Effizienz.

Gegenüber Störungen auf der Stromleitung zeigte sich das ETA385AWT immun: Bursts und Surges überstand es auch bei erhöhtem Prüfpegel (2 kV). Die Stützzeit lag mit 28 und 19 ms auf den Hauptschienen (5 und 12 V) im zufriedenstellenden Bereich. Insgesamt ist das ETA385AWT nicht herausragend, aber solide und sein Geld wert, wenn auch bei Volllast laut. (ea)

### ETA385AWT

#### ATX-Netzteil

Hersteller	Enermax, <a href="http://www.enermax.de">www.enermax.de</a>
max. Ausgangsleistung	385 Watt (3,3+5 V: 100 W, 12 V: 384 W)
max. Ausgangsströme	3,3 V: 20 A, 5 V: 20 A, 12 V: 2 × 20 A, -12 V: 0,5 A, 5Vsb: 2,5 A
Anschlüsse	ATX: 20+4, EPS12V (trennbar), PCIe6+2, 4 × HD (Molex), 4 × SATA, 1 × Floppy
Wirkungsgrad Betrieb	83 / 87 / 84 % (20 / 50 / 100 % von Volllast)
Wirkungsgrad Idle	71 / 78 % (25 / 40 Watt)
Wirkungsgrad Standby	68 / 72 / 75 % (0,5 / 1,0 / 2,0 Watt an 5 Vsb)
Preis	59 €

## Funkschalter

**Mit der Steckdosenleiste EPC 1290 kann man Stromverbraucher fernschalten, sogar per SMS.**

Per Netzwerk fernsteuerbare PDUs (Power Distribution Units) sind praktisch, um hängen gebliebene Geräte in der Filiale aus der Ferne neu zu starten, indem man ihnen für einen kurzen Moment den Strom entzieht. Wenn der den Internet-Kontakt vermittelnde Router von außen nicht mehr erreichbar ist, hilft indes nur eine über einen zweiten Kommunikationskanal erreichbare Steckdose wie das Modell EPC 1290 von Gude.

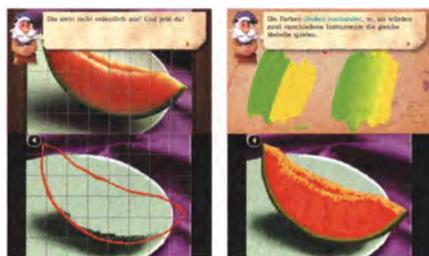
Mit einer SIM-Karte bestückt kann man sie entweder per Sprachanruf steuern, wobei man sich per MFV-Tonwahl durch ein Voice-Menü hangelt. Außerdem kann man Schaltbefehle und Statusabfragen per SMS absetzen; beide Wege sind durch PINs schützbar. Schließlich gibt es eine Watchdog-Funktion, die Geräte automatisch zurücksetzt, wenn sie eine einstellbare Frist lang nicht auf Anfragen reagieren. Das klappt hier nicht nur mit dem üblichen ICMP-Echo-Request (Ping), sondern auch per TCP-Connect.

Zwar beherrscht die Browseroberfläche HTTP-Authentifizierung, aber leider nicht das verschlüsselnde HTTPS. Via Sensor-Schnittstelle kann die Schaltleiste mit optionalen Fühlern Umgebungsgrößen wie Temperatur und Luftfeuchte messen: Bei Überschreiten einstellbarer Grenzen schlägt die Leiste Alarm über verschiedene Wege (SMS, E-Mail, SNMP-Trap v1/v2c, mehrere Empfänger möglich). Die EPC 1290 ist nützlich und vielseitig; ihr Preis ist mit dem zusätzlichen Steuerkanal gerechtfertigt. (ea)

### Expert Power Control 1290

#### GSM-fernsteuerbare Schaltleiste

Hersteller	Gude, <a href="http://www.gude.info">www.gude.info</a>
Maximallast pro Ausgang / gesamt	16 A (3600 VA) / 16 A (3600 VA)
Bedienelemente	Select- und OK-Taster für lokales Schalten, 10 Statusleuchten
Anschlüsse	Schuko-Eingang, 3 Schuko-Ausgänge, LAN, GSM-Antenne (RP-SMA), Sensor-Schnittstelle (Mini-DIN), SIM-Slot
Leistungsaufnahme	2,7 Watt (idle, GSM aktiv, ein Ausgang geschaltet, ca. 5,44 € jährlich bei Dauerbetrieb und 23 ct/kWh)
Preis	375 €



## Mobil malen

Bei diesem Malkurs für die mobile Spielkonsole von Nintendo wird der Touchpen zu Stift, Pinsel, Lappen oder Radiergummi.

Gleichzeitig mit dem Konsolenmodell 3DS XL (siehe c't 17/12, S. 30) kam „New Art Academy“ auf den Markt. Der Kurs ist zwar auch mit einer älteren 3DS-Konsole nutzbar, doch das Zeichnen gestaltet sich auf dem größeren XL-Bildschirm deutlich komfortabler. Vorlagen erscheinen dreidimensional auf dem oberen Bildschirm.

Der Künstler Vince führt durch 17 Lektionen und 15 Mini-Übungen. Er fordert zum Ausprobieren auf und macht vor, wie er eine Aufgabe angehen würde. Beim Malen kann man wahlweise den aktuellen Arbeitsschritt des Lehrers oder die Vorlage betrachten. Das Programm bewertet nicht: Ob man nur wenige Striche ausführt oder gewissenhaft übt – Vince lobt stets gleich.

Es gibt einen Einsteiger- und einen Fortgeschrittenen-Lehrgang, in Letzterem arbeitet man mit umfangreicherer Paletten. Gegenüber dem Vorgänger wurde das Werkzeug um Pastellkreiden, Farbstifte und zusätzliche Bleistifte und Farbsätze erweitert. Beim freien Zeichnen stehen alle Materialien sofort zur Verfügung. Vince gibt immer wieder Tipps zur Technik, die er mit Exkursen in die Kunstgeschichte abrundet.

Man sollte regelmäßig speichern, wobei die verwirrenden Möglichkeiten (Lektion/Galerie speichern) ab und an zu Datenverlusten führen. Eigene Lektionen lassen sich erstellen und drahtlos weitergeben. Schmeichelhaft ist das Hängen eigener Werke in einer prunkvollen Gemäldegalerie; eine Online-Galerie ist geplant. Mit dem Kurs lockert man unkompliziert Hand und Kopf – im Idealfall als Vorbereitung zum Malen auf realem Papier. (Beate Barrein/dwi)



## Mittelalterliche Klänge

Fantasy-Filmen und -Spielen kann man die richtige Atmosphäre mit Synthesizerklängen oder gesampelten historischen Instrumenten geben. Diese Klangbibliothek bietet beides.

Era Medieval Legends bietet Zugriff auf insgesamt 45 gesammelte Instrumente aus unterschiedlichen Gruppen, darunter etwa ein Organetto (ein diatonisches Akkordeon), ein Virginal (Bauform des Cembalos) und ein Schofarhorn aus dem vorderen Orient. Auch 15 Schlaginstrumente sind mit dabei, etwa Kirchenglocken, Snares und Tamburine.

Über den mitgelieferten Sample-Player Engine 2.02 von Yellow Tools lässt sich die Klangbibliothek auf Windows-PCs und Macs direkt spielen oder in andere Musikprogramme einbinden. Für letzteren Weg unterstützt Engine die gebräuchlichsten Schnittstellen AU, VST und RTAS, eine Time-Stretch-Funktion ist ebenfalls integriert. Die rund 10 GByte große Library muss von zwei DVDs manuell an die gewünschte Stelle kopiert und in Engine eingebunden werden.

Mit manchen Instrumenten wurden noch kurze, ansprechende Phrasen aufgenommen – etwa der Barockgitarre. Von einigen perkussiven Instrumenten gibt es Mehrfachschläge bis hin zu kleinen Wirbeln. Die Phrasen sind jeweils im ganzen Stück auf eine Note gelegt; MIDI-Schnipsel, die sich in Sequenzer laden und bearbeiten ließen, werden nicht geliefert. Im Bereich „Sounddesign“ finden sich zudem Soundscapes zur Erzeugung der gewünschten Atmosphäre. Obendrauf gibt es einige Wooshes, die eher düster grollend daherkommen.

Era Medieval Legends ist eine gelungene Klangbibliothek abseits des Mainstreams, mit der sich ein komplettes mittelalterliches Orchester zusammenstellen lässt. (nij)

### Era Medieval Legends

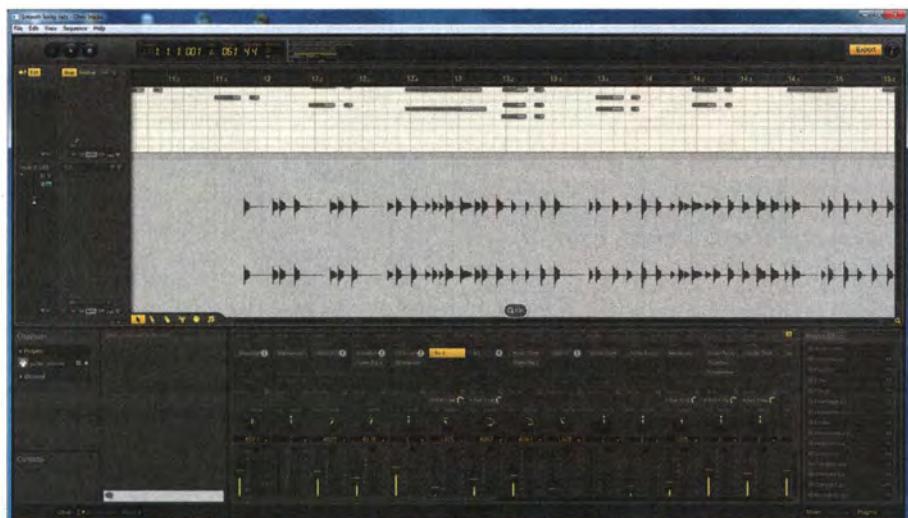
#### Klangbibliothek

Hersteller	Best Service, <a href="http://www.best-service.de">www.best-service.de</a>
Schnittstellen	Stand-alone, AU, VST (32 und 64 Bit), RTAS (nur 32 Bit), jeweils über Yellow Tools Engine
Systemanf.	PC: Windows ab XP (32 oder 64 Bit), Pentium / Athlon XP 3 GHz; Mac: Mac OS X ab 10.5, Intel-CPU 1,8 GHz; jeweils 1 GB RAM
Preis	199 €

### New Art Academy

#### Mal- und Zeichenkurs

Hersteller	Nintendo, <a href="http://www.nintendo.de">www.nintendo.de</a>
Systemanforderungen	Nintendo 3DS
Preis	35 €
EAN	0045496522285



## Online zum Hit

**Das Ohm Studio des französischen Start-ups Ohm Force ist ein Audio-/MIDI-Sequenzer, der ganz und gar in der Cloud funktioniert und den Traum vieler Kreativer vom gemeinsamen Arbeiten an einem Musikstück über das Internet endlich wahr werden lassen soll.**

Betrachtet man das Ohm Studio losgelöst von aller Netzanbindung, zeigt sich ein moderner, schlanker Audio-/MIDI-Sequenzer, der alles Notwendige zur Songproduktion zur Verfügung stellt, Mischpultautomation inklusive. Verglichen mit Schlachtschiffen wie ProTools, Cubase, Live oder Logic fällt die Funktionsfülle bescheiden aus, die vorhandenen Editierfunktionen reichen indes vollkommen, um MIDI- wie Audiodaten in die gewünschte Form zu bringen. Auch die Benutzeroberfläche ist gut gelungen. Wer schon einmal eine große Digital Audio Workstation (DAW) benutzt hat, wird sich freuen, wie unkompliziert die meisten Aufgaben bewältigt werden können.

Prinzipbedingt ist das Ohm Studio an einen Online-Account gebunden. Der ist während der aktuell noch laufenden Beta-phase kostenlos, wird aber ab Oktober nur noch gegen Bares verfügbar sein. Ein Benutzerkonto benötigt allerdings auch, wer alleine an seinen Songs basteln möchte, da ein lokales Speichern vollständiger Projekte nicht vorgesehen ist, sondern lediglich der Export von MIDI- und Audiodateien. Eine unbefriedigende Lösung, vor allem im Hinblick auf eine Kündigung des Accounts.

Einige Mühe wurde auf die Netzanbindung verwandt. Öffentliche wie private Chat-Räume gibt es ebenso wie eine Zugriffsrechteverwaltung für eigene Projekte, die sich beispielsweise komplett öffentlich oder auch nur einem Kreis ausgewählter Freunde zugänglich machen lassen. Allerdings kann auch das Ohm Studio nur wenig gegen zwei gravierende Probleme bei der Online-Zusammenarbeit mehrerer DAWs

ausrichten. Das Erste tritt auf, sobald ein Projekt Plug-ins oder auch Hardware verwendet, die nicht auf beziehungsweise an allen Rechnern vorhanden sind. Im harmlosesten Fall fehlt dann etwa mal ein Halleffekt, im ärgerlichsten Fall fallen gleich mehrere Instrumente aus. Dem lässt sich zwar generell durch Rendern einer Spur begegnen. Jedoch kann diese Spur von den Kollaborateuren nur noch begrenzt bearbeitet werden. Vor diesem Hintergrund erklärt der Hersteller auch die ausschließliche Unterstützung der plattformübergreifenden VST-Schnittstelle. Mac-User, die auf Audio Units (AU) setzen, dürften davon wenig begeistert sein.

Das zweite Problem bei der Online-Zusammenarbeit stellt nach wie vor die Internet-Anbindung dar. Bei einem großen Projekt mit vielen Audiodaten kann es selbst bei fixer Leitung einige Minuten dauern, bis alles am heimischen Rechner eingetroffen ist. Um die Datenmengen möglichst gering zu halten, komprimiert das Ohm Studio das Audiomaterial allerdings (verlustfrei) und lädt zunächst geringer aufgelöste Vorschaudateien. So kann man sich ein Projekt bereits anhören, während im Hintergrund die hoch aufgelösten Files nachrücken – eine gute Idee.

Ohnehin macht das dezentrale Teamwork Spaß. Arbeiten mehrere Personen gleichzeitig an einem Projekt, so werden etwa neu eingespielte MIDI-Daten beinahe in Echtzeit auf allen Rechnern aktualisiert, auch kürzere Audiodateien erscheinen mit einer Verzögerung von nur wenigen Sekunden. Schön wäre es allerdings, wenn man auch gezielt einzelne Spuren oder auch Parts gegen Fremdeinwirkung sperren könnte.

Das Ohm Studio tut, was es verspricht und läuft bereits jetzt sehr stabil. Ob das allerdings ausreicht, um viele Musiker für eine Pay-per-month-Lösung zu begeistern, wird sich zeigen.  
(Kai Schwirzke/nij)

### Ohm Studio

**Audio-/MIDI-Sequenzer für Online-Zusammenarbeit**

Hersteller Ohm Force, [www.ohmstudio.com](http://www.ohmstudio.com)

Systemanf. Windows XP/Vista/7, Mac OS X

Preis bis Ende Oktober: Lifetime Account 150–200 €, 6 Monate: 39 €, ab November 9 € monatl. 

ANZEIGE

ANZEIGE



Florian Müssig

# Das große Schwarze

## Sony's leichtes 15-Zoll-Notebook Vaio S15

Ein leichtes Notebook muss nicht zwingend einen kleinen Bildschirm und wenig Rechenleistung haben: Sony bringt in knapp zwei Kilogramm Gewicht einen 15-Zoll-Bildschirm mit Full-HD-Auflösung, einen Vierkern-Prozessor, einen flotten Grafikchip und ein optisches Laufwerk unter.

Mitte des Jahres sorgte Apple mit dem Retina-MacBook auch abgesehen vom hochauflösenden Bildschirm für Aufsehen, denn ein so flaches und dennoch potentes 15-Zoll-Notebook hatte es bis dato nicht gegeben – die meisten Windows-Konkurrenten sind entweder bei gleicher Performance dicker und schwerer oder bei ähnlicher Dicke und Gewicht deutlich leistungsärmer [1]. Einzig Sony hat mit der S-Serie schon seit Jahren 15-Zoll-Notebooks im Angebot, die bei Performance und Gewicht in derselben Liga spielen. Die nun verfügbare aktuelle Inkarnation heißt Vaio S15.

Die Preise beginnen bei 900 Euro (Modell Q9E). Dann ist ein Core-i3-Doppelkern an Bord, die darin enthaltene Grafikeinheit HD 4000 kümmert sich um die Grafikausgabe. Der Mittelklasse-Grafikchip GeForce GT 640M LE ist erst im 100 Euro teureren Modell L3E enthalten, einen Vierkern-Prozessor bekommt man erst ab 1350 Euro (V9E). Das hier

getestete Topmodell X9E enthält zusätzlich einen extrem schnellen RAID-Verbund aus zwei 64-GByte-SSDs, die gemeinsam über 900 MByte/s bei Lesezugriffen wuppen. In den anderen Modellen stecken herkömmliche Festplatten mit Kapazitäten von 500 bis 750 GByte; ein DVD-Brenner gehört zu allen Ausstattungsvarianten.

Wersich sein S15 in Sony's Onlineshop individuell zusammenstellt, hat mehr Optionen: Nur hier gibt es ein Blu-ray-Laufwerk, Festplatten bis 1 TByte oder SSDs mit bis zu 512 GByte – letztere allein kostet allerdings fast 1200 Euro Aufpreis. In Vollausrüstung, zu der dann auch 12 GByte Arbeitsspeicher gehören, kostet das Notebook rund 2700 Euro – damit erreicht es also auch preislich das hohe Niveau des Retina-MacBooks. Schnellere Prozessoren als den Core i7-3612QM (2,1 GHz, mit Turbo bis 3,1 GHz) des Testgeräts stellt Sony nicht zur Wahl. Im Webshop kann man sich zwischen

schwarzem und silbernem Gehäuse entscheiden, bei den von Sony vorgegebenen Ausstattungsvarianten ist nur das Modell L3E silbern.

### Wahlweise 3D

Unabhängig von der restlichen Konfiguration ist immer ein Full-HD-Bildschirm (1920 × 1080 Punkte) mit geringer Blickwinkelabhängigkeit eingebaut, einen großen Farbraum deckt er aber nicht ab. Wegen einer halb-matten Oberfläche sieht man Spiegelungen mit leicht verschwommenen, aber erkennbaren Konturen. Mit einer maximalen Helligkeit von 220 cd/m<sup>2</sup> reicht der Bildschirm zum Arbeiten oder Filmgucken auf der Terrasse aus. Wie schon beim Vorgänger Vaio SE kann man ein 120 Euro teures Linsenraster als Zubehör kaufen, das den Bildschirm in ein auto-stereoskopisches 3D-Display verwandelt – was zumindest bei Filmen recht gut klappt [2].

Mittels eines Helligkeitssensors regelt das Notebook auf Wunsch sowohl die Leuchtkraft des Bildschirms als auch die Intensität der Tastaturbeleuchtung. Die Tastatur hat ein gelungenes Layout samt Ziffernblock und großen Cursor-Tasten. Das breitformatige Touchpad versteht Gesten mit bis zu drei Fingern. Zum Klicken muss man die gesamte Sensorfläche herunterdrücken; separate Maustasten fehlen.

Zwischen Tastatur und Display sitzen neben einer Reihe Sonder-tasten ein Fingerabdruckleser und ein Schiebeschalter zum Konfigurieren der Hybridgrafik. Letzterer schaltete bei bisherigen Sony-Notebooks den Grafikchip ab, sodass die im Prozessor integrierte Grafikeinheit übernimmt. Beim Vaio S15 ist der Schalter hingegen nicht so wichtig, denn die Nvidia-GPU schaltet sich dank Optimus selbstständig nur bei Bedarf zu und ruht sonst – weshalb wir in der Einstellung „Speed“ bei geringer Systemlast dieselbe Laufzeit gemessen haben wie unter „Stamina“. Die Grafikleistung des GeForce GT 640M LE reicht selbst für aktuelle Spiele aus, wenn man die Details nach unten regelt – deutlich mehr 3D-Power gibt es nur in Zocker-Notebooks [3].

Der Lüfter läuft immer hörbar mit und stört trotz eines geringen gemessenen Sone-Werts

mit einem nervigen Surren. Lasset man Prozessor und Grafikchip aus, so rauscht er mit bis 3,3 Sone. Zwingt man das Notebook über die Stamina-Einstellung dazu, den Nvidia-Chip immer abgeschaltet zu lassen, werden immer noch laute 1,9 Sone erreicht – bei natürlich deutlich geringerer 3D-Leistung.

Sony-typisch stehen zwei Kartenteren bereit, einer für SD-Karten und einer für Memory Sticks im Duo-Format. Von den drei USB-Buchsen sprechen zwei USB 3.0, externe Monitore finden per VGA oder HDMI Anschluss. WLAN-, Bluetooth- und UMTS-Adapter lassen sich weder per Schalter noch per Tastenkombination, sondern ausschließlich über Sonys Hilfsprogramm Vaio Smart Network zu- und abschalten. Kurios: Der WLAN-Adapter spricht mit 5-GHz-Hotspots, doch ab Werk war er auf 2,4-GHz-Netze limitiert – was sich nur in den Tiefen der Treiber-Dialoge umstellen lässt.

Zur Windows-Vorinstalltion gehören Adobes PDF-Erststeller Acrobat X Standard sowie Acid Music Studio, DVD Architect Studio, Sound Forge Audio Studio und Vegas Movie Studio HD Platinum – allesamt abgespeckte, aber dennoch leistungsfähige Versionen von Sonys professioneller Multimedia-Software (ohne Studio im Namen).

Der fest eingebaute Lithium-Polymer-Akku hält bis zu fünf Stunden durch. Wer mehr wünscht, kann für 150 Euro einen Unterschnallakku (VGP-BPSC29) dazukaufen, der die Laufzeit verdoppelt; durch ihn wird das Notebook einen guten Zentimeter dicker und ein Pfund schwerer. Die 170 Euro teure Dockingstation (VGP-PR35) enthält eine 500-GByte-Festplatte, die sich beispielsweise für Backups nutzen lässt; zu ihrem Lieferumfang gehört zudem ein Zweitnetzteil. Mit LAN-Buchse, VGA, HDMI und drei USB-Buchsen sind die wichtigsten Schnittstellen vorhanden, USB-Geräte können allerdings nur mit 2.0-Geschwindigkeit angeschlossen werden.

### Fazit

Sony's Vaio S15 ist ein Komromiss aus Mobilität und Rechenleistung, der überzeugt: Man muss kaum mehr Gewicht als bei einem Ultrabook herumtragen und bekommt im Gegenzug

einen großen, hochauflösenden Bildschirm und potentes Innenleben, wie man es sonst in schweren 17-Zöllern antrifft [4]. Mit großer SSD bestückt wird das Notebook aber so teuer wie Apples Retina-MacBook (siehe auch S. 152), ohne an dessen nochmals höhere Performance und Laufzeit heranzukommen – vom Retina-Bildschirm und dem ein Drittel dünneren Gehäuse ganz zu schweigen. Ein optisches Laufwerk, ein UMTS-Modem und ein Zubehörprogramm mit Zusatzakku und Dockingstation gibt es wie den Einstiegspreis von 900 Euro aber nur bei Sony.

(mue)

## Literatur

- [1] Florian Müssig, Scharfmacher, Das MacBook Pro mit Retina-Display gegen Windows-Notebooks, c't 15/12, S. 78
- [2] Florian Müssig, Sonys 15-Zoll-Notebook Vaio SE mit Zusatz-Linsenraster für eine autostereoskopische 3D-Darstellung, c't 9/12, S. 68
- [3] Martin Fischer, Florian Müssig, Mobile Grafikraketen, Das leisten die schnellsten Notebook-GPUs, c't 18/12, S. 118
- [4] Florian Müssig, Schreibtischtäter, 17-Zoll-Notebooks mit Vierkern-Prozessoren der dritten Core-i-Generation, c't 17/12, S. 90

## Sony Vaio S15

getestete Konfiguration	SVS1511X9EB
Lieferumfang	Windows 7 Professional SP1 64 Bit, Cyberlink PowerDVD, Microsoft Office 2010 Starter, Adobe Acrobat X Standard, Sony Acid Music Studio 8.0, Sony DVD Architect Studio 5.0, Sony Sound Forge Audio Studio 10.0, Sony Vegas Movie Studio HD Platinum 11, Netzteil
<b>Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)</b>	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	R / - / R / - / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	2 × R / 1 × R / - / -
LAN / Modem / FireWire	R / - / -
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	2 × R (SD, MS) / R / U
<b>Ausstattung</b>	
Display	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1920 × 1080, 16:9, 141 dpi, 12 ... 220 cd/m <sup>2</sup> , matt
Prozessor	Intel Core i7-3612QM (4 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	2,1 GHz (3,1 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	8 GByte PC3-10600
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel HM77 / ✓ / DMI
Grafikchip (Speicher)	PEG: Nvidia GeForce GT 640M LE (2048 MByte DDR3)
Sound	HDA: Realtek ALC275
LAN	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (Gbit)
WLAN / Dual-Band	PCIe: Intel 6235 (a/b/g/n 300) / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Intel (4.0+HS) / Microsoft
UMTS	USB: Huawei Gobi 3000
Fingerabdruckleser	USB: AuthenTec AES1660
Festspeicher	2 × Samsung 830 (RAID 0, 2 × 64 GByte)
optisches Laufwerk	Matsushita UJ8A7AS (DVD-Multi/DL)
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	52 Wh Lithium-Polymer / - / -
Netzteil	92 W, 378 g, 12,1 cm × 4,9 cm × 3 cm, Kleeblattstecker
Gewicht	1,92 kg
Größe / Dicke mit Füßen	38 cm × 25,7 cm / 2,6 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2 cm / 19 mm × 19 mm
<b>Messergebnisse</b>	
Laufzeit ohne Last (100 cd/m <sup>2</sup> / max)	4,9 h (10,6 W) / 4,3 h (12,2 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,7 h / 2,8 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 3,3 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	993,7 / 278,7 MByte/s
Leserate USB 2.0 / USB 3.0 / IEEE 1394 / eSATA	31,9 / 307 / - / - MByte/s
Leserate Speicherplatte (SDXC / xD / MS)	39,9 / - / 14,7 MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz	1,4 / 4,3 MByte/s
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	5,29 / 5,42
3DMark 2003 / 2005 / 2006 / 11	23269 / 15545 / 8842 / P1411
Windows-Bench CPU / RAM / GPU / 3D / HDD	7,5 / 7,6 / 6,2 / 6,2 / 7,9
<b>Preis und Garantie</b>	
Preis	1550 €
Garantie	2 Jahre

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012





Christian Wölbert

# Zeichenpad

## Galaxy Note 10.1: Android-Tablet mit präzisem Stift

**Die Formel für einen Computer, den man mit Finger und Stift gleichermaßen gut bedienen kann, hat noch kein Hersteller gefunden. Nun versucht es Samsung – und macht Zeichner glücklich, enttäuscht aber Vielschreiber.**

Das iPad taugt kaum für Stifte, die altbekannten Windows-Tablet-PCs wiederum kaum für Finger. Auch die wenigen Android-Geräte mit Stift haben Nachteile: Der 5-Zöller Galaxy Note sowie der 7-Zöller HTC Flyer sind zu klein für einen digitalen Notizblock, und auf Laptops ThinkPad Tablet macht das Kritzeln aufgrund des großen Abstands zwischen Display und Deckglas wenig Spaß.

Die Voraussetzungen des Galaxy Note 10.1 klingen besser: Es hat ein 10-Zoll-Display, ist also groß genug – aber trotzdem genauso leicht und flach wie normale Android-Tablets. Der schlanke, batterielose Stift kann im Gehäuse geparkt werden. Ihn und den dazugehörigen Sensor im Display, den Digitizer, hat Samsung offenbar gemeinsam mit dem Grafiktablett-Spezialisten Wacom entwickelt, denn man kann auch Stifte von älteren Tablet-PCs mit Wacom-Technik verwenden.

Schon während der ersten Federstriche merkt man, dass sich die Zusammenarbeit gelohnt hat: Das Note reagiert ungefähr genauso schnell, flüssig und präzise auf den Stift wie Windows-Tablet-PCs. Um ein ebenmäßiges Schriftbild zu erzeugen, muss man sich nur wenig mehr anstrengen als mit einem Kugelschreiber und einem Blatt Papier. Zeichner freut, dass der Stift druckempfindlich ist. Ungewollte Kleckse durch den Handballen entstehen selten, weil das Note Touch-Eingaben ignoriert, solange die Stiftspitze nicht mehr als rund zwei Zentimeter vom Display entfernt ist.

Anders als beim HTC Flyer kann man den Stift in beliebigen Apps einsetzen, er dient dann einfach als Finger-Ersatz. Die Möglichkeiten sind im Prinzip also kaum begrenzt: Man kann malen, zeichnen, scribbeln, schreiben, spielen, Dokumente annotieren ... doch leider gibt es

noch nicht für alle diese Einsatzgebiete brauchbare Apps.

Maler und Zeichner haben vergleichsweise viel Auswahl: Die Samsung-App S Note bietet fünf virtuelle Pinsel und Stifte, Sketchbook Pro sogar über ein Dutzend; mit OmniSketch gelingen auch Anfängern ansehnliche Werke. Für die Kreativ-Apps von Adobe, zum Beispiel Photoshop Touch, kann man den Stift ebenfalls gut gebrauchen. Kommentare in PDF-Dateien schreibt man unter anderem mit ezPDF und Quickoffice. Vorinstalliert sind S Note und Photoshop Touch, die restlichen Apps muss man im Play Store kaufen. Die Druckstufen erkannte im Test nur S Note.

Wer unterwegs Geistesblitzefesthalten will, kann das ebenfalls komfortabel tun. Ein Doppeltipper mit dem Stift bei gedrückter Stifttaste öffnet S Note in einem kleinen Fenster für handschriftliche Notizen, die darunter liegende App bleibt nutzbar. Startet man S Note im Vollbild, kann man auch Fotos einfügen und Sprache aufzeichnen. Anders als die iPad-App SoundNote synchronisiert das Programm die Audio- und Stiftnotizen allerdings nicht: Man kann nicht durch Antippen des Textes zum zugehörigen Punkt der Sprachaufnahme springen, was beim Auswerten viel Zeit sparen würde.

### Umständliche Texterkennung

Für längere Aufzeichnungen wünscht man sich eine Handschrifterkennung, damit man das Protokoll nicht erneut abtippen muss. Dabei schneidet das Note nur mittelmäßig ab: Es erkennt zwar oft auch flüchtig Dahingekratzeltes, unter dem Strich ist die Fehlerquote aber so hoch und die Korrektur so kompliziert, dass man mit der Tastatur erheblich schneller zum Ziel kommt (siehe Video über den c't-Link). Im Test

scheiterte die S-Note-Suchfunktion an, Wörter wiederzufinden, und die PDF-Exportfunktion speichert Texte unpraktischerweise als Bild. Alternativ exportiert die App Notizen als JPG oder als nackten Text, synchronisieren kann sie mit Evernote sowie Google Drive.

Die App kann auch krumme Striche begradigen, was bei Diagrammen hilft, sowie Formeln erkennen und an die Suchmaschine Wolfram Alpha weitergeben. Doch auch diese Funktionen wirken nicht ausgereift: Elemente kann man nicht korrigieren, sondern nur wieder löschen und neu zeichnen.

Einstieger frustriert die App mit ihrer komplizierten Bedienung. Angesichts der zahlreichen Funktionen wäre eine Einarbeitungszeit von einer halben Stunde verzeihbar, aber es dauert eher zwei bis drei Stunden. Das liegt an einigen unsichtbaren Bedienelementen, an den wenig aussagekräftigen Piktogrammen und an der schlampigen Übersetzung aus dem Englischen – der Dokumenttyp „Note“ heißt auf Deutsch „Beachten“ statt „Notiz“. Außerdem muss man zwei gegensätzliche Bedienkonzepte verinnerlichen: Im Betrachtungsmodus scrollt man mit einem Finger, im Bearbeitungsmodus mit zwei.

Außerhalb von S Note kann man mit der Handschrifterkennung beliebige Textfelder ausfüllen, aber auch das geht langsamer als mit der Tastatur. Den gut versteckten Kritzel-Modus muss man umständlich aktivieren – Windows-Tablets bieten hingegen das Eingabefeld höflich an, wenn sich der Stift nähert. Diese Unzulänglichkeiten wären verschmerzbar, wenn es im Play Store eine bessere Notiz-App als S Note und eine bessere Handschrifterkennung für das ganze System gäbe, beides haben wir aber vergeblich gesucht.

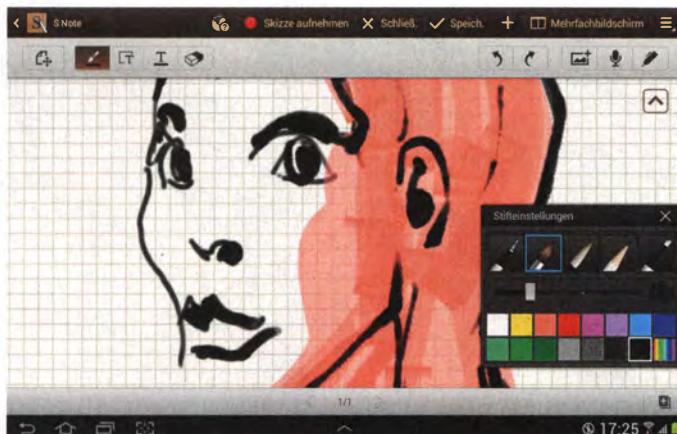
Schön ist, dass das Note aufwacht, wenn man den Stift aus

### Leistung

Tablet	CPU-Leistung, 1 Thread [Coremark-Punkte]	CPU-Leistung, Multithread [Coremark-Punkte]	3D-Leistung mit nativer Auflösung, GLBench 2.1, Egypt Standard [fps]	3D-Leistung 720p, GLBench 2.1, Pro Offscreen [fps]
Samsung Galaxy Note 10.1	besser ► 3807	besser ► 15030	59	128
Acer A510	3546	13965	53	86
Asus Transformer TF700	4091	16230	33	98
Apple iPad 3	2479	4964	60	252
Apple iPad 2	2476	4950	59	150

### Akkulaufzeit

Tablet	Laufzeit Video, normale Helligkeit [h]	Laufzeit WLAN, normale Helligkeit [h]
Samsung Galaxy Note 10.1	8,9	8,6
Acer A510	10,4	9,2
Asus Transformer TF700	9,5	7,5
Apple iPad 3	8,5	9
Apple iPad 2	11,6	9,3



Zeichner freuen sich über den präzisen Stift. Dessen Druckstufen erkennt die mitgelieferte Samsung-App, die meisten anderen Programme aber nicht.

seiner Parkbucht herauszieht. Außerdem kann man mit ihm Screenshots von beliebigen Apps machen und bekritzeln.

### Vier Kerne, aber kein Full HD

Lässt man den Stift außer Acht und vergleicht das Galaxy Note mit anderen Android-Tablets, kann es mit den Besten nicht ganz mithalten. Das 1280er-Display ist hell und blinkwinkelstabil genug, beeindruckt aber nicht so wie das des Asus TF700 mit Full-HD-Auflösung oder der noch schärfere und farbkärtigere Bildschirm des iPad 3. Einen HDMI-Ausgang hat das Note nicht, für die Verbindung zum Fernseher braucht man einen Samsung-Adapter mit separater Stromversorgung (20 Euro). Den Akku voll aufzuladen dauerte im Test rund sieben Stunden.

Samsungs Touchwiz-Oberfläche lässt sich flüssiger bedienen als bei älteren Samsung-Tablets, aber trotz des schnellen Vierkernprozessors läuft sie nicht so butterweich wie iOS auf dem iPad oder Android 4.1 auf dem Google-Tablet Nexus 7. Im Vergleich zum iPad erscheint die Bedienung manchmal umständlich: Man vermisst den von Apple patentierten Gummi-Effekt beim Scrollen und eine

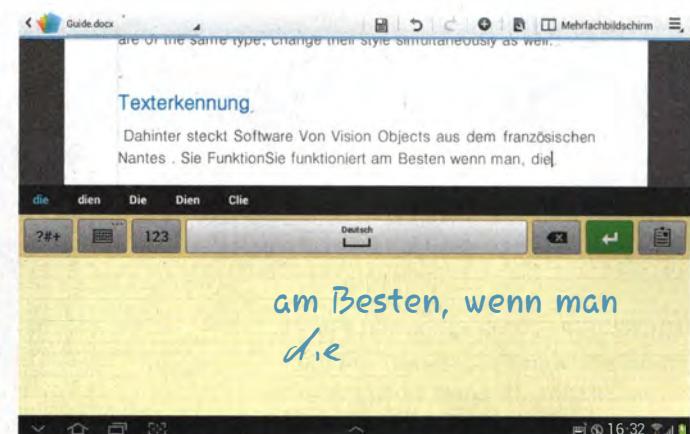
Möglichkeit, im Browser schnell zum Seitenanfang zurückzuspringen.

Auf der Haben-Seite stehen 2 GByte RAM, UMTS und eine Infrarotschnittstelle, die das Tablet in eine rudimentäre Universalfernbedienung verwandelt. Die virtuelle Tastatur hat oben eine zeitsparende Ziffernreihe, außerdem kann man sechs der vorinstallierten Samsung-Apps, darunter S Note und den Browser, nebeneinander stellen.

### Fazit

Als leichtes 10-Zoll-Tablet mit präziser Stifeingabe hat das Note 10.1 kaum Konkurrenten. Wer digital zeichnen oder malen möchte und die aktuellen Windows-Tablet-PCs zu schwer oder zu wenig ausdauernd findet, dürfte viel Freude mit ihm haben. Allerdings planen zahlreiche Hersteller für den Herbst leichte Windows-8-Tablets, von denen sicherlich einige auch mit Stift erscheinen werden, sodass das Note seinen Vorsprung bald verlieren könnte.

Bei der Handschrifterkennung verschenkt Samsung das Potenzial seiner Hardware durch unreife Software. Deswegen bleibt Windows weiterhin das einzige System, mit der man längere Texte effizient handschriftlich er-



Die Handschrifterkennung entziffert oft auch schlampige Handschriften, hat aber Probleme mit Groß- und Kleinschreibung und klebt Wörter manchmal direkt aneinander.

fassen kann [1]. Als reines Touch-Tablet betrachtet reicht das Note an das iPad 3 oder das Asus TF700 nicht heran, aber das ist nicht entscheidend – man kauft es wegen des Stifts oder gar nicht. (cwo)

### Literatur

- [1] Peter Schüler, Dorothee Wiegand, Bilder, Texte, Geistesblitze, Mobile Gerätschaften als multimediale Notizenspeicher, c't 25/11, S. 92  
[www.ct.de/1219070](http://www.ct.de/1219070)

## Samsung Galaxy Note 10.1

### Android-Tablet

Betriebssystem	Android 4.0.4
Lieferumfang	Netzteil, Kopfhörer, Kurzanleitung, Stift (inkl. Ersatzspitzen), USB-Kabel

### Ausstattung

Display	IPS spiegelnd / 21,7 cm × 13,6 cm (10,1 Zoll)
Display-Auflösung / -Format	1280 × 800 (150 dpi) / 16:10
Display-Helligkeit	362 cd/m <sup>2</sup>
Prozessor	Samsung Exynos 4 Quad, 4 Kerne, 1,4 GHz
Hauptspeicher	2 GByte
Flash-Speicher (davon frei)	16 GByte (11,1 GByte)
SD-Slot	microSD (max. 32 GByte)
Anschlüsse	Audio, proprietär (Strom- und PC-Verbindung), SIM
WLAN	802.11n Dual-Band
Bluetooth / NFC	✓ / -
Mobilfunk / GPS	UMTS/HSPA+ (21 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up) / ✓
Akku / wechselbar	7000 mAh / -
Abmessungen (B × H × T)	26,2 cm × 18 cm × 0,9 cm
Gewicht	595 g

### Multimedia

Rückkamera: Auflösung Foto / Video	2560 × 1920 / 1280 × 720
Autofokus / LED-Blitz / Selbstauslöser	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera: Auflösung Foto / Video	1280 × 960 / 1280 × 720
Wiedergabe Audioformate	FLAC, M4A, Midi, OGG, MP3, WAV, WMA
Wiedergabe Videoformate	3GP, AVI, FLV, MP4, MKV, WMV
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -93,5 dB/A

### Bewertung

Display / Ausstattung	⊕ / ⊕
Kamera Fotos / Videos	○ / ⊕
Laufzeit	⊕
Performance CPU / Grafik	⊕⊕ / ⊕

### Preis und Garantie

Garantiedauer	2 Jahre (Akku: 6 Monate)
Straßenpreis Testgerät	650 €
mit anderer Ausstattung	550 € (kein UMTS)
Zubehör	Docking-Tastatur (60 €), HDMI-Adapter (20 €), Set mit je einem Adapter für USB-Sticks und SD-Karten (16 €)

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



Oben sitzen die Fächer für microSD- und SIM-Karte, der Audioausgang und die Infrarotschnittstelle.

Martin Fischer

# Arbeitstiere

## Die Workstation-Grafikkarten AMD FirePro W8000 und W9000

AMDs FirePro-W-Serie zielt auf Workstation-Anwendungen und will mit ihren leistungsfähigen 28-Nanometer-Grafikchips Nvidias Quadro-Konkurrenz den Schneid abkaufen.



Acht Monate mussten AMDs Workstation-Kunden seit dem Marktstart der 28-Nanometer-Radeons auf die Profi-Pendants warten. Anfang August stellten die Kalifornier schließlich die ersten vier Modelle der FirePro-W-Serie vor: FirePro W5000, W7000, W8000 und W9000. Auf den beiden letzteren sitzt der aus der Desktop-Serie HD 7900 bereits bekannte Tahiti-Grafikchip, auf den anderen je eine Pitcairn-GPU mit weniger Shader-Rechenkernen. Von AMD erhielten wir je ein Testexemplar der W8000 und W9000.

Die zu DirectX 11.1 und OpenGL 4 kompatiblen FirePro-Grafikkarten sind im Unterschied zu herkömmlichen Radeons in erster Linie für 3D-Designer und CAD-Spezialisten gedacht. Diese arbeiten mit teuren Konstruktionsprogrammen und legen vor allem auf Stabilität und zertifizierte Treiber Wert – und natürlich auf Leistung. Bei AMD kümmert sich ein Team speziell um die Profi-Treiber und optimiert sie auf bestimmte Workstation-Anwendungen. Beispielsweise kommt es bei Konstruktionsprogrammen häufig darauf an, komplexe und einfach texturierte Drahtgittermodelle zügig zu verarbeiten. Daher schaltet der Treiber spezielle Workstation-Funktionen frei, etwa die hardwarebeschleunigte Linien-Kanten-glättung (AA Lines). Außerdem bietet er eine höhere Farbtiefe mit 10 Bit pro Komponente. Dadurch sind statt 16,7 Millionen insgesamt 1,07 Milliarden Farben darstellbar – das passende Display vorausgesetzt. So lassen sich auch feinste Farbübergänge erkennen oder bearbeiten – das ist wichtig für professionelles

Rendering oder medizinische Anwendungen. Für Spiele sind die Treiber nicht optimiert.

### Reingeschaut

Richtig viel Platz für Grafikdaten und Display-Listen bringen die neuen FirePros mit: 4 GByte fasst der Speicher der W8000, die W9000 kommt sogar auf 6 GByte. Erstmals bietet AMD auch ECC-Speicherschutz an. Ihn muss man im Treibermenü separat aktivieren und anschließend den Rechner neu starten. Zur Schnittstelle PCIe 3.0 sind beide Karten kompatibel – einen Performance-Vorteil gegenüber PCIe 2.0 gab es in unseren Tests nicht.

Auf den FirePro-Platinen sitzen die gleichen GPUs wie auf den günstigeren Radeons. So verwendet AMD auf der FirePro W9000 die 28-nm-GPU Tahiti-XT, wie sie auch auf der Radeon HD 7970 zum Einsatz kommt. Der einzige Unterschied: Ihre 2048 Shader-Kerne laufen 50 MHz schneller (975 MHz). Die Anzahl der Textur-einheiten (TMUs) und Raster-endstufen (ROPs) bleibt gleich

(128/32). Auch die Speicher-anbindung lässt AMD mit 384 Datenleitungen unverändert – GPU und Speicher kommunizieren also mit gut einem Viertel Terabyte pro Sekunde. Das ist eine Steigerung der Transferrate von rund 80 Prozent im Vergleich zum Vorgänger FirePro V9800. Die Rechenleistung steigt um fast 50 Prozent auf knapp 4 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops) an.

Etwas langsamer ist die Fire-Pro W8000: Ihr Tahiti-Grafikchip enthält noch 1792 Shader-Kerne, die mit 900 MHz laufen und 3,23 TFlops schaffen. Ihr beschnittenes 256-Bit-Speicherinterface drückt die Performance beim Rendering. Daraus folgt allerdings auch eine geringere Leistungsaufnahme. Denn ihre Thermal Design Power (TDP) liegt bei „nur“ 189 Watt. Demgegenüber ließe sich die W9000 fast schon als Heizung bezeichnen (274 Watt), selbst ihr Vorgänger mit 40-nm-GPU kam nur auf 225 Watt.

In der Praxis schöpfen die Grafikkarten ihre TDP nicht aus. So schluckte unsere FirePro

W9000 im 3D-Betrieb durchschnittlich 172 Watt, ihre kleine Schwester noch 128 Watt. Dabei jaulten die Lüfter bei 3,5 Sone (W9000) beziehungsweise 2,2 Sone. Die Vorgänger V8800 und V9800 waren leiser (2,0/1,3 Sone). Unter praxisferner Extremlast via Furmark kletterten die Werte nah an die TDP, überschritten sie aber nicht (260/174 Watt). Dann werden die Lüfter allerdings noch lauter.

Im Leerlauf können die Profi-Karten überzeugen: Dank moder-ner Stromsparmechanismen nehmen sie nur 15 Watt (W9000) beziehungsweise 13 Watt (W8000) auf und sind mit jeweils 0,3 Sone kaum aus dem Gehäuse herauszuhören. Tritt das Display in den Standby, schalten sich die Karten nahezu komplett ab und brauchen nur noch rund 3 Watt. Sogar der Lüfter hört dann auf zu drehen. Im Mehrschirmbetrieb schlucken sie rund 50 Watt.

### Ausgegeben

An der Gehäuseblende der W8000 sitzen vier normal-große DisplayPort-Anschlüsse, die W9000 hat sechsmal Mini-DisplayPort. AMD legt jeder Karte zwei aktive Adapter auf Single-Link-DVI bei – deren Maximalauflösung liegt bei 1920×1200 Bildpunkten. Die Dis-playPorts geben laut AMD sogar bis zu 4096×2160 Pixel pro Bildschirm aus. Überprüfen könnten wir dies mangels verfügbarer Displays allerdings nicht.

Wer mehr als zwei Bildschirme gleichzeitig betreiben möchte, muss alle ab Bildschirm drei direkt via DisplayPort oder über aktive Adapter anschließen. Über die im Treiber integrierte Eyefini-

### Workstation-Grafikkarten mit 28-nm-GPUs

	FirePro W8000	FirePro W9000
Shader-Kerne	1792	2048
Speichergröße	4 GByte	6 GByte
Speichertyp	GDDR5	GDDR5
Interface	256 Bit	384 Bit
Transferrate	176 GByte/s	264 Gbyte/s
Leistungsaufnahme	189 Watt	274 Watt
Display-Anschlüsse	4 × DP, 3D-Stereo, Frame-/Genlock	6 × MiniDP, 3D-Stereo, Frame-/Genlock
Mehrschirmbetrieb	✓ (4)	✓ (6)
Rechenleistung SP/DP	3,23 / 0,81	3,99 / 1,0
ECC	✓	✓
Preis	1599 US-\$	3999 US-\$
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	

ANZEIGE

ty-Funktion lassen sich mehrere Monitore auch zu einem zusammenfassen. Windows erkennt dann beispielsweise bei drei Full-HD-Displays eine Auflösung von 5760 × 1080 Bildpunkten.

Darüber hinaus finden sich an jeder Karte noch ein Shutterbrillen-Anschluss für die stereoskopische Bildausgabe und ein zwanzigpoliger Port zum Betrieb der rund 700 Euro teuren Zusatzkarte FirePro S400. Mit dieser unterstützen die Profi-Karten auch die etwa für den Betrieb großer Projektionsflächen wichtigen Synchronisationsfunktionen Frame- und Genlock.

## Überholt

Wie leistungsfähig die Profi-Karten sind, ermittelten wir unter anderem mithilfe des SPEC-Benchmarks Viewperf 11. Er nutzt standardisierte Testabläufe, die sich an praktischen Anforderungen zahlreicher Workstation-Programme orientieren, etwa CATIA, Ensight, Maya, ProEngineer, Solidworks, Siemens Teamcenter und NX. Diese Tests führten wir jeweils mit und ohne aktiven ECC-Speicherschutz durch. Außerdem warfen wir einen Blick auf die 3D-Render-Performance unter DirectX mithilfe des 3DMark und fühlten dem OpenGL-Treiber mithilfe von Unigine Heaven auf den Zahn.

Im Vergleich zu ihren Vorgängern FirePro V8800 und V9800 sind die neuen Modelle oft deutlich schneller. Beim Viewperf-11-Test zu Ensight liegt die W9000 gegenüber der V9800 um 123 Prozent vorn (56 fps zu 25 fps), bei Solidworks ist ein Performance-Plus von 60 Prozent drin, bei den Catia und Siemens-NX-Durchläufen schafft sie 50 Prozent mehr Frames. Lediglich bei Teamcenter liegt die W9000 – wie auch die W8000 – knapp hinter ihren Vorgängern. Auch beim ViewPerf 10 machten wir ähnliche Beobachtungen: Hier waren die neuen FirePros in den ProEngineer- und Solidworks-Durchläufen schwächer. Das deutet auf Defizite beim Treiber hin, denn technisch sind die neuen Karten den Vorgängern weit voraus.

Im Vergleich mit Nvidias Konkurrenzkarte Quadro 6000 zieht AMD in den SPEC-Benchmarks allerdings häufig den Kürzeren. In ViewPerf 11 ist die teure FirePro W9000 lediglich in den Lightwave- und Solidworks-Durchläufen geringfügig schneller als eine Quadro 6000. Letztere bietet beispielsweise in den Durchläufen zu Catia und Teamcenter rund 150 Prozent mehr Performance, in Maya und NX noch 50 Prozent.

Bei der puren DirectX-Renderleistung liegen die FirePros klar vorn. Im DirectX-10-Benchmark



Die beiden rund 28 Zentimeter langen FirePros bringen einen Anschluss für die S400-Zusatzkarte mit. Die W9000 speist sich aus einer sechs- und achtpoligen Buchse, der W8000 genügen zwei Sechser.

3DMark Vantage (Performance-Modus) ist die W9000 ganze 67 Prozent schneller (26384 Punkte) als eine Quadro 6000, die W8000 ist sogar mehr als doppelt so schnell (24633) wie die Quadro 5000. Im Vergleich mit ihren in dieser Disziplin ebenfalls bereits sehr starken FirePro-Vorgängern sind sie mindestens um ein Drittel leistungsfähiger. Im 3DMark 11 erreicht die W9000 (8113) fast die doppelte Punktzahl der Quadro 6000 (4277). Unsere W8000 schafft noch gut 7000 Punkte.

Bei Tessellation-Berechnungen glänzen die neuen FirePros ebenfalls. Sie sind im DirectX-11-Durchlauf des Ungine Heaven

mehr als doppelt so schnell wie die Quadros und erreichen 52 beziehungsweise 63 fps. Unter OpenGL 4 schrumpft der Abstand, denn der AMD-Treiber bricht hier stärker ein als der von Nvidia (30 Prozent versus 10 Prozent). Ein bekanntes Problem, das AMD noch immer nicht im Griff hat. Mit aktiviertem ECC-Speicherschutz sank die Leistung ebenfalls viel zu stark: Von den 63 fps der W9000 bleiben nur noch 37 fps übrig. Ähnlich heftige Einbrüche gab es beim OpenGL-Durchlauf und im 3DMark 11, nicht aber im SPEC Viewperf – auch das könnte auf ein Treiberproblem hindeuten.

## Fazit

AMDs neue FirePro-Profigrafikkarten überflügeln ihre Vorgänger in den meisten Workstation-Anwendungen deutlich. Sie sind im Leerlauf dank der 28-nm-GPUs viel sparsamer und selbst unter Last ist ihre Leistungsaufnahme noch akzeptabel. Durch die Unterstützung von ECC-Speicher sind die Karten nun für aufwendige wissenschaftliche Berechnungen interessant. Für 4K-Displays sind sie dank DisplayPort 1.2 vorbereitet.

Das lässt sich AMD allerdings gut bezahlen und verlangt für das Spitzenmodell satte 4000 US-Dollar – sage und schreibe 1750 US-Dollar mehr als Nvidia für die im Oktober erwartete Quadro K5000 mit 28-nm-Keppler-GPU. Bis dahin muss AMD am Treiber arbeiten, der noch an einigen Stellen Defizite aufweist. Denn mit ihm steht und fällt bekanntlich der Erfolg im Workstation-Markt.

(mfi)

### SPEC Viewperf 11

	Catia-03 [fps] besser ▶	Ensight-04 [fps] besser ▶	Lightwave-01 [fps] besser ▶	Maya-03 [fps] besser ▶	ProE-05 [fps] besser ▶	SW-02 [fps] besser ▶	Tcv3-02 [fps] besser ▶	Snx-01 [fps] besser ▶
FirePro W9000	■ 20	■ 56	■ 59	■ 67	■ 5	■ 54	■ 19	■ 41
FirePro W9000 ECC	■ 19	■ 51	■ 59	■ 64	■ 5	■ 54	■ 19	■ 41
FirePro W8000	■ 19	■ 52	■ 58	■ 65	■ 5	■ 54	■ 19	■ 41
FirePro W8000 ECC	■ 19	■ 44	■ 58	■ 62	■ 5	■ 54	■ 19	■ 40
vgl. FirePro V9800	■ 13	■ 25	■ 46	■ 60	■ 4	■ 34	■ 22	■ 27
vgl. FirePro V8800	■ 13	■ 24	■ 46	■ 59	■ 4	■ 33	■ 22	■ 27
vgl. Quadro 6000	■ 48	■ 59	■ 54	■ 100	■ 9	■ 53	■ 47	■ 59
vgl. Quadro 6000 ECC	■ 47	■ 58	■ 53	■ 99	■ 9	■ 53	■ 47	■ 58

gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus, FirePro-W-Treiber: 8.982.3

### SPEC Viewperf 10

	3dmax-04 [fps] besser ▶	Catia-02 [fps] besser ▶	Ensight-03 [fps] besser ▶	Maya-02 [fps] besser ▶	ProE04	SW-01 [fps] besser ▶	Tcv3-01 [fps] besser ▶	Ugnx-01 [fps] besser ▶
FirePro W9000	■ 78	■ 50	■ 122	■ 376	■ 58	■ 123	■ 55	■ 114
FirePro W9000 ECC	■ 78	■ 50	■ 97	■ 368	■ 58	■ 123	■ 55	■ 114
FirePro W8000	■ 77	■ 51	■ 115	■ 369	■ 57	■ 122	■ 53	■ 108
FirePro W8000 ECC	■ 77	■ 51	■ 85	■ 352	■ 58	■ 122	■ 54	■ 108
vgl. FirePro V9800	■ 51	■ 47	■ 75	■ 310	■ 59	■ 123	■ 53	■ 74
vgl. Firepro V8800	■ 51	■ 47	■ 73	■ 312	■ 59	■ 123	■ 52	■ 73
vgl. Quadro 6000	■ 76	■ 96	■ 147	■ 486	■ 91	■ 185	■ 111	■ 119
vgl. Quadro 6000 ECC	■ 75	■ 96	■ 135	■ 478	■ 92	■ 185	■ 111	■ 118
vgl. Quadro 5000	■ 76	■ 96	■ 118	■ 431	■ 93	■ 185	■ 93	■ 87

gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus, FirePro-W-Treiber: 8.982.3



Jan-Keno Janssen

## Umgepolt

### 3D-Polarisationsmodulator für Shutter-Beamer

Der Projektorsatz SmartCrystalPro macht aus einem konventionellen Shutter-3D-Beamer ein Polfilter-Gerät – wenn man eine Silberleinwand installiert.

Das Projektionsbild vom neuen 3D-Beamer wäre zwar eigentlich groß genug – die ganze Nachbarschaft wird man aber trotzdem nicht zum 3D-Filmabend einladen: Die erforderlichen Shutterbrillen kosten nämlich um die 80 Euro pro Stück. Projektoren, die billige Polfilterbrillen nutzen, gibt es zwar auch – nur sind die extrem teuer.

Das französisch-deutsche Start-up-Unternehmen Volfoni will

nun die Vorteile von günstigen Shutterbeamern und Polfiltertechnik vereinen. Ihren Polarisationsmodulator SmartCrystal Pro stellt man einfach vors Projektionsobjektiv – und schon wird aus Shutter-3D Polfilter-3D. Die vom Beamer abwechselnd projizierten Bilder fürs linke und rechte Auge polarisiert ein Flüssigkristalldisplay im SmartCrystalPro jeweils entgegengesetzt zirkular.

Der Modulator soll mit allen 3D-Projektoren mit DLP-Technik zusammenarbeiten. Laut Hersteller funktionieren auch einige LCoS- und LCD-3D-Beamer, aber eben nur einige: Die Geräte projizieren vorpolarisiertes Licht, was zu Problemen führt.

Synchronisiert wird der Modulator entweder per VESA-Kabel oder drahtlos per DLP-Link-Lichtsignal. Mängel Projektoren mit VESA-Ausgang haben wir die zweite Variante getestet. Hier erkennt eine im SmartCrystal Pro eingebaute Fotodiode das von DLP-Link-Beamern kurzzeitig eingeblendete Weißbild.

Diese Weißblitzer dienen eigentlich dazu, Shutterbrillen zu synchronisieren.

Im Test mit dem günstigen 3D-Projektor BenQ W703D (siehe Test auf S. 58) klappte die Umwandlung problemlos: Wenige Sekunden, nachdem der Beamer auf 3D umgeschaltet hatte, sprang die Synchronisierungs-LED am Modulator von Rot auf Grün.

### Erstaunlich hell

Die Polfilter-3D-Projektion flammerte etwas stärker als mit Shutterbrille, außerdem machten wir einen ganz leichten Gelbstich aus. Nur in speziellen Testbildern waren etwas mehr Übersprecher wahrzunehmen als bei der Projektion mit Shutterbrille. Das Bild wirkte angenehm hell, was sich auch messtechnisch bestätigen ließ: Von den 1041 Lumen des BenQ-Beamers blieben mit in den Lichtweg geschobenem SmartCrystal Pro zwar nur 420 Lumen übrig – doch man muss ja auch durch die Brillen messen: Dann waren es mit DLP-Link-Shutterbrille (und ohne Modulator) 132 Lumen, mit Modulator und Polfilterbrille dagegen beachtliche 179 Lumen.

Größter Wermutstropfen an der Polarisationstechnik: Man muss unbedingt eine spezielle Leinwand mit Reflexionsschicht benutzen. Konventionelle Leinwände strahlen das vorpolarisierte Licht diffus zurück, woraufhin Polfilterbrillen die Bilder nicht mehr trennen können und der 3D-Effekt zusammenbricht.

Solche „Silberleinwände“ sind teuer: Mit Rahmen kann eine 2,50 Meter breite Projektionswand über 1000 Euro kosten. Wer sich selbst einen Rahmen bauen will, muss ebenfalls mehrere hundert Euro für das Tuch

einplanen – pro Quadratmeter sind mindestens 80 Euro fällig.

Wohl wegen der stolzen Preise findet man im Internet häufig wunderliche Selbstbautipps für Silberleinwände. So soll sich angeblich Autowerbefolie für 3D-Projektionen eignen – für Oracal-Folien von Orafol können wir das nicht bestätigen. Die Rückseite eines Sonnenschutzrollos funktionierte dagegen ausgezeichnet als 3D-Projektionsfläche. Unser Testrollo Gardinia Easyfix Thermo kauften wir für 30 Euro im Toom-Baumarkt. Leider gibt es dieses Modell maximal in 1,50 Meter × 1,20 Meter, für echten Heimkinospaß ist das etwas mickrig. In puncto Bildqualität konnte sich das zweckentfremdete Rollo mit dem „echten“ Silberleinwandtuch SF120 Cinema von www.screenlab.eu messen. Die Kanaltrennung war mit bei den Tüchern in etwa gleich gut.

### Fazit

Der SmartCrystal Pro funktioniert erstaunlich gut und unkompliziert: Einfach vors Objektiv gestellt, macht er aus einem 600-Euro-Beamer einen Polfilter-3D-Projektor. Die benötigten Polfilterbrillen kosten nur wenige Euro, auch die in vielen 3D-Kinos eingesetzten Real-D- und Master-Image-Brillen sind mit dem Modulator kompatibel. Ganz billig ist der SmartCrystal Pro allerdings nicht: 1500 Euro muss man dafür hinlegen – und obendrauf kommen noch die Kosten für eine Silberleinwand. Die Anschaffung lohnt sich deshalb nur für 3D-Projektionisten, die Vorführungen vor großen Gruppen planen. Bei unserem Testaufbau litt die Bildqualität durch den Modulator nur minimal – die Helligkeit gegenüber Shutter-3D profitierte sogar. (jk)



Die Rückseite eines Sonnenschutzrollos (rechts) eignet sich ebenso gut als 3D-Projektionsfläche wie professionelles Silber-Leinwand-tuch.

Hannes A. Czerulla

# Dimensionsreich

## LG-Smartphones Optimus 4X HD mit Quad-Core-Prozessor und Optimus 3D Max mit 3D-Display

Auf seinem autostereoskopischen Bildschirm stellt das Android-Phone Optimus 3D Max Filme und Spiele mit Tiefeneindruck dar, mit der Doppellinsenkamera schießt es Fotos und Videos in 3D. Das Optimus 4X HD ist das bislang preiswerteste Smartphone mit Vierkernprozessor.

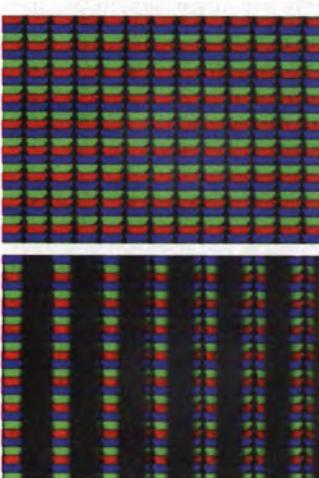


Dem 3D Max hat LG ein autostereoskopisches Display spendiert, mit dem es 3D-Filme, Spiele und Bilder mit Tiefeneindruck darstellt, ohne dass der Anwender lästige Brillen tragen muss. Der Effekt kann zwar nicht mit dem von 3D-Fernsehern mithalten, ist aber trotzdem beeindruckend. Er wird mit einer Parallaxenbarriere vor dem Display erzeugt, die man mit einem

Knopf am Gerät ein- und ausschaltet. Außerhalb der 3D-Inhalte merkt man von den speziellen Fähigkeiten des Geräts nichts, denn es läuft ein normales Google Android 2.3.6 als Betriebssystem mit LGs Bedienoberfläche Optimus UI 2.

### Punktsuche

Betrachtet man das Display das erste Mal im 3D-Modus, muss man einen der sogenannten Sweet Spots finden, denn ein klares dreidimensionales Bild sieht man nur von diesen bestimmten Betrachtungswinkeln aus. Insgesamt sechs konnten wir entdecken, wobei zwei davon unpraktisch weit außen liegen. Ist der richtige Winkel gefunden, darf man sich und das Smartphone kaum noch bewegen, da ansonsten sofort der 3D-Eindruck verschwindet und sich der Bildschirminhalt kopfschmerzerregend doppelt. Kommen Reflexionen auf dem Display hinzu, wird es noch anstrengender, die Bildinhalte zu fokussieren. Da das Display im 3D-Modus fast zwei Drittel seiner Leuchtkraft einbüßt, kann man das Gerät draußen nur mit ausgeschalteter Parallaxenbarriere betreiben. Länger als



Ein Schwarzweiß-LCD vor dem eigentlichen Display deckt wie ein Lattenzaun (unten) einen Teil des Bildinhalts ab.

eine halbe Stunde wollte keiner der Tester auf das 3D-Display schauen und meist stellte sich entspannende Erleichterung ein, wenn man per Knopfdruck wieder in den 2D-Modus wechselte – genauso groß war allerdings auch die erste Begeisterung beim Einschalten.

3D-Material ist ab Werk in der App „3D Space“ zu finden. In einem stereoskopischen 3D-Menü befinden sich die drei hübschen, aber angestaubten Spiele N.O.V.A., Asphalt 6 und Lets Golf 2, ein Link zu einem YouTube 3D-Channel und einige Demo-Videos. Das reicht für ein paar Stunden Beschäftigung, danach muss

man selber für Nachschub sorgen. 15 weitere Spiele mit 3D-Funktion findet man für jeweils rund 3 Euro auf der Seite des Spiele-Entwicklers Gameloft. Außerdem ist die App „3D Konverter“ installiert, die praktisch jedem Spiel mit OpenGL-Unterstützung einen 3D-Effekt verpassen kann. In unserem Test sahen die Effekte zwar nicht ganz so ausgeklugelt aus wie bei den nativen 3D-Spielen, der Tiefeindruck war trotzdem schick und das Programm positionierte die meisten Bildobjekte sinnvoll in Vorder- und Hintergrund.

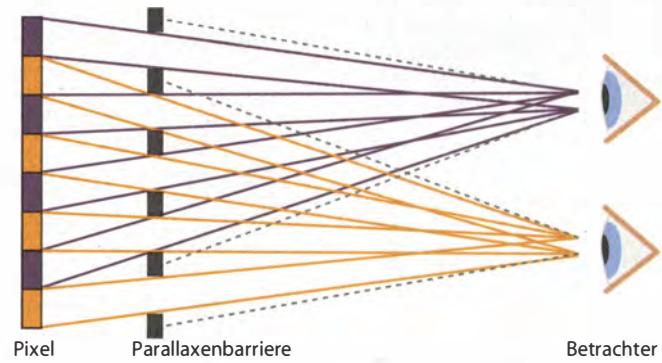
### 3D-Regisseur

Auf der Rückseite hat das 3D-Smartphone eine Doppellinsenkamera. Mit ihr kann man auch selber Filme und Bilder in 3D produzieren – allerdings nur in reduzierter Auflösung (siehe Tabelle). Die Ergebnisse sind nett bis beeindruckend. Der 3D-Effekt setzt beispielsweise bei Landschaftsaufnahmen den Hintergrund schön vom Vordergrund ab. Nicht so schön wirkt er, wenn Objekte aus dem Bildschirm herauszukommen scheinen. Objekte in Makro-Reichweite können die Augen beim späteren Betrachten des Bildes nur schwer fokussieren.

Der Dual-Core-Prozessor animiert unter Android und im Browser alles flüssig, auch Spiele mit 3D-Grafik. Nur wenn man die Spiele mit Hilfe des 3D-Konverters umrechnet, brechen die Bildraten auf ein grenzwertiges Niveau ein. Auch die Benchmarks offenbaren die Schwächen der Hardware – die Dual-Core-Oberliga wie das HTC One S spielt eine Klasse darüber.

### Quadrofonie

Der zweite Testkandidat, das LG Optimus 4X HD, gibt sich hinge-



Parallaxenbarrieren geben den Blick auf das für das Auge jeweils richtige Teilbild frei und erzeugen so räumliche Bilder.

## Android-Smartphones

Modell	P720 Optimus 3D Max	P880 Optimus 4X HD
Hersteller	LG, www.lg.com	LG, www.lg.com
technische Daten	www.handy-db.de/1950	www.handy-db.de/1932
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	12,7 cm × 6,8 cm × 1,1 cm, 149 g	13,2 cm × 6,8 cm × 0,9 cm, 141 g
Betriebssystem / Bedienoberfl.	Android 2.3.6 / Optimus UI 2	Android 4.0.3 / Optimus UI 3
RAM / interner Speicher	1024 MByte / 8 GByte	1024 MByte / 16 GByte
nutzbarer interner Speicher	Apps: 900 MByte, Daten: 6,9 GByte	Apps und Daten: 12 GByte
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	MicroSDHC / – / 32 GByte	MicroSDHC / – / 64 GByte
WLAN / Dual-Band	IEEE 802.11b/g/n / –	IEEE 802.11a/b/g/n / ✓
Bluetooth / NFC / A-GPS	3.0 / ✓ / ✓	4.0 / ✓ / ✓
UMTS-Downlink / Uplink <sup>1</sup>	21,1 MBit/s / 5,76 MBit/s	21,1 MBit/s / 5,76 MBit/s
SAR-Wert <sup>1</sup>	0,836 W/kg	0,618 W/kg
USB-Speicher-Modi	LG Software, Massenspeicher, MTP, nur laden, PTP	LG Software, Massenspeicher, nur laden
USB- / WLAN-Tethering	✓ / ✓	✓ / ✓
Display		
Display-Technik / -Größe	IPS / 9,4 cm × 5,6 cm (4,3 Zoll)	IPS / 10,4 cm × 5,9 cm (4,69 Zoll)
Display-Auflösung / Farbtiefe	800 × 480 (216 dpi) / 24 Bit	1280 × 720 (312 dpi) / 24 Bit
Helligkeit	8...330 cd/m <sup>2</sup> ; 3D: max. 124 cd/m <sup>2</sup>	34...434 cd/m <sup>2</sup>
Multimedia		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944; 3D: 2048 × 1536 / 1920 × 1080; 3D: 1280 × 720	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Autofokus / Fotoleuchte / LEDs / Selbstauslöser	✓ / ✓ / 1/✓	✓ / ✓ / 1/✓
Touchfokus / mechanische Foto-taste / Geotagging	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	640 × 480 / 640 × 480	1280 × 960 / 1280 × 720
Videoformate	3GP, DivX, H.263, H.264, MKV, MOV, MPEG 4, WMV, Xvid	3GP, DivX, H.263, H.264, MKV, MOV, MPEG 4, WMV, Xvid
Audioformate	AAC, FLAC, MIDI, MP3, OGG, WAV, WMA	AAC, FLAC, MIDI, MP3, OGG, WAV
Flash	✓	✓
Straßenpreis	350 €	430 €
<sup>1</sup> Herstellerangaben	✓ vorhanden	– nicht vorhanden

gen keine Blöße. Es liegt auf dem gleichen Niveau wie das HTC One X, das ebenfalls den Nvidia Tegra 3 hat, aber schnell überhitzt. Während wir beim One X über 54 Grad Celsius am Gehäuse messen konnten, wird das 4X HD maximal 44 Grad Celsius warm bei eingestecktem Ladestecker und laufendem 3D-

Spiel – das ist zwar nicht mehr handwarm, lässt sich aber auch für längere Zeit in der Hand halten und ist mittlerweile bei High-End-Smartphones üblich. In unseren Tests hat das 4X HD den Prozessor niemals merklich gedrosselt. Im Unterschied zum 3D Max spielt das 4X HD auch Flash-Videos im Browser ruckel-

frei ab. Nur bei HD-Filmen kommt es minimal ins Stocken.

Die Kamera liefert zwar nur 2D-Bilder und Filme, diese aber in leicht besserer Qualität als die des Optimus 3D Max. Dessen Fotos sind zwar sehr scharf, wirken aber so, als klebe etwas Vaseline auf der Linse. Ansonsten sind beide Kameras brauchbar, haben aber ihre kleinen Schwächen: Rot ist Smartphone-typisch überbetont, beim 4X HD mehr, beim 3D Max weniger. Zwar braucht das Quad-Core-Phone über eine Sekunde, um zu fokussieren, ist dieser Schritt aber bereits erledigt, löst es umso schneller aus.

Die gebotene Rechenleistung bezahlt man bei beiden Modellen mit kurzen Laufzeiten. Zwar sind diese nicht dramatisch schlecht für Geräte der Oberklasse, das Samsung Galaxy S3 zeigt aber, dass sich hohe Performance auch mit längeren Laufzeiten vereinbaren lässt.

## Fazit

Die beiden Haupt-Features der Smartphones LG Optimus 4X HD und Optimus 3D Max sind mit einem Turbolader im Auto oder einem Subwoofer an der Stereoanlage zu vergleichen: Man braucht sie zwar nicht wirklich, aber Spaß machen sie trotzdem, und wenn man sich daran gewöhnt, will man sie auch nicht mehr missen. Das in Schwarz und Weiß erhältliche 4X HD ist das günstigste Smartphone mit Vierkern-Prozessor. Es kostet rund 430 Euro und bietet dafür mehr als beispielsweise das HTC One X. Außer dem ausgereiften

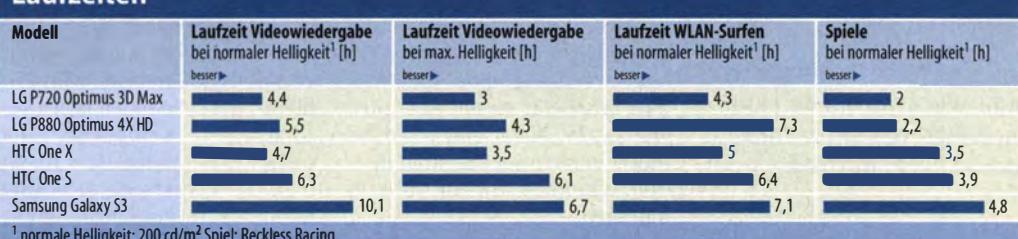
Tegra-3-Chipsatz und einer akzeptablen Kamera bringt es ein farbkraftiges, helles HD-Display mit, das praktisch den gesamten sRGB-Farbraum abdeckt. Trotzdem kann es den Klassenprimus Samsung Galaxy S3 in keiner Disziplin bezwingen. Der Prozessor der Konkurrenz schneidet in den Benchmarks ein gutes Stück besser ab, das AMOLED-Display zeigt noch schönere Farben und kräftigere Kontraste und die Kamera ist auch besser. Allerdings verkauft LG das Optimus 4X HD für über 100 Euro weniger und macht damit ein faires Angebot. Den Vierkern-Prozessor sollte man als Investition in die Zukunft betrachten.

Für Fotografen mit 3D-Ambitionen könnte das Optimus 3D Max zum Experimentieren reichen. Für andere ist das Gerät eher als Spielerei zu sehen. Der Wow-Effekt des 3D-Displays ist nach kurzer Zeit abgenutzt. Was bleibt ist ein klobiges Mittelklasse-Smartphone mit veralteter Android-Version. 2D-Kamera und Performance sind ebenfalls höchstens Mittelmaß. Werschon mal ein autostereoskopisches Display ausprobiert hat und unbedingt in 3D spielen möchte, sollte lieber über den Kauf der mobilen Spielkonsole Nintendo 3DS nachdenken. Preiswerte Alternativen zum 3D Max mit vergleichbarer Ausstattung (ohne 3D) sind beispielsweise das Samsung Galaxy S Advance oder das LG P940 Prada 3.0. (hcz)

## Literatur

- [1] Hannes A. Czerulla, Heißer Begleiter, Android-Smartphone mit Vierkern-Prozessor, c't 11/12, S. 68
- [2] Achim Barczok, Hannes A. Czerulla, Drei Dimensionen in der Tasche, Android-Smartphones mit 3D-Display und 3D-Kamera, c't 18/11, S. 68
- [3] Jan-Keno Janssen, Ulrike Kuhlmann, Augen frei, Techniken für die 3D-Darstellung ohne Brille, c't 10/10, S. 76

## Laufzeiten



## Benchmark-Ergebnisse

Modell	Chipsatz	Kerne / Takt / GPU	GLBenchmark 2.5.0 Egypt HD [fps]	GLBenchmark 2.5.0 Egypt HD offscreen [fps]	Coremark (8 Threads)	JavaScript (Sunspider) [ms]
LG P720 Optimus 3D Max	TI OMAP 4430	2 / 1,2 GHz / PowerVR SGX540	9,1	4,8	5594	3581
LG P880 Optimus 4X HD	Nvidia Tegra 3	4+1 / max. 1,5 GHz / GeForce ULP	11	7,9	14076	1468
HTC One X	Nvidia Tegra 3	4+1 / max. 1,5 GHz / GeForce ULP	13	9	12924	1969
HTC One S	Qualcomm MSM8260A	2 / 1,5 GHz / Adreno 225	k. A.	k. A.	8555	1838
Samsung Galaxy S3	Exynos 4 Quad	4 / 1,4 GHz / Mali-400 MP	13	13	14912	1449



Georg Schnurer

# Verschrottet

## Wie aus einem Bagatellschaden ein Totalschaden wird

**Garantie und Gewährleistung sind eine feine Sache. Doch mitunter genügt ein kleiner Mangel wie etwa ein defekter Disk-Auswurf – und der Hersteller erklärt das ansonsten einwandfrei funktionierende Produkt für schrottreif.**

**M**anchmal hat man einfach Glück! Für Thomas R. aus Hannover war der 5. Mai 2010 so ein Tag: Im Real-Markt in Celle entdeckte er ein Heimkino-System von Samsung für nur 169 Euro – ein echtes Schnäppchen, denn die 5.1-Anlage vom Typ HT-C5500 kostete zu diesem Zeitpunkt selbst bei den günstigsten Online-Shops noch stolze

485 Euro. Flugs lud er das einzige vorhandene System in seinen Einkaufswagen.

Daheim ersetzte das aus einem Zentralgerät mit BluRay-Player und 5.1-Verstärker sowie sechs Lautsprechern bestehende System seine alte Stereoanlage. Fortan genoss Thomas R. den satten Sound beim Abspielen von BluRay-Filmen und DVDs.

Ende Februar 2012 zeigte sich ein kleiner, gelegentlich störender Defekt: Die Auswurftaste am Gerät funktionierte nicht mehr und auch andere Tasten verweigerten mitunter den Dienst. Per Fernbedienung ließ sich das System aber weiterhin problemlos bedienen. Thomas R. entschloss sich, mit dem Samsung-Support Kontakt aufzunehmen.

Die freundliche Dame an der Samsung-Hotline hörte sich die Problembeschreibung des Kunden an und erkundigte sich nach Kaufdatum und Seriennummer. Dann bestätigte sie, dass die Fehler im Rahmen der Garantie behoben werden könnten.

Thomas R. sollte die defekte Zentraleinheit an den Samsung-Reparaturpartner TVS Repair & Logistic GmbH in Sindelfingen schicken. Dort werde das Gerät geprüft und wieder fit gemacht.

### Abgeschickt

Am 4. März brachte Thomas R. die Zentraleinheit verpackt im Originalkarton zur Post und bat im Begleitschreiben um

Reparatur im Rahmen der Herstellergarantie. 20 Tage später erhielt er Post von der TVS-GmbH: Lapidar teilte das Unternehmen mit, dass zum Reparaturauftrag eine Gutschrift erstellt werde. Näheres könne ihm die Samsung-RMA-Hotline mitteilen.

„Gutschrift?“ – Thomas R. war irritiert. Das Gerät sollte doch repariert werden. Von einer Gutschrift war nie die Rede gewesen. Sofort rief er bei TVS an und wollte wissen, was da los sei. Telefonisch teilte man ihm mit, dass das Gerät zurzeit überprüft werde. In etwa einer Woche möge er sich noch einmal melden, dann könne man Näheres mitteilen.

Über die Webseite von Samsung konnte er immerhin erfahren, dass sein Gerät am 19. März von einem Techniker überprüft worden war. Anschließend hatte der Auftrag zwei Tage lang den Status „Warten auf Bestätigung durch Samsung“ und seit dem 22. März hieß es dann „Lieferung in Bearbeitung“. Mit diesen Daten konfrontierte er die Sam-

sung-Service-Hotline und erfuhr Erstaunliches: Sein Gerät sei zur Verschrottung vorgesehen. Eine Rücksendung sei nicht mehr möglich, da bereits eine Gutschrift angestoßen worden sei.

Empört über diese Eigenmächtigkeit beschwerte sich der Kunde schriftlich bei Samsung. Es könne doch nicht angehen, dass das Unternehmen ohne Rücksprache einfach so über sein Eigentum verfüge. Zudem sei eine Erstattung des Kaufpreises für ihn keine angemessene Reaktion, da er das Gerät zu einem Sonderpreis erworben hatte, der ihm nicht die Anschaffung einer vergleichbaren Anlage ermöglichen würde.

Yvette G. vom Samsung-Support versprach, mit dem Servicepartner Rücksprache zu halten und bat um etwas Geduld. Auf Nachfrage erfuhr der Kunde dann am 3. April von Isabelle H., dass er eine Gutschrift erhalten solle. Doch dass wusste er ja bereits. Es folgten noch weitere Telefonate mit der Samsung-Hotline, doch im Kern kam der Kunde nicht weiter. Eine Gutschrift sei bereits veranlasst worden, die Rücksendung des defekten Geräts sei nicht mehr möglich und alles Weitere möge er dann doch bitte mit seinem Händler klären.

### Verschollen

Also wandte sich Thomas R. an den Real-Markt in Celle und schilderte das Problem. Doch dort wusste man nichts von einer Gutschrift durch Samsung und schickte den Kunden wiederum zum Hersteller. Nach einem Hin- und Her stellte sich heraus, dass Samsung die Gutschrift an das Real-Zentrallager in Alzey übermittelt hatte.

Nachdem der Kunde Frau H. von der Real-Zentrale sein Problem geschildert hatte, versprach diese, sich bei Samsung darum zu bemühen, dass zumindest das defekte Gerät an den Kunden zurückgeschickt werde. Ein Gerät, das sich einwandfrei per Fernbedienung nutzen ließ, war Thomas R. dann doch lieber als eine Entschädigung in Höhe von 169 Euro, für die kein gleichwertiges Gerät bekommen würde.

Doch auch der Real-Markt blitzte bei Samsung ab: Lapidar teilte Susi G. von der Samsung-Kundenbetreuung mit, dass der

Vorgang mit der Erstellung der Gutschrift für Samsung abgeschlossen sei.

Mittlerweile war es Anfang Juni 2012 und der Ball befand sich wieder im Spielfeld des Händlers Real. Der werde nun ein neues Gerät als Entschädigung anbieten, teilte Halina S. vom Samsung-Service-Center mit. Doch die beiden Optionen, die Real dann seinem Kunden bot, konnten diesen nicht überzeugen: Das offerierte Ersatzgerät Samsung HT-D5000 war nur ein 2.1-System und damit kein vollwertiger Ersatz für das einbehaltene 5.1-System. Die alternativ angebotene Entschädigung in Höhe von 169 Euro sowie einem 20-Euro-Einkaufsgutschein reichte bei Weitem nicht für ein gleichwertiges Gerät.

Es folgten weitere Telefonate mit Real, in deren Verlauf der Markt sein Angebot noch etwas nachbesserte: Das nun angebotene 5.1-System von Blaupunkt kam allerdings vom Leistungs-umfang her nicht dem Samsung-System gleich. So fehlten ein HDMI-Eingang, digitale Audio-Eingänge sowie das im Samsung-System integrierte Radio. Wenn auch dieses Angebot nicht zusage, teilte Herr L. von Real am 12. Juni telefonisch mit, könne Thomas R. ja den Rechtsweg beschreiten.

## Aufgegeben

Zwar protestierte der Kunde noch ein weiteres Mal bei Samsung und Real gegen die aus seiner Sicht ungerechte Behandlung, letztlich gab er aber klein bei und akzeptierte die Kombination aus 20-Euro-Einkaufsgutschein und 169 Euro in bar. Aus eigener Tasche legte er noch einmal knapp 400 Euro drauf und kaufte sich ein wirklich gleichwertiges System – dieses allerdings von einem anderen Hersteller, denn von Samsung war er inzwischen restlos enttäuscht.

Seinem Unmut machte er in einem Schreiben an die c't-Redaktion Luft: Es sei doch wohl eine Frechheit, dass Samsung sein Eigentum einfach so ohne Rückfrage einbehalten habe. Schließlich hätte er das Home-Entertainment-System auch ohne Reparatur noch ohne Weiteres weiternutzen können. Per Fernbedienung ließ es sich ja nach wie vor steuern.

Doch nicht nur das Verschrotten des Geräts ärgerte Thomas R.: Bei einer Recherche im Internet entdeckte er, dass der Ausfall der Auswurftaste am HT-C5500 anscheinend ein häufig auftretender Fehler ist. Diverse Leidensgenossen berichteten in Foren von ähnlichen Problemen, und bei eBay kann man mehrere HT-C5500-Modelle als B-Ware mit exakt diesem Defekt kaufen. Samsung musste dieser Fehler also bekannt gewesen sein. Ein Weltkonzern sollte bei solch einem Serienfehler einfach eine andere Lösung für seine Kunden parat haben als die unvergessene Verschrottung des Geräts, schrieb Thomas R. an c't.

## Nachgefragt

In einschlägigen Internet-Foren fanden wir den Eindruck von Thomas R. bestätigt: Probleme mit dem Bedienpanel sind bei dem HT-C5500 offenbar häufiger anzutreffen. Dass solche teildefekten Geräte auch noch mehrfach als B-Ware im Handel auftauchen, verstärkt den Eindruck eines Serienfehlers.

Auch das unvergessene Verschrotten von vermeintlich nicht mehr reparablen Geräten scheint bei Samsung und seinen Service-partnern nicht unüblich zu sein. Generell wäre eine Erstattung des vollen Kaufpreises in solch einem Fall allerdings ein gutes Angebot für den betroffenen Kunden. In der Regel kann der sich von dem Geld dann tatsächlich ein gleichwertiges Gerät beschaffen. Doch wer wie Thomas R. ein Gerät zum Schnäppchenpreis erwirbt, schaut dann in die Röhre. Für 169 Euro lässt sich nun mal kein Ersatz für ein HT-C5500 beschaffen.

Das Gewährleistungsgesetz sieht aber im Falle einer nicht mehr möglichen Reparatur vor, dass dem Kunden gleichwertiger Ersatz gestellt wird. Nur wenn das nicht möglich ist, kann der Händler eine finanzielle Entschädigung auszahlen. Doch auch die muss angemessen sein und dem Kunden die Beschaffung eines gleichwertigen Ersatzgeräts ermöglichen. Genau das ist aber im Fall von Thomas R. nicht geschehen. Er musste selbst knapp 400 Euro beisteuern, um daheim

wieder BluRay-Filme mit sattem 5.1-Sound genießen zu können.

Wir baten deshalb den Real-Pressesprecher, uns zu erklären, warum Real R. keinen vollwertigen Ersatz für das defekte Gerät hat zukommen lassen. Von Samsung und der TVS Repair & Logistic GmbH wollten wir wissen, warum das Gerät von Thomas R. ohne Rücksprache zur Verschrottung vorgesehen wurde und warum weder eine angemessene Entschädigung noch eine Rückgabe des unreparierten Geräts möglich war.

Im Auftrag der Real SB-Warenhaus GmbH bedauerte Unternehmenssprecherin Kerstin Kirchner zwar, dass man dem Kunden kein gleichwertiges Ersatzgerät habe stellen können. Den schwarzen Peter gab sie jedoch an Samsung weiter: Der Kunde habe sich direkt an Samsung gewendet. Als Real eingeschaltet wurde, sei leider nicht mehr viel zu machen gewesen, da Samsung das Gerät bereits verschrottet hatte. Nachdem dem Kunden mehrere Ersatzgeräte angeboten worden seien, habe sich dieser letztlich für die Kaufpreis-Erstattung und den 20-Euro-Einkaufsgutschein entschieden.

Auf den Umstand, dass es Thomas R. mit dieser Entschädigung nicht möglich war, einen gleichwertigen Ersatz zu be-

schaffen, ging die Real-Sprecherin nur indirekt ein. Es sei eine absolute Ausnahme gewesen, das Real den HT-C5500 für 169 Euro angeboten habe. Üblicherweise werde dieses Gerät für 400 bis 500 Euro angeboten. Bei dem von R. erworbenen Einzelstück handele es sich um Ersatzware für nicht gelieferte Werbeware, die ausnahmsweise so günstig angeboten werden sei.

Bei Samsung zeigte man mehr Einsicht: Unumwunden räumte PR-Manager Thomas Kahmann ein, dass bei der Abwicklung der Reparatur Fehler passiert sind. Üblicherweise hätte den Reparaturdienstleister den Kunden vor der Verschrottung des Geräts über den Reparaturstatus informieren müssen. Das habe die TVS Repair versäumt.

Die Gutschrift an Real sei dann automatisiert so erfolgt, dass der Kunde den vollen Kaufpreis zurückgestattet bekommen könnte. Allerdings habe man hier übersehen, dass dieser Betrag nicht ausreichte, um ein gleichwertiges Ersatzsystem zu beschaffen. Als Ausgleich werde Herr R. nun zusätzlich 250 Euro erhalten. Damit hätte der Kunde insgesamt knapp 440 Euro Kompensation erhalten, was ihn in die Lage versetzen sollte, gleichwertigen Ersatz zu erwerben. Kahmann bedauerte im Namen von Samsung die Unannehmlichkeiten, die dem Kunden entstanden seien. (gs)



## Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, unzureichende Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanten zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine knappe Beschreibung an: [vorsichtkunde@ct.de](mailto:vorsichtkunde@ct.de).



Torsten Kleinz

# Verwerter und Verteiler

## Die GEMA im Kreuzfeuer der Kritik

Vom stillen Sachwalter der Musikauteuren ist die Verwertungsgesellschaft GEMA zum Politikum geworden. Kritiker erregen sich nicht nur über die geplante Anhebung der Tarife, sondern auch über mangelnde Anpassung an die digitale Realität. Der Streit mit YouTube geht zulasten des Publikums und die Open-Music-Szene will der Gesellschaft mit Alleinvertretungsanspruch Konkurrenz machen.

**D**ie Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte (GEMA) treibt stellvertretend für Komponisten, Textdichter und Verlage Gebühren für jede öffentliche Musikaufführung ein – von der Diskothek bis zur musikalischen Warteschleife einer Telefonanlage. Momentan ist die GEMA bekannter als viele ihrer rund 64 000 Mitglieder: Nicht nur Club- und Diskothekenbesitzer befinden sich seit Monaten in einer PR-Schlacht mit der Verwertungsgesellschaft um die neuen Tarife, auch Schützenfeste und Karnevalsveranstaltun-

gen wären zu schmerzhaften Umstellungen gezwungen.

Die Frankfurter Rundschau nennt die GEMA den „ungerechtesten Verein“ Deutschlands. Auch Politiker nehmen an der hitzigen Diskussion teil: Der niedersächsische Ministerpräsident David McAllister etwa kritisiert das „einseitige Durchsetzen einer neuen Tarifstruktur“ und stellt gar staatliche Eingriffe zur Disposition.

### Aufschlag für MP3

Was ist passiert? Nach 50 Jahren eher behutsamer Anpassungen

will die Verwertungsgesellschaft die Tarife für Musikveranstaltungen komplett überarbeiten. Statt elf verschiedener soll es in Zukunft nur noch zwei geben. Leidtragende wären vor allem Clubs und Diskotheken, die – so rechnet der Hotel- und Gaststättenverband (DEHOGA) vor – bis zu 2000 Prozent mehr für die Musik zahlen müssten, wenn der neue Tarif gültig wird.

Die GEMA bestreitet die extremen Zahlen. Mit enormen Steigerungen müsse nur rechnen, wer in der Vergangenheit viel zu wenig bezahlt hat, erklärt die Verwertungsgesellschaft. Die an-

gestrebten 10 Prozent vom Eintrittspreis seien im europäischen Vergleich ein angemessener Tarif für die Veranstaltungsbranche. Zudem profitierten beim neuen Modell vor allem kleine Veranstaltungen mit geringen Eintrittsgeldern.

Für Stephan Büttner, Mitglied der Geschäftsführung des DEHOGA, ist die geplante Reform jedoch nicht akzeptabel: „Man kann nicht einfach elf Tarife zusammenstreichen und dann noch Einzelfallgerechtigkeit verlangen.“ So beschweren sich die Veranstalter, dass sich die GEMA nicht an den tatsächlich erzielten Gewinnen orientiert, sondern auch nach Kriterien wie Raumgröße und Tanzfläche abrechnet.

Dass der Tarif zum Beispiel einen 30-prozentigen Zuschlag vorsieht, wenn Musik von digitalen Datenträgern abgespielt wird, stößt bei Büttner auf Protest: „Es ist überhaupt nicht einzusehen, warum ein Diskothekenbetreiber für die Vervielfältigungshandlung des DJs zahlen soll und der Betrag dann von der Raumgröße und den Eintrittspreisen abhängig gemacht wird.“ Dass die GEMA mit dem Bund Deutscher Karneval nach

dem politischen Druck einen Vertrag abgeschlossen hat, der den Bedürfnissen der Karnevalisten besonders entgegenkommt, sei „willkürlich und berechnend“. Eine Einigung am Verhandlungstisch erwartet Büttner nicht mehr, stattdessen setzt er auf ein Schiedsverfahren.

## Sonderstellung

Neue GEMA-Tarife werden nicht etwa von gleichberechtigten Spitzenverbänden ausgehandelt, die auf der einen Seite Künstler und auf der anderen Seite Nutzer von Musik vertreten.

Die GEMA und die anderen Verwertungsgesellschaften müssen zwar jedermann die gleichen Bedingungen anbieten, sind aber in der Gestaltung ihrer Tarifsysteme relativ frei. Erst wenn die Gegenseite den ausgeschriebenen Tarif nicht akzeptiert, kommt es zu langwierigen Schlichtungsverfahren. Die Schlichtungsgremien sind beim Deutschen Patent- und Markenamt in München angesiedelt, das als Aufsichtsbehörde für die Verwertungsgesellschaften zuständig ist. Derzeit liegen 133 Verfahren bei der Schiedsstelle. Wer die Beteiligten sind, ist nicht öffentlich. Immerhin verrät die Behörde, dass sich die Mehrzahl der Verfahren um den Anspruch auf Zahlung einer urheberrechtlichen Abgabe für Speichermedien oder Vervielfältigungsgeräte dreht.

Die Rolle der Verwertungsgesellschaft ist im „Gesetz über die Wahrnehmung von Urheberrechten und verwandten Schutzrechten“ festgelegt, das ihre gesetzliche Sonderstellung beschreibt. Darin wird sie einerseits verpflichtet, die Interessen aller Mitglieder zu vertreten, gleichzeitig muss sie mit jedem Nutzer Verträge abschließen. Veranstalter müssen im Gegenzug selbsttätig der Verwertungsgesellschaft melden, wenn sie Musik nutzen.

## YouTube versus GEMA

Ihre wichtigste Auseinandersetzung führt die GEMA mit dem Internet-Konzern Google und dessen Videoplattform YouTube. Der Streit schwelt seit Jahren. Zwar hatte die GEMA dem Unternehmen 2009 einen Probe-Tarif eingeräumt, die Vereinbarung ist jedoch längst abgelaufen und die beiden Parteien konnten sich auf keine neue einigen.



**Google verwehrt deutschen Surfern den Zugriff auf Musikvideos, die man in anderen Ländern frei abrufen kann.**

Als Folge ärgern sich Nutzer über eine Fehlermeldung: „Dieses Video ist in Deutschland leider nicht verfügbar, da es möglicherweise Musik enthält, für die die erforderlichen Musikrechte von der GEMA nicht eingeräumt wurden.“ Die Verwertungsgesellschaft sieht in dieser Meldung eine bewusste Provokation durch Google: Schließlich sei sie sogar gesetzlich verpflichtet, jedermann Lizenzen zu erteilen. Google müsse sich nur an den Verhandlungstisch setzen und könne sofort auf das gesamte GEMA-Repertoire zugreifen. Dazu müsste Google jedoch den von der Verwertungsgesellschaft vorgelegten Vorschlag zumindest vorläufig akzeptieren.

Die Parteien haben grundsätzlich unterschiedliche Vorstellungen davon, wie Musik vergütet werden soll. Während Google seinen Kooperationspartnern Anteile an den Werbeerlösen offeriert, bestehende GEMA auf festen Tarifen mit Mindestzahlungen pro Abruf. Die Logik dahinter:

Wenn YouTube mit dem Abspielen nichts verdient, sollen die Künstler nicht darunter leiden. Google hingegen will nicht bezahlen, wenn der Konzern nicht zuvor verdient hat. Eine viel genutzte Werbeform auf YouTube sieht aber nicht vor, dass der Werbetreibende pro Abruf bezahlt (pay per view), sondern nur wenn der Nutzer die Anzeige anklickt (pay per click).

Von der Vermittlung beim Deutschen Patent- und Markenamt erwartet Google offenbar keinen Durchbruch. Eine Sprecherin der Behörde erläutert, wie die Schiedsstelle entscheidet, ob ein Tarif angemessen ist: „Aus der Vorgabe, dass die Berechnung der Tarife an den geldwerten Vorteil anknüpfen soll, folgt, dass sich die Vergütung regelmäßig am Umsatz orientieren muss, der mit einem Werk erzielt wird.“ Dies wäre ganz im Sinne von Google. Doch die Behördensprecherin ergänzt: „Andererseits ist anerkannt, dass dem Urheber auch dann eine Mindestvergütung zu-

steht, wenn durch die Nutzung kein Umsatz erzielt wird, wie zum Beispiel bei der Nutzung von Werken in Gottesdiensten oder Schulen. In solchen Fällen ist es zulässig, auf andere Bemessungsgrundlagen abzustellen.“

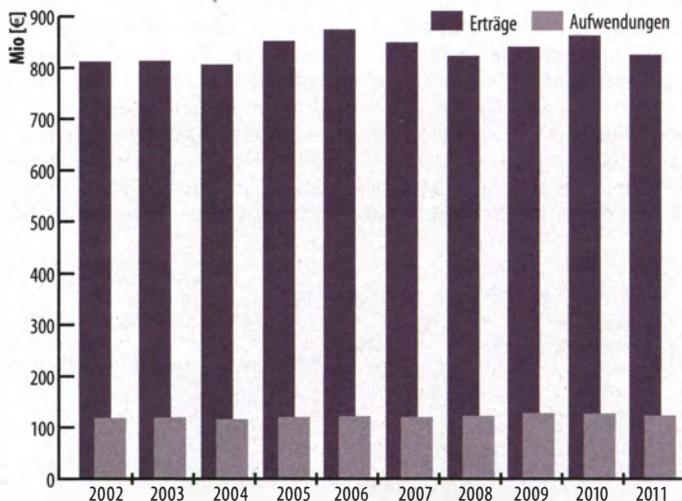
So orientierte sich die Festsetzung von Tarifen von Musik-Downloads an den Verkaufspreisen von CDs – plus einem Aufschlag für die allgegenwärtige Verfügbarkeit. Wenn die Allgemeinwirksamkeit von Musik den Preis aber hochtreibt, statt ihn zu senken, drohen YouTube mit seinen milliardenfachen Abrufen hohe Kosten.

## Keine Extrawurst

Einen Sondertarif für Google könnte man nicht schaffen, erklärt die GEMA, da die Verwertungsgesellschaften gesetzlich dazu verpflichtet seien, einen Tarif transparent für alle anzubieten: Rabatte, die YouTube eingeräumt werden, müssten also auch für jeden anderen gelten. Nur zeitweilig für ein Jahr kann die GEMA neue Modelle ausprobieren. So hat Apple für seinen Cloud-Dienst iTunes Match vor Kurzem einen solchen Sondervertrag ausgehandelt.

Es geht um hohe Summen: Selbst bei einer Mindestvergütung von nur 0,6 Cent pro Abruf käme nach aktuellen Abruf-Zahlen von YouTube jeden Monat eine zweistellige Millionensumme zusammen. Durch die gegenseitige Blockade auf Kosten der Nutzer verzichten beide Seiten auf Einnahmen. Dies bringt der GEMA auch Kritik aus dem eigenen Lager ein. So haben die Deutschland-Chefs von Sony Music und Universal Music die Verwerter öffentlich kritisiert, dass sie nicht zustande bekommen, was in anderen Ländern längst geklappt hat: eine lukrative Einigung mit YouTube. Denn die Plattform ist für die Musikindustrie nicht nur eine direkte Einnahmequelle aus Lizenzien, sondern auch ein wichtiger Werbekanal.

Um Google wieder an den Verhandlungstisch zurückzubringen, hat die GEMA den Konzern verklagt. Denn der habe bei weitem nicht alle Videos blockiert, in denen Musik läuft, an denen GEMA-Mitglieder Rechte haben. Zwölf Videos hat der Verein daher exemplarisch herausgegriffen und Google auf Löschung verklagt. In der ersten Instanz entschied das Landgericht Hamburg,



Die Erträge der GEMA wiesen in den letzten zehn Jahren recht geringe Schwankungen auf. Zwischen 14 und 15 Prozent der Einnahmen gibt die Gesellschaft selbst aus; die Personalkosten machen gut die Hälfte davon aus.



**Musiker Hendrik Menzl (links) von Supershirt bezahlt in kreativen Phasen, wenn er am Schreibtisch oder im Studio arbeitet, seine laufenden Kosten von den GEMA-Schecks.**

dass die Klage in sieben Fällen berechtigt war, und bejahte eine sogenannte Störhaftung von YouTube. Das hieße, dass die Videoplattform in Zukunft mehr Anstrengungen unternehmen müsste, solche Rechtsverletzungen durch ihre Nutzer zu verhindern. Gegen das Urteil haben beide Seiten Rechtsmittel eingelegt – der Streit vor den Gerichten kann noch Jahre dauern.

## Europa ruft

Hilfe kommt eventuell aus Europa. Die Europäische Kommission hat im Juli einen Entwurf für eine Neuregelung der Verwertungsgesellschaften vorgelegt. Damit sollen einerseits die Qualitätsanforderungen an die Verwertungsgesellschaften hochgeschraubt werden: Teilweise warten Künstler in Europa drei Jahre auf die Auszahlung ihrer Tantiemen. Eine italienische Verwertungsgesellschaft hat gar einen zweistelligen Millionenbetrag bei risikanten Anlagegeschäften verloren.

Für die GEMA, die als pünktlicher und zuverlässiger Zahler gilt, enthält der Vorschlag aber einen anderen wesentlichen Punkt: Die Kommission will, dass die Zersplitterung des Rechtemarkts in Europa aufhört. So hat nur Apple Lizenzen in allen EU-Ländern, alle anderen Anbieter müssen in ihren Angeboten einzelne Länder ausschließen. In Zeiten des Internet ist dies nicht nur nach Überzeugung der Kommission ein unhaltbarer Zustand.

„Gemäß dem Vorschlag der Kommission kann die GEMA in Zukunft selbst Online-Lizenzen für ihr eigenes Repertoire für mehrere Länder vergeben. Sie kann auch eine andere Verwertungsgesellschaft damit beauf-

tragen, die Rechte an ihrem Repertoire in ihrem Auftrag zu vergeben“, sagte eine Sprecherin der Kommission. Als dritte Option könnte die GEMA auch zu einem Sachwalter vieler anderer Verwertungsgesellschaften werden und mit Online-Rechten in ganz Europa handeln. Sprich: Wenn GEMA und YouTube keine Einigung erzielen, könnte eine andere Verwertungsgesellschaft aus Europa die Verhandlungen und die Abwicklung übernehmen – allerdings nur mit Zustimmung der GEMA. Aber auch die Umsetzung dieses Vorschlags wird noch Jahre dauern.

## Kräckelnde CD

2011 nahm die GEMA 825 Millionen Euro ein, das schlechteste Ergebnis seit 2008; 2010 waren es noch 863 Millionen Euro. Stark rückläufig sind die Einnahmen aus dem Tonträgerverkauf. Diese versucht die Gesellschaft mit anderen Einnahmen auszugleichen. Der Online-Bereich bietet sich hier besonders an: Wenn Konzerne wie Apple und Google Milliarden verdienen, wollen die Komponisten ebenfalls profitieren.

In der Vergangenheit hatte die GEMA diesen Bereich eher igno-

riert – zum Ärger einiger Mitglieder. „Die GEMA hat in den letzten Jahrzehnten etwas geschlafen“, erklärt Komponist Wilbert Hirsch, der Musik für Werbung und Spielfilm produziert. Zwar sei er mit der Arbeit der Verwertungsgesellschaft im Ganzen sehr zufrieden, da sie immer für Einnahmen gesorgt habe. Doch die Lage sei für viele Musiker nicht rosig. Im Bereich Auftragsmusik seien die Gagen teilweise auf ein Drittel dessen gesunken, was noch vor 20 Jahren bezahlt wurde. Der regelmäßige Scheck von der GEMA werde daher immer wichtiger.

Auch Bands, die mit eigenen Kompositionen auftreten, profitieren von der Stärke der GEMA. So hat der Berliner Musiker Hendrik Menzl, Mitglied der Band Supershirt, seine Einnahmen eines Jahres offengelegt: Der hauptberufliche Musiker bezog demnach im Jahr 2011 22,6 Prozent seines Einkommens direkt von der GEMA. Zum Vergleich: Die Gagen der 74 Konzerte, die Supershirt spielte, machten 43 Prozent des Einkommens aus.

Für Menzl sind die regelmäßigen GEMA-Schecks wesentlicher Grund, dass er ein Auskommen als Musiker hat. „Sie sind die Be-

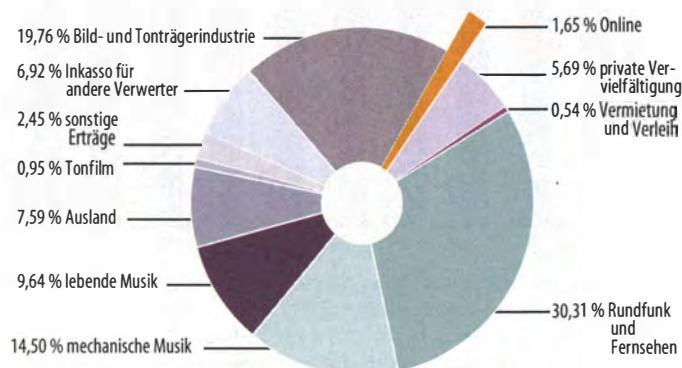
zahlung für die kreative Arbeit, die wir Monate oder Jahre vorher am Schreibtisch, am Computer und im Studio geleistet haben“, erklärt der Sänger. „In diesen kreativen Phasen fehlen ohnehin Einnahmen, um Miete und Lebenshaltungskosten zu decken – das kann durch die GEMA-Ausschüttungen aufgefangen werden.“

Die Hälfte des Geldes, das die GEMA ausschüttet, stammt aus den Veranstaltungstarifen. Als Live-Band kassiert Supershirt also einerseits das Honorar vom Veranstalter, gleichzeitig fließt ein Teil der GEMA-Abgaben an sie zurück. Für viele Musiker ergibt das Sinn: Der Teil, der über die mächtige GEMA abgerechnet wird, ist nicht so einfach zu drücken wie die Honarare, wenn der Musiker alleine verhandelt.

## Monopolist

Die GEMA ist als Verein organisiert. Dessen mehr als 1000 Angestellten in Berlin und München vertreten insgesamt rund 64 000 Mitglieder, die sich bei der Verwertungsgesellschaft eingeschrieben haben. Die bekommen aber weniger als die Hälfte der Ausschüttung: 313 von 702 Millionen Euro gingen 2011 an die Mitglieder des Vereins. Den Rest erhielten die über zwei Millionen meist ausländischen Rechteinhaber, die sich über Wahrnehmungsverträge an die GEMA gebunden haben.

Aufgrund dieser gewaltigen Marktmacht haben deutsche Gerichte die sogenannte „GEMA-Vermutung“ etabliert. Einfach ausgedrückt besagt dies, die Verwertungsgesellschaft kann davon ausgehen, dass bei jeder öffentlichen Musikaufführung Titel aus ihrem Repertoire gespielt werden. Aufgrund dieser Vermutung darf sie Rechnungen schreiben. Stoßen die Ermittler der GEMA auf eine Konzertankündigung, die sie nicht in ihrer Datenbank haben, schreiben sie den Veranstalter an. Reagiert der nicht, drohen schnell rechtliche Schritte. Um der Rechnung zu widersprechen, muss der Veranstalter nachweisen, dass keines der gespielten Musikstücke im GEMA-Repertoire enthalten ist. Gehört auch nur ein Titel dazu, muss er



**Der Online-Bereich trug 2010 nur wenig zu den Erträgen der GEMA bei.**



**Freie Musik und Verwertung außerhalb traditioneller Schemata**

will die C3S fördern, indem sie der GEMA Konkurrenz macht.

für die gesamte Veranstaltung zahlen.

Dieses Arrangement ist für die GEMA höchst vorteilhaft. Statt aufwendig jeden Titel erfassen und abrechnen zu müssen, kann sie Pauschal tarife ansetzen. Das spart nicht nur Verwaltungsaufwand, sondern maximiert auch die Einnahmen. Um dieses Arrangement nicht zu gefährden, müssen GEMA-Mitglieder aber immer ihr gesamtes Repertoire durch die GEMA vertreten lassen. Sie können zwar einzelne Nutzungsarten wie Online-Vermarktung oder Konzerte aus dem Vertrag ausnehmen – einzelne Lieder jedoch nicht.

### Creative Commons

Dieses Alles-oder-nichts-Konzept stößt zunehmend auf Protest. Es verhindert, dass ein Musiker mit GEMA-Vertrag einzelne Titel unter der Creative Commons-Lizenz veröffentlichen kann, die bestimmte Nutzungen freistellt. Denn die GEMA würde jede öffentliche Wiedergabe dennoch in Rechnung stellen. Andere Verwertungsgesellschaften haben kein Problem damit, auf einzelne Titel zu verzichten – schließlich landen die nach solchen Werbegeschenken erhöhten Umsätze wieder im gemeinsamen Pool, aus dem alle Mitglieder schöpfen.

Mitglieder wie der Auftragsmusiker Hirsch sehen in der Ablehnung der GEMA allerdings auch eine Schutzfunktion. Er befürchtet, dass Auftraggeber plötzlich von Musikern sonst verlangen, ihre Werke unter einer Creative Commons-Lizenz freizugeben: „Wenn ich bestimmte Rechte nicht aufgeben kann, kann mich auch niemand dazu zwingen.“

Die GEMA selbst gibt sich ofiziell gleichmütig gegenüber

Creative Commons. GEMA-Justiziar Kilian Steiner sagte, dass bisher kein Mitglied der GEMA einen Antrag auf Änderung des aktuellen Systems gestellt habe. Sollte die Versammlung einen entsprechenden Antrag beschließen, werde die Verwaltung ihn umsetzen.

Weniger entspannt zeigte sich die GEMA jedoch gegenüber den „Musikpiraten“. Dieser Verein aus dem Umfeld der Piratenpartei will freie Musiknutzung fördern. Nach einem Wettbewerb für freie Musik ließen die Aktivisten 2000 CDs mit den eingereichten Beiträgen produzieren. Da ein Titel auf der CD von zwei Musikern stammt, die ihren echten Namen nicht preisgeben wollen, hat die Verwertungsgesellschaft kurzerhand angenommen, dass sie die Rechte an dem Titel wahrnehmen soll, und berechnete 68 Euro für die Publikation. Als die Musikpiraten nicht zahlten, zog die GEMA vor Gericht.

Nach dem Standpunkt von Justiziar Steiner hatte die Gesellschaft hier keine andere Option, als zu klagen. Die Musikpiraten sehen hingegen einen Eingriff in die Rechte der Künstler in Deutschland. „Es ist das Recht eines jeden Künstlers, Werke anonym oder pseudonym zu veröffentlichen, dies ist auch im Urheberrechtsgesetz so explizit vorgesehen“, sagte Christian Hufgard, Vorsitzender des Vereins. Die Künstler hätten deutlich gemacht, dass sie sich von der GEMA nicht vertreten lassen wollen. „Die GEMA versucht, die Creative Commons-Lizenzen als ungültig abzutun“, schließt Hufgard.

### Konkurrenzveranstaltung

In dieser aufgeheizten Stimmung planen Aktivisten der Open-Music-Szene ein ambitioniertes Projekt: Da die GEMA nicht mit

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012:

sich reden lässt, wollen sie kurzerhand einen Konkurrenzverwerter namens C3S (Cultural Commons Collecting Society) gründen. Als europäische Genossenschaft soll er Künstler anwerben und mit ihnen die Bezahlung für Musik-aufführungen aushandeln.

Zum einen wollen die Musikaktivisten die Abrechnungen einfacher, billiger und schneller gestalten. Statt Pauschalen abzurechnen, die an die Künstler aufgrund von Stichproben verteilt werden, setzt C3S auf eine Eins-zu-eins-Abrechnung: Jedes einzelne Stück soll gezielt erfasst werden. Moderne Software mache die Erkennung der gespielten Titel zuverlässig genug, um ein solches System zu etablieren. Zum anderen wollen sie ein gerechteres Verteilungssystem etablieren: Eine Trennung nach ernster und unterhaltender Musik wie bei der GEMA soll es bei C3S nicht geben.

Das Vorhaben ist gewaltig: Die Neuankömmlinge im Verwertungsmarkt müssen nicht nur ein europaweites Netz zur Vermarktung von Rechten aufzubauen, sondern auch Künstler und Musiknutzer überzeugen. „Besonders im Bereich Rundfunk ist es schwer hineinzukommen“, räumt C3S-Mitinitiator Wolfgang Senges ein. Das Abrechnungssystem der Sender sei ganz auf die GEMA abgestimmt. „Die Broadcaster sagen: Wir verzichten eher auf eure Musik, als Einzelverträge mit Labels abzuschließen“, schildert Senges das Dilemma.

Rückenwind erhoffen sich die Open-Music-Aktivisten von der deutschen Rechtslage: Sollte das Deutsche Patent- und Markenamt C3S als Verwertungsgesellschaft zulassen, sei sie automatisch eine feste Größe im Musikmarkt. Dann wäre die große GEMA gezwungen, sich mit den Open-Music-Aktivisten an einen Tisch zu setzen und eine gemeinsame Abrechnungslösung zu finden.

Ziel der Aktivisten ist es auch, die GEMA-Vermutung zu kippen. Ob die bloße Existenz einer zweiten Verwertungsgesellschaft ausreicht, um die Gerichte zum Umdenken zu bewegen, ist allerdings zweifelhaft. Wahrscheinlich müsste sie erst nachweisen, dass sie einen relevanten Anteil an Künstlern vertritt. Das ist aber alles noch Zukunftsmusik: Frühestens 2013 will C3S die Zulassung beim Deutschen Patent- und Markenamt beantragen. (ad)

## Ein normaler Konflikt ums Geld

**Wir sprachen mit Kilian Steiner, Justiziar der GEMA und seit 2011 Direktor „Sendung und Online“.**

c't: Welche Änderungen beim Musikkonsum beobachtet die GEMA?

Kilian Steiner: Das Geschäft mit den physischen Datenträgern geht signifikant zurück. Wir haben in den letzten Jahren ungefähr ein Drittel dieser Umsatzsäule verloren und die Wanderungsbewegung geht ganz eindeutig in Richtung Internet und mobile Endgeräte. Das Onlinugeschäft befindet sich noch nicht auf einem zufriedenstellenden Niveau, hat sich in den letzten Jahren aber dennoch positiv entwickelt.

Ich glaube, dass es sehr schwierig wird, den digitalen Markt auf ein Volumen anzuheben, wie es der Tonträgermarkt zu seinen besten Zeiten hatte. Das heißt, dass zwar die Nutzung von Musik gleich bleiben oder sogar wieder ansteigen wird, dass aber das finanzielle Volumen, das wir für unsere Urheber oder die Industrie als Ganzes daraus generieren können, eher rückläufig sein wird.

c't: Die GEMA zieht in letzter Zeit viel Kritik auf sich. Hat das Einfluss auf das Image der gesamten Branche?

Steiner: Es ist eben sehr leicht zu sagen: „Mein Club muss zum Jahresende schließen, weil die GEMA zu teuer ist.“ Diese Nachricht kann man gut transportieren. Die Nachricht, die die GEMA dagegensetzt, nämlich den Lebensunterhalt für unsere Urheber zu garantieren, ist wesentlich komplexer und viel weniger populär. Ich sehe das als einen normalen Konflikt zwischen jemandem, der Geld haben will, und jemandem, der Geld bezahlen muss.

c't: Warum soll ein Künstler, der einen GEMA-Vertrag unterschrieben hat, keine Werke unter Creative Commons veröffentlichen?

Steiner: Wir sind eine Solidargemeinschaft bei der GEMA, die eben deswegen meines Erachtens auch so attraktiv für unsere

Mitglieder ist, weil kommerziell sehr erfolgreiche und weniger erfolgreiche Werke unter einem Dach an unsere Nutzer lizenziert werden. Hier kann niemand sagen: „Ich will aber nur den vermeintlich attraktiven Song und die anderen lass' ich zurück.“ Das System der Creative Commons hingegen würde dieses System infrage stellen.

c't: Würden viele Stücke aus der GEMA etwa über Creative Commons herausgenommen, sähen Sie dann die GEMA-Vermutung gefährdet?

Steiner: Wir können hier nur Annahmen treffen. Wenn wir uns die Situation im Ausland anschauen, bei den Verwertungsgesellschaften, die entsprechende Modelle anbieten oder angeboten haben, dann stellen wir fest, dass dort praktisch kein Bedarf bestand. Es haben dort in der Größenordnung von fünf bis zehn Urhebern unter tausenden Mitgliedern ihre Rechte unter Creative-Commons-Lizenzen verfügbar gemacht.



**GEMA-Justiziar Kilian Steiner:** „Wir sind eine Solidargemeinschaft.“

oder nicht, zwar wichtig, aber nicht die entscheidende. Im Gegenteil: Wir sind verpflichtet, die Rechte, die wir haben, bestmöglich auszuwerten. Wir sind rechtlich nicht in der Lage, zu sagen: „Dort ist eine Musiknutzung erfolgt. Es ist uns egal.“ Das dürfen wir nicht, das wäre gegebenenfalls sogar ein Straftatbestand.

**„Für die GEMA ist die Frage, ob das, was wir tun, populär ist oder nicht, zwar wichtig, aber nicht die entscheidende.“**

c't: Die unnachgiebige Haltung gegenüber den Musikpiraten kostet die GEMA Sympathien. Lohnt das angesichts des geringen Streitwerts?

Steiner: Im konkreten Fall geht es sicherlich auch darum, dass die Piraten die Grenzen ausprobieren wollen. Die GEMA sieht dies ganz nüchtern: Wir haben die Verpflichtung, Werknutzungen nachzugehen. So hat die GEMA den urheberrechtlich verantwortlichen Nutzer gebeten, uns mitzuteilen, von wem dieses Werk stammt. Der hat sich geweigert. Er hätte das Ganze ja ohne Weiteres beenden können, indem er sagt, „das ist von dieser und jener Person“, wir schauen in unser Register, stellen fest, der ist bei uns nicht Mitglied, und die Sache ist gegessen.

Für die GEMA ist die Frage, ob das, was wir tun, populär ist

c't: Jetzt streben Open-Music-Aktivisten eine eigene Verwertungsgesellschaft an. Nehmen Sie diese Initiative ernst?

Steiner: Selbstverständlich, wir können von all diesen Aktivitäten auch immer lernen. Es ist auch interessant zu sehen, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang eben hier ein Bedarf besteht. Das interessiert uns sehr. Ganz nüchtern betrachtet kennen wir den Aufwand, den der Betrieb einer Verwertungsgesellschaft erfordert, und wir sehen eben, dass dies mit enormer Mühe, Aufwand, technischen Mitteln, Personal und auch einem Außendienst verbunden ist. Ich könnte mir vorstellen, dass eine neue Verwertungsgesellschaft auf dieselben Schwierigkeiten stoßen wird, wie wir sie heute zu bewältigen haben.

ANZEIGE

Ernst Ahlers

# Gigabit-Funker

Router der nächsten WLAN-Generation auf dem Weg zum Ethernet-Tempo

Mit mehreren technischen Tricks soll WLAN nach dem kommenden Standard IEEE 802.11ac endlich das Kabel überholen: 1300 MBit/s und mehr stehen auf dem Plan, also mindestens 30 Prozent mehr Bruttodatenrate als bei Gigabit-Ethernet. Wir haben mit den ersten vier 11ac-fähigen WLAN-Routern die Probe aufs Exempel gemacht.



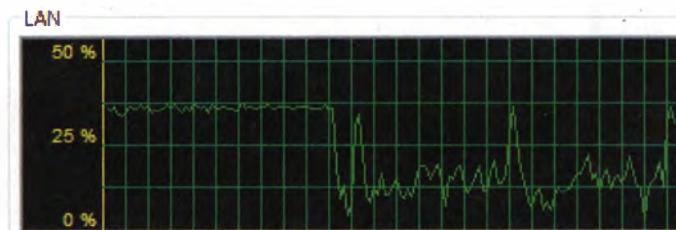
Noch ist der Standard für die nächstschnellere WLAN-Technik IEEE 802.11ac nicht abgesegnet, doch das hindert wie schon beim Vorgänger 802.11n die Hersteller nicht daran, jetzt WLAN-Chips und -Geräte auf Entwurfsbasis zu produzieren und auf den Markt zu werfen.

802.11ac soll mit mehreren Verbesserungen die auf dem Funkkanal verwendete Bruttodatarate bis zu 6900 MBit/s hochtreiben (siehe Seite 92). In der ersten Ausbaustufe beschränken sich die Hersteller aber auf deutlich weniger: 1300 MBit/s gehen bei exzellenter Funkverbindung ganz real und nicht nur theoretisch durch die Luft, immerhin knapp das Dreifache dessen, was gute Vertreter der aktuellen WLAN-Technik 802.11n schaffen (450 MBit/s, [1]).

Dass davon auf Anwendungsebene deutlich weniger ankommt, liegt wie schon bei der allersten WLAN-Version 802.11 von 1997 am verwendeten Kanal-Zugriffsprotokoll CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) und der Tatsache, dass Funk ein geteilter Kanal ist (Shared Medium): Während der eine sendet, müssen alle anderen sich zurückhalten und anschließend eine zufällige Zeit lang Sendepause halten. Der „Äther“ ist also nie zu 100 Prozent belegt, und damit bekommt man netto stets weniger als brutto.

Wir haben vier Router von vier Herstellern erprobt, die die neue Technik einsetzen. Alle Prüflinge verwenden die gleiche Hardware-Basis, nämlich einen 600-MHz-Router-Prozessor (Broadcom BCM4706) sowie zwei WLAN-Chips: Die herkömmliche Technik repräsentiert ein BCM-4331, der im angestammten WLAN-Band 2,4 GHz mit 3 MIMO-Streams gemäß IEEE 802.11n arbeitet und maximal 450 MBit/s brutto erreicht. Er bedient auch alte WLAN-Clients (IEEE 802.11g, 54 MBit/s brutto). Das neue WLAN (IEEE 802.11ac) steckt im BCM4360. Er funkelt bei 5 GHz mit ebenfalls 3 MIMO-Streams und schafft bis zu 1300 MBit/s brutto.

Trotz des gleichen Hardware-Fundaments verhielten sich die Router in den Benchmarks unterschiedlich, sowohl bei der NAT-Performance als auch beim WLAN-Durchsatz. Das ist einerseits der individuellen Firmware geschuldet und andererseits den unterschiedlichen Konstruktio-



**Beginnt Ihr Nachbar Daten über sein 11ac-WLAN zu schieben, dann sackt der Durchsatz bei Ihnen ungefähr auf die Hälfte, denn aktuell funken die Geräte zwangsläufig auf demselben Kanal.**

nen. So hatten beispielsweise bei der 11ac-WLAN-Performance die Geräte von Asus mit ihren externen Antennen die Nase vorn, besonders deutlich bei der Messung über Distanz (276 MBit/s netto gegenüber 212 beim nächstbesten).

In unseren Versuchen nutzten alle Testgeräte stets nur die 5-GHz-Kanäle 36 bis 48, selbst wenn ihre Kanalwahlautomatik aktiviert war. Offensichtlich ist noch nirgends DFS (Dynamic Frequency Selection) implementiert, mit der eine WLAN-Basis anderen Funksystemen automatisch ausweichen kann. Nur mit DFS und TPC (Transmit Power Control) dürfen 5-GHz-Basen nämlich Kanäle oberhalb von 48 verwenden. Wie von einem Firmware-Entwickler zu erfahren war, hat der WLAN-Chiphersteller Broadcom DFS und TPC jüngst in seinen Treiber eingebaut. So liegt es nun an den Router-Herstellern, ihre Firmware damit nachzubessern.

Bis es soweit ist, bringt das Fehlen von DFS zwei gravierende Einschränkungen für den 11ac-Betrieb: Zum einen könnten die Basen den optionalen, 160 MHz breiten Funkkanal nicht nutzen, um den WLAN-Durchsatz zu verdoppeln. Allerdings unterstützte das auch noch keines der Testgeräte. Zum anderen wird die Performance Ihrer WLAN-Zelle einbrechen, wenn Ihr Nachbar sich ebenfalls 11ac-Geräte kauft, denn beide müssen den gleichen 80-MHz-Kanalblock (36 bis 48) verwenden.

Das haben wir live ausprobiert: In der Nachbarwohnung ließen wir das Netgear-Pärchen im 5-GHz-Band mit Volldampf Daten von der Basis in Richtung Client transportieren und wiederholten dann mit den Asus-Mustern den 10-m-Benchmark. Diesen Durchsatz sackte durch den Nachbarverkehr auf die Hälfte ab (133 statt 264 MBit/s). Bei 2,4 GHz zeigte sich sogar ein noch drastischer Einbruch (9 statt 56

MBit/s), was vermutlich an weiteren Nachbar-WLANS lag.

## 11ac-Markt

Mit vier Routern gibt es schon jetzt eine gewisse Auswahl. Die wird noch besser, wenn in den nächsten Monaten auch Belkin, Cisco, Edimax und Trendnet ihre angekündigten 11ac-Produkte herausbringen.

An Clients für das neue WLAN herrscht dagegen noch Mangel: Bislang liefert nur der Chipstersteller Broadcom überhaupt Bausteine aus. Qualcomm (Atheros) will im Winter folgen. Intel hat sich auf wiederholte Anfragen nicht geäußert, wann mit 11ac-Modulen für Centrino-Notebooks zu rechnen sei. Gleichzeitig will Asus im Herbst ein Notebook mit 11ac-WLAN anderer Provenienz vorstellen.

Einzelne Hersteller haben zwar schon USB-Adapter angekündigt. Die arbeiten bislang aber nur mit zwei Antennen und erreichen deshalb bestenfalls 867 MBit/s brutto, würden die schnelleren Router also nur teilweise ausreichen können. Deshalb haben wir zum Test jeweils ein zweites Exemplar der Router im Bridge-Modus genommen beziehungsweise bei Buffalo die dafür vorgesehene WLAN-Bridge WLI-H4-D1300.

Neben der WLAN-Performance im 11ac-Betrieb mit optimaler Kanalbreite (80 MHz) testeten wir im Keller des Verlagsgebäudes auch den 11n-Modus mit 3 MIMO-Streams bei 2,4 GHz, dann aber wegen des überlaufenen Spektrums mit praxisgerechtem 20-MHz-Kanal. Das begrenzt

zwar die Bruttodatarate auf 217 MBit/s, verspricht wegen weniger Interferenzen mit Nachbar-WLANS aber besseren Netto-Durchsatz. Zum Vergleich mit der herkömmlichen Technik testeten wir einen guten 11n-Router (Asus RT-N66U) mit passender Bridge (EA-N66) in derselben Situation wie die aktuellen Prüflinge.

Beim Kurztest der Buffalo-Geräte in [2] fiel auf, dass der Nettodurchsatz deutlich kletterte, wenn man mehrere parallele Datenströme übers WLAN schickt. Das probierten wir nun systematisch mit dem Benchmark-Programm iperf aus. Tatsächlich stieg der Summdurchsatz bei allen 11ac-Prüflingen signifikant, beim 11n-System aber kaum (siehe Balkendiagramm „WLAN-Performance gegen Bridge“ auf der nächsten Seite).

Ferner haben wir überprüft, wie gut die Router mit einem herkömmlichen 11n-Client harmonieren (Intels Centrino-Modul 6300agn für Notebooks). Kurz gesagt: Er funkte mit den Neulinern ungefähr genauso schnell wie mit einem guten 11n-Router, Kompatibilität ist also gegeben; Nachteile durch gemischten Betrieb sind nicht zu erwarten.

Schließlich wiederholten wir die Messungen mit dem besten 11ac-Router und dem 11n-Vergleichsgerät in einer Wohnung über verschiedene Distanzen (nah und 10 m) bis in die Nachbarwohnung (20 m), um das Verhalten in einer anderen Umgebung zu untersuchen.

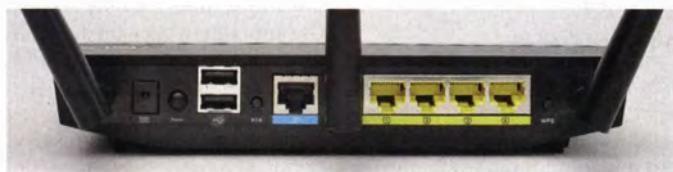
## Routen und Dreingaben

Bei seiner Basisfunktion patzte keiner der Prüflinge: Die NAT-Performance beim Vermitteln zwischen (W)LAN und Internet war überall hoch genug, um schnelle Internet-Zugänge von Heute und Morgen weiterzuverteilen. Bei IP-zu-IP-NAT schafften es alle Router, ihre Gigabit-Ethernet-Schnittstellen auszureißen (>900 MBit/s). Auch mit PPPoE etwa an VDSL50-Anschlüssen hätte keines der Geräte Probleme.

## NAT-Performance und Leistungsaufnahme

Gerät	PPPoE [MBit/s] besser ▶	IP/IP [MBit/s] besser ▶	Ruheleistung [Watt] ◀ besser
Asus RT-AC66U	181	936	10,1
Buffalo WZR-D1800H-EU	110	927	9,4
D-Link DIR-685L	296	936	9,2
Netgear R6300	437	935	9,9
NAT-Performance nur Downstream			

**Asus RT-AC66U: beste WLAN-Performance im Test dank externer Antennen, weitgehend IPv6-tauglich, aber hakelig im Bridge-Modus**



me. Wer aber ein hypothetisches VDSL200 voll ausnutzen möchte, sollte auf die Details in der Ergebnistabelle achten (siehe S. 91).

Wie es sich für WLAN-Router der Oberklasse gehört, bringen die Prüflinge reichlich Extras mit, etwa USB-Schnittstellen für externe Massenspeicher, die sie per NAS-Funktion im (W)LAN bereitstellen.

Die NAS-Funktion taugt aber bestenfalls als langsamer Datentümpel im Heimnetz: Der gemessene Durchsatz mit großen Dateien bewegte sich je nach Zugriffsart (Windows-Share per SMB/CIFS oder FTP) und verwendetem Partitionstyp zwischen mageren 3 und erträglichen 23 MByte/s. Wer mehr will, sollte ein separates NAS-Gerät mit integrierten Platten neben den Router stellen.

### Asus RT-AC66U

Der RT-AC66U zeigte sich nahezu baugleich mit Asus' aktuellem 11n-Topmodell RT-N66U [1]. Der Hersteller hat lediglich den 5-GHz-WLAN-Chip gegen den BCM4360 ausgetauscht und den Flash-Speicher von 32 auf 128 MByte vergrößert. Das Gerät funkelt ab Werk offen, obwohl es WPS zur einfachen WLAN-Konfiguration beherrscht. Der Konfi-

gurationshelfer schließt zwar diese Lücke, aber er vergisst, den Einrichter nach der korrekten Zeitzone zu fragen und gegebenenfalls die automatische Sommerzeitumstellung zu aktivieren. Ein zeitgesteuerter Internet-Zugang funktioniert dann natürlich wie erwartet.

Der Bridge-Betrieb lief beim RT-AC66U mit der getesteten Firmware-Version 3.0.0.4.164 noch nicht stabil: Unser Muster geriet beim Wiedereinschalten oft in eine Reboot-Schleife, aus der ihm nur das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen per Reset-Taster heraus half.

IPv4 und IPv6 in derselben PPPoE-Sitzung, so wie es voraussichtlich die Telekom einführen wird, beherrschte der RT-AC66U im Prinzip, aber noch nicht in der Praxis. An unserem rh-tec-DSL-Anschluss, der die gleiche Technik einsetzt, holte sich der Router zwar mit der Einstellung „Native (DHCP-PD)“ ein Präfix und verteilte diesen auch weiter. Dann klemmte aber die Vermittlung zwischen LAN und Internet: Der Router selbst konnte IPv6-Gegendenstellen per Diagnose-Ping erreichen, ein Host im LAN aber nicht.

Nachdem wir IPv6 auf statische Adressierung umstellten und passende Adressen eintrü-

gen, funktionierte dagegen alles. Das klappt freilich nur bei Providern, die ihren Kunden einen festen IPv6-Präfix zuteilen. Bei der Telekom wird der nach bisherigem Kenntnisstand aber dynamisch zugewiesen und wechselt, wenn man längere Zeit nicht online war.

### Buffalo WZR-D1800H

Anders als die Konkurrenten bietet Buffalo zwei verschiedene Geräte an: Der WZR-D1800H ist wie die anderen Geräte ein Breitband-Router mit Simultan-Dualband-WLAN, der alternativ als Access Point arbeiten kann. PCs, Medienabspieler, TV-Geräte und Ähnliches hängt man an die Bridge WLI-H4-D1300. Sie arbeitet mit einem dualbandfähigen Funkmodul, besitzt 4 statt 5 Ethernet-Ports, ist deshalb etwas billiger als der Router und braucht auch etwas weniger Leistung aus dem Stromnetz.

Mit Firefox und Chrome ließ sich die Konfigurations-Oberfläche nur nutzen, wenn kein Werbeblocker installiert ist oder man eine Ausnahme einrichtet. Bei uns hielt der verbreitete AdBlock Plus mit seinem Standardfilter „Easy List German“ die Inhalte etwa der Internet- und LAN-Einstellungen zurück, weil sie über das werbeverdächtige Seitenelement `.ad_body` eingebunden werden.

Das Windows-Programm Airstation Configuration Tool zeigte eine Merkwürdigkeit: Änderten wir darüber die LAN-Adresse des Routers, dann schaltete es unverfragt den DHCP-Server ab. Weitere Eingriffe waren damit ein Riegel vorgeschnitten. Denn das Windows-Notebook bekam keine Adresse per DHCP und fiel deshalb auf eine aus dem AutopIP-Bereich (169.254.0.0/16, auch APIPA oder Zeroconf) zurück, woraus der Router nicht zu erreichen war.

Bei externen Massenspeichern unterstützt der Router lediglich die Dateisysteme FAT32 und XFS. Mediendateien, die größer als



**Buffalo WZR-D1800H: 11ac-Durchsatz unterdurchschnittlich, weil Router und Bridge im Test oft nur 2 statt 3 MIMO-Streams nutzten**

4 GByte (minus 1 Byte) sind, muss man auf Letzterem unterbringen. Eine an einem Linux-Rechner mit XFS präparierte USB-Platte erkannte der Router aber als „nicht formatiert“. Beim Versuch, sie am Router zu formatieren, meldete der Browser lediglich „Die Webseite kann nicht angezeigt werden“. Deshalb müssen wir Messwerte für XFS schuldig bleiben. Der Medienserver zeigte sich im Test nicht sonderlich stabil, bei Zugriffen auf gespeicherte Bilder startete der Router gelegentlich neu.

### Knöpfchen

Will man den WZR-D1800H als Access Point nutzen, dann genügt ein Druck auf die rückseitige Router-Taste. Anschließend wird der WAN- zum fünften LAN-Port, das Gerät schaltet seine NAT-Funktion sowie den DHCP-Server ab. Unser Muster holte sich dabei aber nur vorübergehend eine IP-Adresse per DHCP und fiel nach ein paar Sekunden auf eine Adresse aus seinem Stammbereich zurück. Um das Gerät dann per Browser konfigurieren zu können, mussten wir ihm

### WLAN-Performance gegen Bridge

Gerät	2,4 GHz nah besser ▶	mehrere TCP- Streams besser ▶	20 Meter besser ▶	mehrere TCP- Streams besser ▶	5 GHz nah besser ▶	mehrere TCP- Streams besser ▶	20 Meter besser ▶	mehrere TCP- Streams besser ▶
Asus RT-AC66U	147	171	137	168	366	653	276	364
Buffalo WZR-D1800H-EU	125	143	114	121	268	447	153	213
D-Link DIR-685L	123	117	101	126	344	604	205	125
Netgear R6300	138	128	129	155	329	534	212	243
Asus RT-N66U <sup>1</sup>	122	91	109	115	232	250	108	112

alle Werte in MBit/s

<sup>1</sup> zum Vergleich

ANZEIGE



D-Link DIR-865L: gute WLAN- und NAT-Performance, zackig reagierende Konfigurationsoberfläche, einziger Router mit konfigurierbarer IPv6-Firewall

erst mit dem Airstation Configuration Tool eine feste IP-Adresse aus dem vorhandenen LAN einprägen.

Beim Test der 11ac-Performance fiel auf, dass Router und Bridge sich selbst bei exzellenter WLAN-Verbindung meist mit 2 MIMO-Streams begnügten und nur selten auf 3 Streams hochschalteten. Browser und Buffalos Software meldeten jedenfalls oft eine Bruttorate von 867 MBit/s. Dadurch ergab sich auch ein niedrigerer Nettodurchsatz als bei den anderen Geräten. Wahrscheinlich steckt noch ein Bug im 11ac-Treiber der Firmware, denn die Konkurrenten arbeiten mit derselben Hardware-Basis.

Buffalo will turnusmäßig im September eine neue Firmware herausbringen. Ferner ist für den Router eine Version der Third-Party-Firmware DD-WRT in Vorbereitung, die zahlreiche weitere Funktionen wie OpenVPN-Server, Multi-SSID oder Hotspot-Portale bringt. Sie soll im Lauf dieses Jahres erscheinen.

### D-Link DIR-865L

Die Browser-Oberfläche des DIR-865L reagierte gefühlt deutlich zackiger als bei anderen D-Link-Routern. Zwar steht der Konfigurationshelfer (Wizard) auch in Deutsch zur Verfügung, die eigentliche Konfigurationsoberfläche aber bislang nur in Englisch. Der hat D-Link ein praktisches Extra spendiert: Versuchen Ihres Nachwuchses, sich per Brute-Force-Angriff auf die Konfigurationsoberfläche an einer Inter-

net-Sperre vorbeizumogeln, können Sie einen Riegel vorschließen. Optional fordert der Router beim Einloggen das Lösen eines Captcha (grafische Authentifizierung).

Auf IPv6 ist der DIR-865L zwar vorbereitet, aber im Unterschied zu anderen D-Link-Modellen wie etwa dem DIR-857 [3] klappte IPv6 mit PPPoE-Same-Session in diesem Test nicht. Am rh-tec-Anschluss zog der Router sich kein Präfix und auch keine IPv6-DNS-Server. So konnte der Router zwar IPv6-Ziele im Internet erreichen, die Hosts im dahinterhängenden LAN aber nicht. Gleichwohl hat D-Link weiter an den Details gearbeitet: Die IPv6-Firewall ist jetzt mit eigenen Regeln konfigurierbar und der DynDNS-Client beherrscht auch schon IPv6.

### Netgear R6300

Vergesslichen Nutzern greift Netgear beim R6300 mit einer „Passwort-Wiederherstellung“ unter die Arme: Wer Gefahr läuft, das Konfigurationspasswort zu verbummeln, kann ersatzweise zwei einstellbare Fragen mit persönlichem Hintergrund wählen und die Antworten hinterlegen.

Der Router beherrscht auch den Repeater-Betrieb, mit dem man durch zusätzliche Geräte die eigene Funkblase ausdehnen und so die Funkabdeckung verbessern kann. Der Repeater-Modus arbeitet jedoch mit dem nicht standardisierten WDS (Wireless Distribution System), wobei nur das überholte WEP als Verschlüsselung angeboten wird. Die Behauptung in der Online-Hilfe, das wäre sicher, darf man getrost als Märchen abhaken.

Die NAS-Funktionen des R6300 kennen keine richtigen Konten: Man kann ein Share entweder zum Lesen oder Schreiben für alle ohne Passwort freigeben oder nur für den eingerichteten Admin. Der Zugang per FTP gelang uns nur, wenn alle Shares für alle freigegeben waren. Sonst scheiterte der FTP-Login immer an einem angeblich falschen Passwort.



Netgear R6300: bester PPPoE-NAT-Durchsatz im Test, aber als einziges Gerät ohne brauchbare Nutzerverwaltung bei der NAS-Funktion

### Fazit

Echten Gigabit-Durchsatz auf Anwendungsebene können wir ihr noch nicht bescheinigen, aber die neue Funktechnik IEEE 802.11ac bringt tatsächlich nicht nur auf dem Papier einen enormen Durchsatzschub: In unmittelbarer Nähe schaffte sie je nach Modell etwas (16 Prozent) bis deutlich (58 Prozent) mehr Nettodatenrate als ein vergleichbarer, guter Vertreter der 11n-WLAN-Technik. Auf Distanz war es im Bestfall mit 276 gegen 108 MBit/s sogar mehr als das 2,5-Fache.

Anders als der Vorgänger drehten die getesteten 11ac-Funker auch noch mal um weitere 70 Prozent auf, wenn sie mehrere parallele Datenströme – beispielsweise gleichzeitige Downloads vom Heimserver – transportieren durften. So maßen wir im Bestfall immerhin 653 MBit/s Nettodurchsatz. Da wird der Abstand zum Gigabit-Ethernet-Kabel mit seinen 930 MBit/s netto schon sehr viel kleiner als bei 11n, dem wir in dieser Situation höchstens 250 MBit/s entlocken konnten.

Allerdings zeigten alle Prüflinge noch mehr oder weniger viele, darunter auch unschöne Bugs,

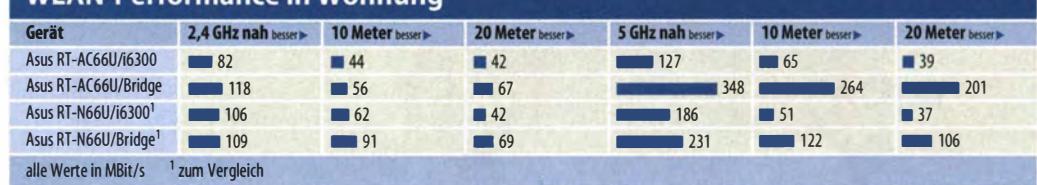
allen voran das Fehlen der Frequenzwechselautomatik DFS, was sinnvollen Einsatz im 5-GHz-Band erschwert, weil sich alle 11ac-Router so denselben, 80 MHz breiten Funkkanal teilen müssen. Es gibt aber begründete Hoffnung, dass DFS und das zugehörige TPC mit in den nächsten Monaten kommenden Firmware-Updates nachgerüstet werden.

Wer heute schon das schnellstmögliche WLAN nutzen will, greift am ehesten zu Asus' RT-AC66U, der dank seiner externen Antennen in unseren Messungen an den Konkurrenten von D-Link und Netgear vorbeizog. Buffalos WZR-D1800H krankte dagegen an einem Firmware-Bug, der den Durchsatz drückte. Trotzdem war auch dieser Router mit der zugehörigen Bridge noch schneller als alles bisher Dagewesene. (ea)

### Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Schnellfunk, Router mit extra flinkem WLAN, c't 6/12, S. 120
- [2] Ernst Ahlers, Erstes Gigabit-WLAN, Kurztest Buffalo WZR-D1800H und WLI-H4-D1300, c't 13/12, S. 60
- [3] Ernst Ahlers, Rasante Umschlagstelle, Kurztest des DIR-857, c't 11/12, S. 57

### WLAN-Performance in Wohnung



## Gigabit-WLAN-Router – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller/Marke	Asus	Buffalo	D-Link	Netgear
Typennummer	RT-AC66U	WZR-D1800H-EU	DIR-865L	R6300-100PES
getestete Firmware-Version	3.0.0.4.164	1.87	1.0.1b06	1.0.2.26_1.0.26
Software-Beilagen	Setup-Helfer, Drucker-Tool	Setup-Helfer, Treiber für Device-Server, beides für Windows und MacOSX	–	–
<b>Anschlüsse / Hardware</b>				
WAN / LAN / USB	1/4/2	1/4/1	1/4/1	1/4/2
Bedienelemente	Hauptschalter, Reset-, WPS-Taster	Hauptschalter, Tasten für Reset, WPS/AOSS, USB-Eject, Router	Hauptschalter, Reset-, WPS-Taster	Hauptschalter, Reset-, WLAN-, WPS-Taster
Statusanzeigen	9	10	2	5
CPU / Takt	BCM4706 / 600 MHz	BCM4706 / 600 MHz	BCM4706 / 600 MHz	BCM4706 / 600 MHz
Flash / RAM	128 / 256 MByte	128 / 128 MByte	16 / 256 MByte	128 / 128 MByte
<b>Konfiguration</b>				
auch per https / Telnet / SSH	✓ / ✓ / -	- / - / -	✓ / - / -	- / - / -
Oberfläche auch deutsch / brauchbare Online-Hilfe / Wizard/Assistant	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Fernwartung / default aus / Port änderbar / https	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Konfigurationshelfer übergeht	Zeiteinstellungen	Konfigurations-Passwort, Zeitzone	Sommerzeit	Konfigurations-Passwort, Sommerzeit
UPnP / default aus / Port einstellbar	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	- / ✓ / -	- / ✓ / -	- / ✓ / ✓	- / - / ✓
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓
<b>WAN</b>				
Protokolle (nebst DHCP, Fix IP, PPPoE) / MAC einstellb.	PPTP, L2TP / ✓	- / ✓	PPTP, L2TP, DS-Lite / ✓	PPTP, L2TP / ✓
Passthrough: PPTP / IPsec	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Always on / DNS-Server einstellbar / DynDNS	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
stat. Routen / Dyn. Routing / zeitgeste. Internet	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / (RIP1/2) / ✓
IPv6: T-Online-kompatibel <sup>1</sup> / Modi	(✓) / Native (DHCP-PD), 6to4, 6in4, 6rd, Static	- / IPv6-Passthrough	(✓) / Autodetect, Static, SLAAC/DHCP, PPPoE, 6in4, 6to4, 6rd	- / Autodetect, 6to4, Passthrough, Courier, DHCP, PPPoE, Automatik
IPv6-Firewall / abschaltbar / eigene Regeln setzbar	- / - / -	- / - / -	✓ / ✓ / (20)	k. A. / - / -
<b>LAN</b>				
DHCP: IP nach MAC / Exposed Host / Server abschaltb.	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Port Forwardings (Anzahl) / Change / Bereiche	>20 / ✓ / ✓	32 / ✓ / ✓	24 / ✓ / ✓	20 / ✓ / ✓
SMB-Server (Samba-Vers.) / Konten / Partitionstypen	3.0.37 / ✓ / FAT32, NTFS, ext2/3	3.0.24 / ✓ / FAT32, XFS	3.0.24 / ✓ / FAT32, NTFS	3.0.13 / - / FAT32, NTFS, ext2/3, HFS(+)
FTP-Server / Konten / USB- / UPnP-AV-Server	vsftpd 2.0.4 / ✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓ / ✓	- / - / ✓ / ✓	bftpd 1.6.6 / - / ✓ / ✓
Besonderes	QoS, iTunes-Server, VPN-Server (PPPoE, max. 10 Nutzer)	QoS, VPN-Server (PPPoE, max. 8 Nutzer), BitTorrent-Client	QoS, iTunes-Server, IPv6-Routen, Webdav(s)	QoS
<b>WLAN</b>				
Anzahl Antennen / abnehmbar	3 / ✓ (RP-SMA)	intern / -	intern / -	intern / -
Version (802.11...)	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300
Chipsatz	BCM4331+4360	BCM4331+4360	BCM4331+4360	BCM4331+4360
manuell wählbare 5-GHz-Kanäle / Automatik wählt höhere als 48	36–48 / -	36–48 / -	36–48 / -	36–48 / -
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	(✓) / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
zeitgesteuert / Gastnetz / WDS / mit WPA	✓ / ✓ / - / -	✓ / - / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓ / -
AP-Modus / IPv6-transparent / WAN-Port im LAN / Server aktiv	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Bridge-Modus / IPv6-transparent / WAN-Port im LAN / für mehrere PC	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓
<b>Filter</b>				
URL-Teile / zeitgesteuert / MAC-Filter	✓ / ✓ / -	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
WAN-Ping-Block / ab Werk aktiv	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Messwerte</b>				
max. NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	181 / 157 MBit/s	110 / 67 MBit/s	296 / 201 MBit/s	437 / 200 MBit/s
max. NAT-Durchsatz IP/IP Down/Upstream	936 / 932 MBit/s	927 / 901 MBit/s	936 / 929 MBit/s	935 / 911 MBit/s
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m (i6300, 20 MHz)	120 / 66–85 MBit/s	117 / 53–77 MBit/s	113 / 47–79 MBit/s	110 / 54–85 MBit/s
WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m (i6300, 40 MHz)	105 / 37–58 MBit/s <sup>4</sup>	212 / 28–58 MBit/s	197 / 27–50 MBit/s	234 / 45–78 MBit/s
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m (Client <sup>2</sup> , 20 MHz)	147 / 117–137 MBit/s	125 / 66–114 MBit/s	123 / 78–101 MBit/s	138 / 90–129 MBit/s
WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m (Client <sup>2</sup> , 80 MHz)	366 / 268–276 MBit/s	268 / 133–153 MBit/s	344 / 106–205 MBit/s	329 / 141–212 MBit/s
SMB-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	10/9, 13/10, 10/14 MByte/s	12/7, -/-, -/- MByte/s	8/7, 3/6, -/- MByte/s	10/8, 10/11, 11/10 MByte/s
FTP-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	12/13, 12/23, 12/18 MByte/s	-	-	13/7, 13/10, 13/9 MByte/s
Leistungsaufnahme Router- / Bridge-Mode <sup>3</sup>	10,1 / 9,7 Watt	9,4 / 8,6 Watt	9,2 / 8,2 Watt	9,9 / 8,9 Watt
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 23 ct/kWh)	20,36 / 19,56 €	18,95 / 17,34 €	18,55 / 16,53 €	19,96 / 17,94 €
Straßenpreis	170 €	150 / 130 € (Router/Bridge)	166 €	152 €
<b>Bewertung</b>				
Funktionen / Sicherheit	⊕ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ⊕
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊖ / ⊕⊕	⊖ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz (i6300)	⊕⊕ / ⊕ <sup>4</sup>	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz (Bridge)	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕

<sup>1</sup> nach gegenwärtigem Kenntnisstand: IPv4 und v6 in derselben PPPoE-Sitzung<sup>2</sup> Gegenstelle: 2. Testgerät im Client/Bridge-Modus<sup>3</sup> Router: WAN (FE) und 1 LAN-Port (GE) belegt, 1 WLAN-Client angemeldet, keine USB-Geräte, kein Datenverkehr; Bridge: 1 LAN-Port belegt (GE)<sup>4</sup> schalte im Test nicht auf 40-MHz-Betrieb, lief mit max. 217 MBit/s brutto



Ernst Ahlers

# Gigafunkmechanik

Die technischen Kniffe beim Gigabit-WLAN

**Statt 600 MBit/s markieren demnächst 6900 MBit/s das Ende der WLAN-Fahnenstange. Die Verelffachung konnten die Entwickler des IEEE-Standards 802.11ac durch lineares Fortschreiben etablierter Techniken erreichen. Obendrein haben sie ein paar raffinierte Erweiterungen in den Standard gepflanzt.**

Eine echte Revolution beim WLAN gab es zuletzt anno 2005, als die ersten Geräte erschienen, die die sonst schädlichen Reflexionen in Gebäuden nutzbringend einzusetzen. Mit mehreren parallel im selben Frequenzblock funkenden Antennen (MIMO, Multiple Input, Multiple Output) kann man damit nämlich mehrere räumliche Datenströme (Spatial Streams) gleichzeitig übertragen und so den Durchsatz hochtreiben [1, 2].

Inzwischen hat sich die MIMO-Technik etabliert. Aktuelle Basen – Access Points, auch integriert in Router – schaffen mit drei Antennen bis zu 450 MBit/s brutto, vorgesehen sind

sogar 4 Antennen und 600 MBit/s. Der zugehörige Standard 802.11n wurde erst im September 2009 – vier Jahre nach Erscheinen erster Produkte – ratifiziert. Er ist inzwischen in den aktuellen Basisstandard IEEE 802.11-2012 integriert.

Mit der Ergänzung IEEE 802.11ac soll der Durchsatz auf dem Funkkanal nun drastisch steigen, und zwar optional bis auf 6933 MBit/s. Das erreicht 11ac aber nicht mit einer neuen Revolution, sondern durch Weiterdrehen der drei Stellschrauben Kanalbreite, Modulation und MIMO-Streams.

Der erste, simple Trick bringt den größten Durchsatzgewinn.

Er besteht in der nochmaligen Verbreiterung des verwendeten Funkkanals: Während die älteren WLAN-Standards 802.11b und 11g sich mit 20 MHz begnügten, belegt 11n wahlweise schon einen 40-MHz-Block aus dem Funkspektrum. 11ac verdoppelt dies auf 80 MHz und kann optional sogar 160 MHz nutzen.

Das klappt aber nur in dem für solche Anwendungen freigegebenen Spektrum bei 5 GHz. Denn nur hier stehen hinreichend große, zusammenhängende Frequenzblöcke zur Verfügung. In der EU sind mit bestimmten Auflagen – dazu gleich mehr – zwei Bereiche nutzbar: 5150 bis 5350 MHz (Kanal 36 bis 64) und 5470

bis 5725 MHz (Kanal 100 bis 140). In anderen Weltregionen liegen die Grenzen eventuell etwas anders, aber stets ist genug Platz für ein oder mehrere parallel funktionende 11ac-WLANs. Falls die einzelnen Blöcke nicht groß genug für die Extrabreitspur 160 MHz sind, kann 11ac optional auch mit 2 spektral getrennten 80-MHz-Kanälen laufen (Discontiguous Mode).

Damit das ganze 5-GHz-Band nutzbar wird, müssen WLAN-Geräte zwei Techniken beherrschen, die Störungen anderer Funksysteme minimieren: Mit DFS (Dynamic Frequency Selection) soll eine WLAN-Basis unter anderem Radarsysteme – insbesondere Wetterradare bei 5,6 GHz – erkennen und ihnen durch Wechsel auf andere Kanäle ausweichen. Mit TPC (Transmit Power Control) steuern WLAN-Stationen ihre Sendeleistung dynamisch, schicken also beispielsweise Daten an Gegenstellen mit guter Funkverbindung mit reduzierter Leistung. Geräte, die DFS und TPC nicht beherrschen, dürfen hierzulande nur den 80-MHz-Frequenzblock 5150 bis 5250 MHz (Kanal 36 bis 48) nutzen. Das wird absehbar zu Nachbar-

schafts-Problemen führen (siehe Seite 87), weswegen DFS und TPC essenziell für sinnvollen 11ac-Einsatz sind.

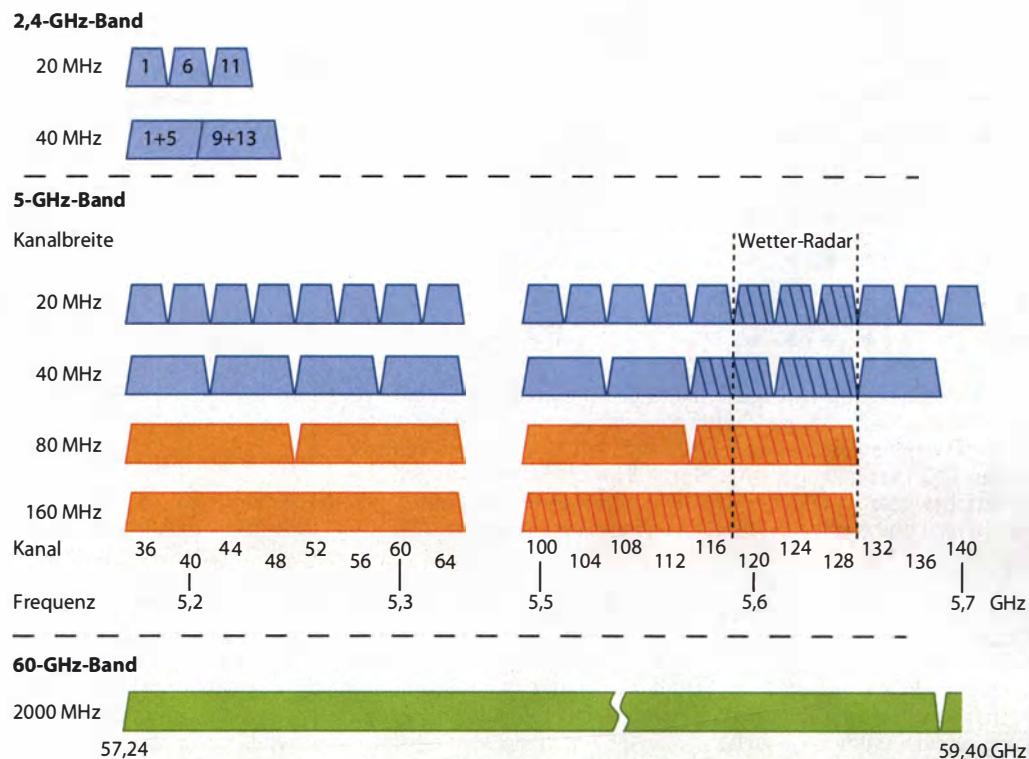
Der Übergang auf die höheren Frequenzen zieht ferner nach sich, dass 11ac-fähige WLAN-Router ein zweites Funkmodul mitbringen sollten, das ältere 11g/11n-Clients – unter anderem die meisten Smartphones und Tablets – bei 2,4 GHz bedient. Das war bei den ab Seite 86 getesteten Routern der Fall; sie liefern im 2,4-GHz-Band bis zu 450 MBit/s brutto.

## Feinere Schritte

Wie seine Vorgänger 11a, 11g und 11n sowie etliche andere Digitalfunksysteme – etwa DVB-S/T oder Tetra – verwendet 11ac das Übertragungsverfahren OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Es nutzt mit zahlreichen, individuell modulierten Subträgern das Funkspektrum besonders effizient [3].

Im zweiten Kniff zur Durchsatzsteigerung führt 11ac mit QAM256 (Quadratur-Amplituden-Modulation mit 256 Stufen, auch als 256QAM bezeichnet) nun eine höherwertigere Modulation ein. QAM256 transportiert pro Übertragungsschritt 8 Bit, während die bei 11n maximal verwendete QAM64 lediglich 6 Bit trägt. Da die Schrittrate konstant bleibt, steigt der Durchsatz mit QAM256 also um 33 Prozent.

Je nach Signalqualität verwendet 11ac wie seine Vorgänger eines von mehreren Kodierschemata (MCS, Modulation and Coding Scheme). Die robusteste Version MCS 0 transportiert 6,5 MBit/s brutto, wenn man einen räumlichen Datenstrom über



**IEEE 802.11ac** belegt im 5-GHz-Band bis zu 160 MHz breite Kanäle, was in diesem bislang weitgehend freien Funkbereich absehbar zu Gedränge führen wird. Richtig viel Platz wird der Zimmerfunker 802.11ad bekommen: In Europa sind vier 2000 MHz breite Funkkanäle bei 60 GHz erlaubt.

einen 20-MHz-Kanal bei regulärem Guard-Intervall (GI, zeitlicher Schutzabstand zwischen WLAN-Frames) von 800 µs schickt.

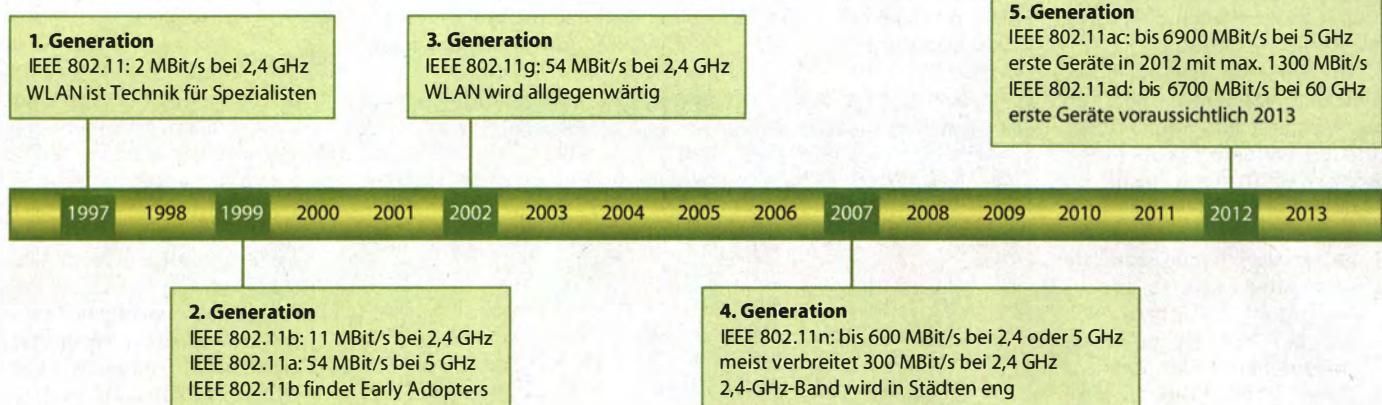
Mit breiteren Kanälen, verkürztem GI und – bei hinreichend guter Funkverbindung – höheren MCS bis 7 klettert wie bisher die Bruttorate. Gegenüber 11n kommen nun mit MCS 8 und 9 zwei neue MCS-Stufen hinzu, die bei exzellenter Funkverbindung QAM256 anwenden. Dann liegt der maximale Bruttodurchsatz für einen MIMO-Stream bei 866,7 MBit/s (siehe Tabelle auf Seite 94).

Wer nun für ein 11ac-System mit drei MIMO-Streams vom aktuell schnellsten 11n-WLAN mit 450 MBit/s brutto hochrechnet, kommt durch den doppelt breiten Funkkanal und die 8/6 Bit/Schritt von QAM256 zu QAM64 nur auf 1200 MBit/s. Die restlichen 100 MBit/s gewinnt 11ac, weil es weniger der keine Daten tragenden OFDM-Piloten verwendet (8 statt hochgerechneter 12). So kann 11ac auf seinem 80-MHz-Kanal mit 234 Datenträgern etwas mehr als das Doppelte von 11n (108 Träger) nutzen.

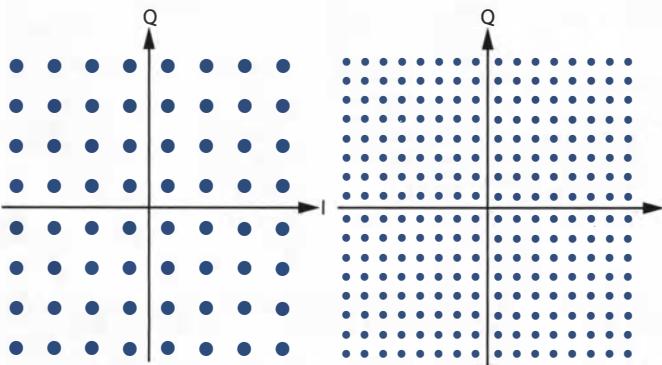
## Massiver parallel

Als dritten Schritt für höhere Datenraten sieht 802.11ac bis zu acht MIMO-Streams vor statt maximal vier wie bei 802.11n. Allerdings werden wahrscheinlich kaum Geräte auf den Markt kommen, die mehr als drei oder vier Streams nutzen.

Schon bei 11n sind 4-Stream-Geräte eine Rarität, weil der relative Durchsatzgewinn (3/2: +50 Prozent, 4/3: +33 Prozent, 5/4: +25 Prozent) bei jedem weiteren MIMO-Stream sinkt, während



Aus den mageren 2 MBit/s der ersten WLAN-Generation sind inzwischen 1,3 GBit/s geworden. Wenn die Gerätethersteller mitspielen, verdoppelt sich die Datenrate bald nochmal.



**802.11n** kodiert mit 64-stufiger Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM64) maximal 6 Bit pro Übertragungsschritt. Bei jedem Schritt muss das Empfangssignal die I/Q-Koordinate mit minimalem Fehler treffen. **802.11ac** nutzt gar QAM256 mit 8 Bit pro Schritt, was ein 16-fach besseres Signal – 12 dB höheres Signal-Stör-Verhältnis – voraussetzt und weniger Raum für Abweichungen lässt.

der Hardware-Aufwand (Sender/Empfänger-Bausteine, Antennen) linear steigt.

Obendrein klettert auch der Rechenaufwand zur Signaltrennung, und das ungünstigerweise sogar im Quadrat der Stream-Anzahl, was zunehmend potentielle Rechenkerne bedingt und damit tendenziell mehr Energieumsatz im WLAN-Chip nach sich zieht.

## Mehr Raffinesse

Sinnvoll könnten vier und mehr Antennen trotzdem werden, und zwar bei Basisstationen, die Daten an mehrere Clients gleichzeitig senden müssen. 11ac sieht dafür die Erweiterung Multi-User-MIMO (MU-MIMO) vor. Dabei würden beispielsweise zwei Antennen für einen Stream genutzt, um Client A per Beamforming (siehe unten) gezielt zu versorgen, während zwei weitere Antennen gleichermaßen Client B mit einem anderen Stream bedienen. Damit das klappt, müssen auch die Clients MU-MIMO verstehen.

Ein typischer Einsatzfall für Downlink-MU-MIMO könnten per Multicast gesendete Video-streams werden: Die muss ein Access Point dann nicht als bandbreitenfressende, langsame Broadcasts senden, sondern kann sie als schnelle, parallele Unicasts abschicken.

Beamforming war zwar auch schon bei 11n als optionale Technik definiert. Der Standard ließ den Herstellern aber so viele Freiheiten bei der Umsetzung, dass Beamforming selten markenübergreifend funktionierte.

Deshalb wird es in 11ac nun genauer spezifiziert.

Im Unterschied zu MIMO sendet eine Basis beim Beamforming nicht verschiedene Signale über die Antennen, sondern dasselbe, aber mit einem zeitlichen Versatz (Phased Array, [1]). Dadurch entsteht eine Richtwirkung, die die Sendeenergie auf die Gegenstelle fokussiert. Die Funkverbindung wird besser und erlaubt höhere Modulationsstufen und damit mehr Durchsatz.

## Minimalversion

Als Mindestanforderung definiert der dritte Entwurf des 11ac-Standards Unterstützung für 3 Kanalbreiten (20, 40, 80 MHz) und 8 Modulationen (MCS 0 bis 7) mit Binary Convolutional Coding (Vorwärtsfehlerkorrektur). Alles Weitere – höhere Modulation, mehrere MIMO-Streams, verkürztes GI – ist optional. Ein Gerät darf sich also schon 11ac-kompatibel nennen, wenn es maximal 293 MBit/s brutto transportiert.

Das kann beispielsweise bei Smartphones Sinn ergeben, die typischerweise nicht genug Platz haben, um mehrere WLAN-Antennen unterzubringen. Mit einer Antenne sind sie auf 11ac-Modi mit einem MIMO-Stream – genauer SISO: Single Input, Single Output – festgelegt. Dennoch könnten künftige 11ac-Smartphones mit einem 160-MHz-Kanal und QAM256 maximal 867 MBit/s brutto erreichen, also eine deutlich höhere Bruttorate als heute üblich (typisch 72 MBit/s).

## Höhere Konkurrenz

Neben dem aktuellen Hype um 11ac tritt der parallel auf Kiel gelegte Standardentwurf IEEE 802.11ad ungerechtfertigterweise etwas in den Hintergrund. Er entstand aus der Spezifikation für „Wireless Gigabit“ (WiGig) für schnelle drahtlose Verbindungen zwischen digitalen Videosystemen, etwa dem TV-Gerät und einem Medienzuspieler.

11ad arbeitet simpler als 11ac, und zwar bei 60 GHz mit einem superbreiten Funkkanal, der 2000 MHz überstreicht, also das 12,5-fache dessen, was die breiteste 11ac-Variante nutzt. Dafür verzichtet 11ad auf MIMO mit räumlichen Datenströmen. Es nutzt stattdessen gesteuerte Antennenfelder, um per Beamforming die Gegenstelle gezielt anzupulen.

Dass die Regulierungsbehörden bei 60 GHz so freigiebig waren und einen mehrere Gigahertz breiten Frequenzblock für 802.11ad und andere Gigabit-Funktechniken spendierten, liegt unter anderem an der hohen Absorption durch den atmosphärischen Sauerstoff bei dieser Frequenz: Das Signal schwindet durch O<sub>2</sub> bei 60 GHz zusätzlich zur regulären Streckendämpfung um rund 20 dB pro Kilometer (Leistungsfaktor 100). Bei 50 beziehungsweise 70 GHz liegt die Gasdämpfung schon wieder unter 1 dB/km, und bei 5 GHz sind es nicht mal 0,01 dB/km. Wegen der erheblich höheren Material- und Streckendämpfung wird 11ad wohl ein reiner Zimmerfunker bleiben.

## Ausblick

Die erste Welle von 11ac-Geräten wird sich auf dem Funkkanal mit 1300 MBit/s bescheiden, obwohl der Standard mehr hergibt. Der logische nächste Schritt dürften WLAN-Basen sein, die die optionalen 160-MHz-Kanäle unterstützen und damit 2600 MBit/s brutto erreichen.

Damit wird vorerst das Ende der Fahnenstange erreicht, denn der Nettodurchsatz dürfte dann – zumindest unter optimalen Bedingungen – deutlich über die 930 MBit/s klettern, die Gigabit-Ethernet per Kabel schafft. Dass die Hersteller von Routern für kleine Netze in naher Zukunft 10GBaseT für 10-Gigabit-Ethernet im LAN integrieren, steht nicht zu erwarten.

Mittelfristig dürfte sich die WLAN-Landschaft dreiteilen: 802.11n bei 2,4 GHz und 11n sowie 11ac auf 5 GHz werden wohl vorwiegend der Internet-Weiterverteilung und dem Streamen nieder- und mittleratiger Medien dienen (Musik, mehrere Standard-Definition-Videos, einzelne HD-Videos).

Der Transport größerer Datenklopse wie Backups oder Images verlagert sich zu 11ac bei 5 GHz oder gleich dem Patchkabel-Ersatz 802.11ad im 60-GHz-Band. Und Letzteres wird wohl auch der Spezialist fürs Streamen von HD- oder 3D-Videos im Wohnzimmer werden. (ea)

## Literatur

- [1] Dr. Thomas Kaiser, Rudelfunk, Antennengruppen verbessern Funkverbindungen, c't 8/05, S. 132, auch online, siehe Link
- [2] Ernst Ahlers, Perfekte Wellen, MIMO-WLAN-Geräte beschleunigen den Funkdurchsatz, c't 8/05, S. 128
- [3] Frank Fitzek, James Gross, Andreas Köpsel, Kurzstrecken-Sprinter, Einblicke in die Technik neuer WLANs, c't 26/01, S. 214

ANZEIGE



Praxis | Windows 8

Artikel genannten Programme über den c't-Link am Ende des Artikels, mehr dazu im Kasten auf Seite 97.

### Fliesen legen

Viel Zeit zum Installieren von Windows 8 muss man nicht einplanen: Auf den diversen Testrechnern der Redaktion war das stets nach 10 bis 15 Minuten erledigt, selbst ein fünf Jahre altes Medion Netbook Akoya E1210, auch bekannt als Aldi-Netbook, brauchte kaum länger. Einzige Ausnahme: auf einem (zugegebenermaßen außergewöhnlich lahmen) WeTab, in dem eine langsame 1,67-GHz-Atom-CPU, 1 GByte RAM und eine mickrige 32-GByte SSD steckt [2], dauerte die Installation mehr als zwei Stunden.

Das Setup-Programm verlangt mindestens 12,5 GByte freien Platz, Microsoft empfiehlt 20 GByte. Sie sollten aber deutlich mehr spendieren (mindestens 100 GByte). Wird das Setup-Programm auf eine leere Festplatte losgelassen, partitioniert es selbst. Vor der Windows-Partition erstellt es in diesem Fall eine 350 MByte kleine Partition, in der unter anderem der Bootloader landet.

Die Installation erfordert nur wenige Mausklicks. Zwingend erforderlich ist dabei (außer bei der Testversion) das Eingeben eines Installationsschlüssels. Eine 30-Tage-Frist wie bei Windows 7 gibt es also nicht mehr. Wenn eine Windows-8-DVD mehrere Versionen enthält, entscheidet der Schlüssel darüber, welche davon auf der Platte landet. Aktiviert wird nach Abschluss der Installation bei bestehender Internet-Verbindung automatisch, eine Option, um das zu verhindern, fehlt.

Während der Installation können Sie einige durchaus akzeptable Voreinstellungen durch Auswahl von „Express-Einstellungen verwenden“ einfach übernehmen oder sie anpassen. Grob zusammengefasst aktiviert Windows 8 alle Sicherheitsoptionen und deaktiviert jegliche Informationsübermittlung an Microsoft. Lediglich nach Problemlösungen sucht es automatisch, was empfehlenswert ist. Außerdem dürfen Anwendungen im Kachel-Design („Apps“) Ihren Namen und Ihr Profilbild verwenden. Schließlich ist die Positionsbestimmung

Axel Vahldiek

# Frisch verfugt

## Das fertige Windows 8 in der Praxis

Dank diverser Vorabversionen war schon lange klar, wohin mit Windows 8 die Reise geht. Mit der finalen Fassung sind nun abschließende Aussagen möglich, was das neue Betriebssystem im Alltag bringt, wo es kneift und wie man es bequem ausprobieren kann.

Zwar ist Windows 8 schon seit Ende Juli fertig, doch erst am 15. August machte Microsoft den finalen Code einer größeren Öffentlichkeit zugänglich. Seitdem haben unter anderem MSDN- und Technet-Abonnierten Zugriff darauf. Eine voll funktionstüchtige Testversion steht kostenlos zum Download bereit. Da passende Geräte mit Touch-Fähigkeit bislang kaum verbreitet sind, liegt das Hauptaugenmerk dieses Artikels auf dem Ein-

satz auf klassischen Desktop-PCs und Notebooks.

Erhältlich ist das neue Windows hierzulande bislang in drei Versionen: „Windows 8“ (von den Windows-Entwicklern intern als „core“ bezeichnet), „Windows 8 Pro“ und „Windows 8 Enterprise“. Die Unterschiede können Sie der Tabelle auf Seite 97 entnehmen. Alle gibt es als 32- und 64-Bit-Varianten und alleamt als N-Version („Not with Media Player“). Letztere kann

man allerdings durch das Einspielen des kostenlosen „Media Feature Pack“ zu einer Version ohne N aufrüsten – interessant vor allem für MSDN- und Technet-Abonnenten, die so die Anzahl der Lizenzschlüssel pro Version verdoppeln können.

Bei der Testversion handelt es sich ebenfalls um Enterprise, sodass Sie damit den vollen Funktionsumfang selbst ausprobieren können. Sie finden sie genauso wie alle anderen hier im

aktiv, sodass Apps den Standort abfragen können.

## Konto: zentral oder lokal

Beim Einrichten des Benutzerkontos empfiehlt Windows, dafür das Microsoft-Konto zu verwenden. Der Vorteil: Wenn Sie mehrere Windows-8-PCs (oder noch ein Windows Phone) benutzen, werden diverse Einstellungen zwischen diesen Geräten automatisch synchronisiert. Dazu gehören unter anderem weite Teile des Designs (Hintergrundbild, Profilbild, Farben, ....), Spracheinstellungen, Explorer-Einstellungen sowie die Favoriten des Internet Explorer. Außerdem verschickt Microsoft an die Mail-Adresse, die im Microsoft-Konto hinterlegt ist, eine Mail mit einem Bestätigungslink. Erst wenn man diesen angeklickt hat, ist der neue PC als vertrauenswürdig eingestuft und synchronisiert dann auf Wunsch auch die in der Anmeldeinformationsverwaltung hinterlegten Kennwörter.

Auf einem Testsystem sollten Sie kein Microsoft-Konto benutzen, das Sie noch für anderes wie Hotmail, Skydrive oder Windows Phone nutzen. Richten Sie dafür stattdessen besser ein separates ein.

Über den unscheinbaren Link am unteren Bildschirmrand können Sie aber auch ein herkömmliches Benutzerkonto erstellen. Doch auch dann braucht man später gelegentlich das Microsoft-Konto: Wenn man es nicht bereits für das Benutzerkonto verwendet, fragen manche Apps beim Start die Anmeldedaten ab. Im Store beispielsweise kann man sonst nichts herunterladen.

## Kachelhaufen

Nach der Installation landen Sie auf der Startseite, die in jenem Kachel-Design gehalten ist, das bislang unter dem Namen Metro bekannt war. Einen neuen Namen blieb Microsoft bis Redaktionsschluss schuldig.

Die Startseite ersetzt das bisherige Startmenü. Jede Kachel repräsentiert eine Anwendung, ein einzelner Klick startet sie. Mit dem Mausrad scrollen Sie von links nach rechts. Viele Kacheln bieten eine Vorschau etwa auf das Wetter, Nachrichten oder Fotos aus dem Bilder-Ordner. Wenn Sie eine klassische Desk-

top-Anwendung installieren, landet für die ebenfalls eine Kachel auf der Startseite, mitunter auch mehrere. Die passen mit größerem Icon in der Mitte und dem Namen unten links nun besser zu den anderen Kacheln als in den Vorabversionen. Der Desktop, der weiterhin vorhanden ist, taucht ebenfalls als Kachel auf. Um eine Anwendung zu suchen, tippen Sie auf der Startseite einfach drauflos – dann erscheint die Suche. Die berücksichtigt standardmäßig allerdings nur die Kacheln. Um stattdessen Einstellungen oder Dateien zu suchen, klicken Sie auf den entsprechenden Link unter dem Suchfeld (oder nutzen eine Tastenkombination, siehe Tabelle auf S. 98).

Die Anordnung der Kacheln können Sie beeinflussen. Automatismen, die etwa häufig benutzte Anwendungen nach vorne räumen, hat Microsoft nicht implementiert. Mit gedrückter linker Maustaste verschieben Sie Kacheln, mit Strg+Mausrad verkleinern Sie die Kacheln im Startmenü, sodass Sie sie blockweise verschieben können. Per Rechtsklick auf eine Kachel öffnen Sie ein Kontextmenü am unteren Rand, über das Sie die Kacheln breit oder schmal ziehen. Ob das geht, liegt nicht allein an Microsoft, da die Entwickler für die unterschiedlichen Größen jeweils eine Bilddatei mitliefern müssen. Ebenfalls im Kontextmenü lässt sich die Vorschau deaktivieren, aber nur, wenn bereits Inhalte dafür vorhanden sind, bei der Bilder-App also beispielsweise erst, wenn Sie erste Bilder an die App verfüttet haben. Auch das Entfernen klappt über das Kontextmenü. Dialoge zum Ändern etwa von Farbe oder Name einer Kachel fehlen.

In den Einstellungen finden sich noch ein paar Optionen für die Startseite, allerdings an unterschiedlichen Stellen. Bewegen Sie dazu den Mauszeiger in die linke obere oder untere Ecke, daraufhin blendet Windows das „Charms“-Menü ein. Hier zeigt es unten die „Einstellungen“. Die wiederum bestehen grundsätzlich aus zwei Teilen: Der obere ist kontextsensitiv und gehört zur gerade laufenden App oder in diesem Fall eben zur Startseite, der untere stets zum System (hier finden Sie beispielsweise auch den Knopf zum Herunter-

## Funktionen und Editionen im Überblick

Funktion	Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	Windows 8 Enterprise <sup>1</sup>
AppLocker (Anwendungssteuerungsrichtlinien)	–	✓	✓
Bitlocker (Festplattenverschlüsselung)	–	✓	✓
Branchcache/DirectAccess [1]	–	–	✓
Domänenmitgliedschaft	–	✓	✓
DVD-Wiedergabe	–	– <sup>2</sup>	–
Dateiversionsverlauf (Versionierung)	✓	✓	✓
Dateiverschlüsselung EFS	–	✓	✓
erweiterte Netzwerkfreigabe	✓	✓	✓
Minianwendungen (Gadgets)	–	–	–
Gruppenrichtlinien	–	✓	✓
Hyper-V (Virtualisierungslösung)	–	✓	✓
Systemabbild im Netz speichern	–	✓	✓
ISO-/VHD-Mount	✓	✓	✓
Media Center	–	– <sup>2</sup>	–
Media Player	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>
Reiter Sicherheit (Bearbeiten von NTFS-Rechten)	✓	✓	✓
Remote Desktop Server	–	✓	✓
Spiele	–	–	–
Sprachen nachinstallierbar	✓	✓	✓
Storage Spaces (Zusammenfassen von Festplatten)	✓	✓	✓
VHD-Boot	✓	✓	✓
Virenschanner	✓	✓	✓
Windows To Go (Installation auf USB-Stick)	–	–	✓
x86-Anwendungen	✓	✓	✓

<sup>1</sup>nicht im Einzelhandel erhältlich <sup>2</sup>nur als kostenpflichtiges Add-on <sup>3</sup>nicht in den N-Versionen

✓ vorhanden – nicht vorhanden

## Windows 8 selber ausprobieren

Auch ohne MSDN- oder TechNet-Abo kommen Sie an das fertige Windows 8 heran, denn Microsoft stellt eine kostenlose Testversion von „Windows 8 Enterprise“ zum Download bereit. Einzige Voraussetzung ist ein „Microsoft-Konto“ (ehemals bekannt als Live-ID), kostenlos zu bekommen unter <https://signup.live.com>. Zur Auswahl stehen die 32- und die 64-Bit-Variante, unter anderem in Deutsch und Englisch. Die Größe des ISO-Abbilds beträgt zwischen 2,5 und 3,5 GByte. Die Testversion müssen Sie frisch installieren, eine Upgrade-Installation ist nicht möglich.

Die Testversion läuft 90 Tage, die verbleibende Laufzeit steht auf dem Desktop unten rechts. Die Laufzeit lässt sich nicht verlängern und die Testversion auch nicht durch den Kauf einer Lizenz in eine Vollversion umwandeln. Ein Installations-Schlüssel ist nicht erforderlich, wohl aber eine Aktivierung (passiert bei bestehender Netzverbindung automatisch). Einschränkungen des Funktions-

umfangs sind bislang nicht bekannt.

Zum Ausprobieren von Windows 8 brauchen Sie einen beliebigen PC, der sich auch für Windows 7 eignet. Der Prozessor muss die Gleitkommaerweiterung SSE2, die Speicherschutzfunktion NX und PAE-Adressierung unterstützen. Alle drei gehören aber schon seit vielen Jahren zum Standard. Wer einen nach 2004 eingeführten AMD- oder Intel-Prozessor sein Eigen nennt, sollte mit den Anforderungen keine Probleme haben.

Alternativ können Sie auch eine virtuelle Maschine nutzen, die Sie kostenlos beispielsweise mit dem VMware Player oder mit Virtual Box erstellen können (Hilfe dazu liefert [5]). Das hat zudem den Vorteil, dass Sie das heruntergeladene ISO-Abbildung direkt einbinden können und es nicht erst auf DVD brennen oder auf einen USB-Stick packen müssen (etwa mit dem „Windows 7 USB/DVD Download Tool“, alternativ auch mit Bordmitteln [6]).

fahren). Von der Startseite aus können Sie in dem Menü oben auf „Kacheln“ klicken und anschließend unter anderem einige Verwaltungsprogramme als Kacheln auf den Desktop packen. Andere Einstellungen sind woanders versteckt: Öffnen Sie wieder das Charms-Menü und klicken dann unten auf „PC-Einstellungen ändern“. Dahinter verbirgt sich die Kachel-Variante der Systemsteuerung. Hier können Sie unter „Anpassen“ die Optik der Startseite anpassen.

## Katalogladen

Eine gewichtige Neuerung des neuen Windows sind die Apps. Dabei handelt es sich um Anwendungen im Kacheldesign, die grundsätzlich im Vollbild laufen, also anders als maximierte Fenster weder oben Platz für Menüs noch unten Platz für die Taskleiste lassen. Ab einer Auflösung von mindestens 1366 × 768 lassen sich maximal zwei Apps nebeneinander darstellen, und zwar je nach Auflösung ungefähr im Verhältnis 2:1 bis 3:1. Herkömmliche Anwendungen verhalten sich weiter wie gehabt. Sobald man eine startet, schaltet Windows auf den klassischen Desktop um.

Einige Apps sind von Haus aus dabei, weitere finden sich im Store. Dessen Füllstand und die Qualität der Apps dürften wichtige Kriterien für den Erfolg von Windows 8 werden. Während der Entwicklung von Windows 8 waren alle Apps kostenlos, mittlerweile dürfen Entwickler auch Geld verlangen. Neben Apps sind hier auch „Desktop Apps“ zu finden. Dabei handelt es sich um eine Art Katalogeinträge, die auf die Website des Herstellers verweisen, wo man dann das Setup-Paket laden kann, beispielsweise das Microsoft-eigene Spiel „Age of Empires online“.

Um im Store nach Apps zu suchen, tippt man wie auf der Startseite einfach drauflos – das öffnet wieder die Suchfunktion. Die Anzahl der Suchergebnisse dürfte in vielen Fällen aber recht gering sein, denn Windows zeigt nur Apps in der Sprache, in der es installiert ist, hierzulande also üblicherweise Deutsch. Umstellen lässt sich das weder über die Einstellungen des Stores noch über die PC-Einstellungen, sondern nur über die klassische Systemsteuerung auf dem Desktop,



Zieht man den Mauszeiger in die obere oder untere rechte Ecke, blendet Windows das Charms-Menü ein.

Musik im Vollbild-Modus abspielen wollen, doch ein Minidesign für den Player ist im Kachel-Design schlicht nicht vorgesehen. Auch mit dem PDF-Viewer wird sich nicht jeder anfreunden, weil er unter anderem nur ein Dokument anzeigen kann – Tabs für weitere fehlen. Die Photo-App hat zudem noch einen Bug: Wenn man im Explorer in einem Ordner mit mehreren Bildern eines davon per Doppelklick öffnet, dann zeigt die Metro-App es zwar an, doch das Weiterwechseln zum nächsten Bild scheitert.

Die Abhilfe funktioniert im Prinzip wie gewohnt: Ersetzen Sie eine für Sie nutzlose App einfach durch eine bessere Anwendung. Dazu weisen Sie den betroffenen Dateitypen eine neue Standardanwendung zu. Falls die Anwendung das nicht von sich aus anbietet, klicken Sie im Explorer (zu finden wie gewohnt in der Taskleiste auf dem Desktop) mit der rechten Maustaste etwa auf ein Bild, dann im Kontextmenü unter „Öffnen mit“ auf „Standardprogramm auswählen“. Dort achten Sie darauf, dass oben ein Häkchen vor „Diese App für alle ...“ gesetzt ist und wählen dann die „Windows-Fotoanzeige“ aus. Ist die gewünschte Anwendung nicht dabei, können Sie sie über „Weitere Optionen“ hinzufügen.

## App dafür

Sofern für einen Dateityp eine Metro-App vorhanden ist, dient sie als Standardanwendung. Auf Desktop-PCs ist das aber nur selten sinnvoll. So wird kaum jemand auf einem 22-Zöller seine

deren Funktionsumfang sich drastisch vom Kachel-Pendant unterscheidet. Der Weg dahin: Drücken Sie die Windows-Taste oder klicken Sie das Windows-Symbol im Charms-Menü an, wodurch Sie zur Startseite zurückkehren. Tippen Sie dort das Wort „Sprache“ ein und weisen Sie die Suche anschließend an, in den „Einstellungen“ zu suchen. Wählen Sie aus den Treffern „Sprache hinzufügen“ aus. Sie landen in der klassischen Systemsteuerung auf dem Desktop, wo sich oberhalb der angezeigten Sprache eine Schaltfläche zum Hinzufügen eines neuen Tastaturlayouts befindet (wer

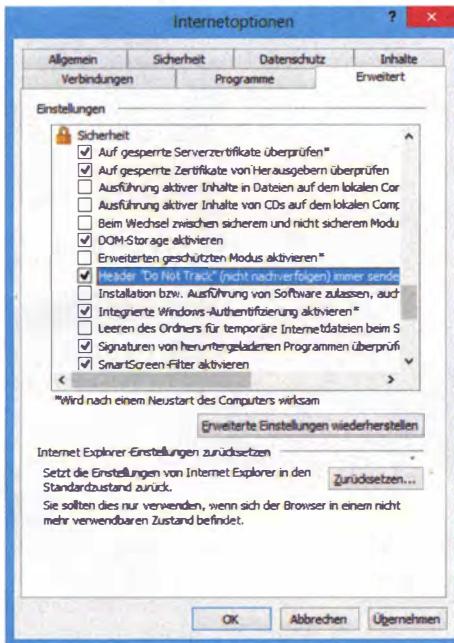
## Tastenkombinationen (Auswahl)

Windows-Taste	Startscreen
Windows+B	zurück zum Desktop
Windows+C	Charms-Menü
Windows+D	Desktop
Windows+E	Explorer
Windows+F	Suche nach Dateien
Windows+H	Charms-Menü: Teilen
Windows+I	Charms-Menü: Einstellungen
Windows+J	Charms-Menü: Geräte
Windows+L	Sperren
Windows+P	zweiter Bildschirm
Windows+Q	Suche nach Apps
Windows+R	Ausführen
Windows+T	Blättern durch die Minivorschaubilder der Taskleiste
Windows+W	Suche nach Einstellungen
Windows+Y	Blättern durch Nachrichten
Windows+X	rudimentäres Startmenü
Windows+Z	Kontextmenü
Windows+Druck	speichert Screenshot unter „Eigene Bilder“
Windows+Enter	Sprachausgabe
Windows+Komma	Blick auf den Desktop („peek“)
Windows+Leertaste	Spracheinstellungen
Windows+Pause	Systemsteuerung/System
Windows+Plus	Bildschirmlupe
Windows+Punkt	verschiebt App an den rechten Rand (links: +Umschalt)
Windows+Tab	Taskleiste
Windows+Ziffer	startet das an der entsprechenden Stelle an die Taskleiste angeheftete Programm
Windows+F1	Windows-Hilfe

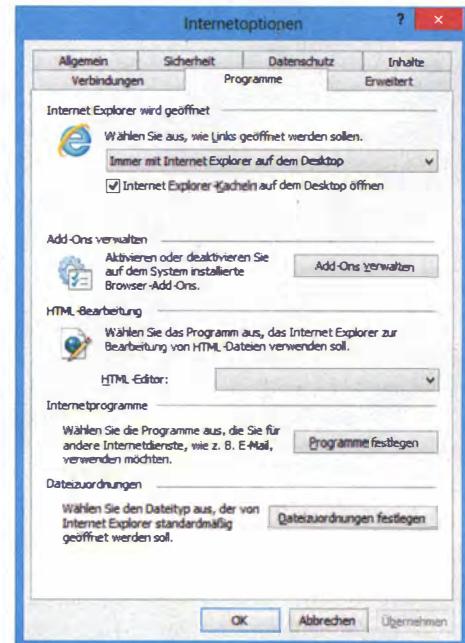
## Abbrausen

Der Internet Explorer, der nun in Version 10 enthalten ist, hat zwei Gesichter. Auf dem Desktop ähnelt er seinem Vorgänger und lässt sich durch Plug-ins erweitern. Flash ist fest integriert und wird künftig über Windows Update auf dem neuesten Stand gehalten. In der Kachel-Version des Browsers sind die installierten Erweiterungen hingegen wirkungslos: Flash-Inhalte werden dort nur ausgeführt, wenn Microsoft sie als Metro-konform befunden und in die Kompatibilitätsliste eingetragen hat. Diese Liste wird regelmäßig aktualisiert.

Die neue Option „Do not track“ soll Nutzer künftig gegen die Beobachtung etwa durch Werbenetzwerke schützen. Wählt man bei der Installation



Um nachzuprüfen, ob „Do not track“ aktiv ist, muss man tief in die erweiterten Internetoptionen des IE hinabsteigen.



Altmodische Windows-Nutzer stellen den Internet Explorer 10 so ein, dass sie die in ihren Fähigkeiten beschränkte App-Version nie zu Gesicht bekommen.

von Windows 8 die Express-Einstellungen, wird „Do not Track“ aktiviert. Später ändert man die Einstellung im Desktop-IE unter „Internetoptionen/Erweitert/Sicherheit“.

Wer auf den Metro-Browser lieber zugunsten des fähigeren Desktop-Pendants verzichtet, legt in Optionen des Desktop-IE unter Programme fest, dass der grundsätzlich für Links und Kacheln zuständige ist.

## Post!

In der Mail-App findet sich außer den Mail-Diensten von Microsoft nur Google in den Voreinstellungen. Alle anderen Dienste, auch so populäre wie Yahoo, muss man über die Standardprotokolle IMAP und SMTP ansprechen. POP3 wird gar nicht unterstützt. Voraussetzung für den Einsatz der Mail-App ist das Angeben eines Microsoft-Kontos, die dazugehörigen Mails hat sie bei unseren Experimenten aber nicht geladen. Standardmäßig ruft die App nur die Nachrichten der letzten zwei Wochen ab und setzt unter jede ausgehende eine Fußzeile: „Gesendet von Windows-Mail“. Beides lässt sich unter „Einstellungen/Konten“ ändern.

Ist in der Mail-App die Option „Google-Kontakte und -Kalender aufnehmen“ gesetzt, holt sich die Kalender-App außerdem den zum Konto gehörenden Google-Kalender. Steht dort ein Termin an, weist die Kalender-Kachel

darauf hin. Die nützliche Groupware-Funktion des Google-Kalenders lässt sich nicht nutzen: Windows 8 übernimmt nur den eigenen, nicht aber die im Konto abonnierten Fremdkalender. Weitere Mängel der Mail-App: Beim Anlegen von Konten gibt es keine klaren Fehlermeldungen, wenn etwas nicht klappt. Der Funktionsumfang ist beschränkt: E-Mails können nicht als reiner Text, sondern nur im HTML-Format erstellt werden, IMAP-Ordner kann man nicht verwalten und S/MIME zum Signieren oder Verschlüsseln fehlt. Adressen werden nicht automatisch vervollständigt, immerhin kann man auf die Kontakte-App zugreifen. Wer E-Mail ernsthaft nutzen will, kommt um das Installieren eines anderen Clients kaum herum.

Die Kontakte-App kennt Facebook, Twitter, LinkedIn, Google sowie Hotmail und Outlook.com. Für den Abgleich muss man der App die Zugangsdaten zu diesen Diensten anvertrauen. Unklar bleibt bei dem Vorgang, welche Rechte sich die Kontakte-App bei den sozialen Netzen verschafft und wo die abgeholt Kontakte landen. Vom Twitter-Account holt die App seltsamerweise nicht die Timeline, son-

**Windows 8 Enterprise kann endlich offiziell von einem USB-Laufwerk booten. Die anderen Versionen leider nicht.**

dern nur die eigenen Tweets und Retweets.

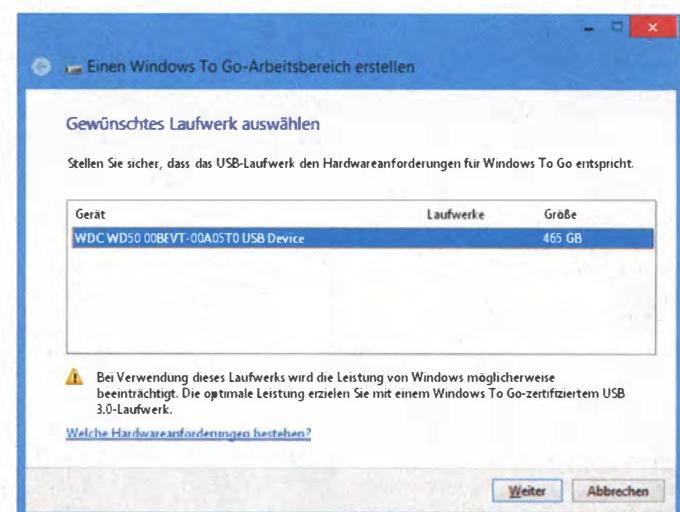
Sehr rudimentär präsentiert sich die Nachrichten-App. Dahinter verbirgt sich lediglich ein schmaler Chat-Client, der zurzeit lediglich mit Microsofts Messenger und dem Facebook-Chat klarkommt und damit gängigen Multiprotokoll-Messengern wie Pidgin weit unterlegen ist.

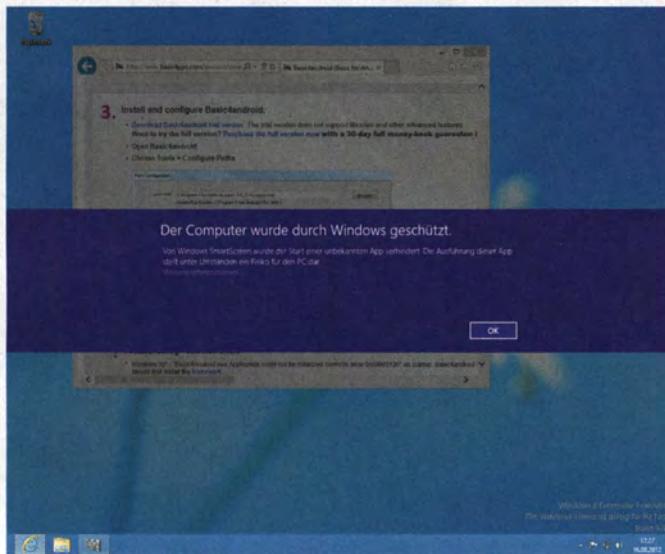
## Klassiker

Die Optik des Desktops hat sich verändert: Aero Glass ist Geschichte, es gibt keine Transparenz mehr. Außerdem fällt sofort auf, dass der Startknopf fehlt, denn Microsoft hält ihn für verzichtbar. Ihn würde eh keiner mehr nutzen. Als Alternative dienen wie schon erwähnt die

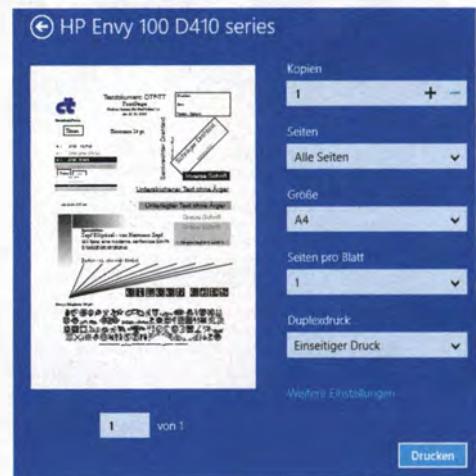
Windows-Taste oder das Symbol aus dem Charms-Menü, man kann aber auch die Maus in die linke untere Ecke bewegen und dann klicken – führt alles zurück auf die Startseite. Wenn Sie damit partout nicht klarkommen (wollen), können Sie es mit alternativen Startmenüs wie Start8 oder ClassicShell versuchen. Beide reanimieren den Startknopf. Classic Shell bietet mit der Option „Skip Metro screen“ zudem an, Windows direkt zum Desktop durchzubooten. Sie vermögen aber beide nicht das alte Windows-7-Startmenü wieder hervorzuzaubern.

Praktisch: Wenn Sie den Mauszeiger in die linke untere Ecke des Desktops bewegen und dann rechts klicken, öffnet sich ein rudimentäres Startmenü,





Wenn SmartScreen eine Anwendung nicht kennt, erscheint ein Warnhinweis.



über das Sie schnell in viele Verwaltungszentren des Systems gelangen.

Der Explorer bietet nun Ribbons statt Menüleiste. Die Knöpfe zum Erstellen eines neuen Ordners sowie zum Ändern der Ansicht wurden in die Ribbons verbannt, dafür ist die Schaltfläche „Eine Ebene hoch“ wieder zurück. Neu in der Systemsteuerung ist die „Windows-7-Dateiwiederherstellung“. Hier können Sie nicht nur alte Backups zurückspielen, sondern auch ein Systemabbild erstellen.

Echte Fortschritte hat der Taskmanager gemacht, der nun deutlich mehr Informationen preisgibt, wenn man am unteren Fensterrand auf „mehr Details“ klickt. Er verrät auch, ob eine App aktiv ist oder nicht. Standardmäßig werden Apps nämlich nicht beendet, wenn man etwa durch das Drücken der Windows-Taste auf die Startseite zurückkehrt, sondern bloß angehalten. Dann belegen sie zwar noch RAM, aber belasten das restliche System nicht mehr. Für welche das gerade gilt, sehen Sie im Taskmanager unter Prozesse, wenn Sie unter „Ansicht/Statuswerte“ den Punkt „Anhaltestatus anzeigen“ auswählen. Sie können eine App aber auch ganz beenden: Fassen Sie oben mit dem Mauszeiger an und ziehen Sie diesen dann ganz nach unten (oder nach alter Väter Sitte mit Alt+F4).

## Fliesen unterwegs

Die Enterprise-Version kann von einem USB-Stick booten, die anderen leider nicht. Um einen bootfähigen Stick zu erstellen, suchen Sie auf der Startseite

nach „Windows to go“. Voraussetzung ist ein USB-Medium mit mindestens 32 GByte Speicherkapazität, welches das BIOS nicht als Wechselmedium erkennen darf. In der Praxis taugen daher im Moment fast nur USB-Festplatten.

Nach dem Start vom USB-Laufwerk sind die internen Festplatten offline, lassen sich in der Datenträgerverwaltung aber online schalten. Entfernt man das USB-Laufwerk, so friert der Rechner sofort ein und reagiert erst wieder auf Eingaben, wenn es wieder angeschlossen ist. Bei unseren Experimenten fühlte sich Windows to go ähnlich schnell wie eine herkömmliche Installation an.

## Abwehrverhalten

Windows 8 enthält ab Werk erstmals einen vollwertigen Virenschanner mit Echtzeitschutz namens Windows Defender, eine leicht abgewandelte Version der Microsoft Security Essentials 4 (MSE). Er bietet einen akzeptablen Grundschutz, hat jedoch keine Verhaltenserkennung, um vor unbekannten Bedrohungen

zu schützen. Wenn der Defender Konkurrenz durch andere Virenschutzprogramme bekommt, wird er deaktiviert.

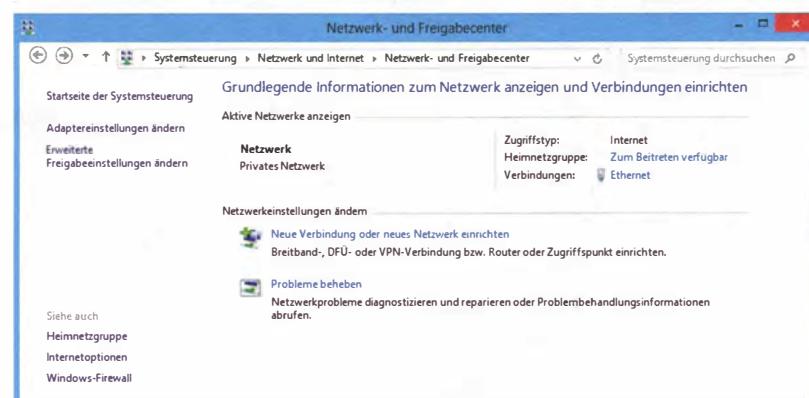
Der Virenschutz hält sich angenehm im Hintergrund und ist nur über die Suche des Startmenüs aufspürbar. Auf ein Tray-Icon hat Microsoft verzichtet. Auf unseren Testsystemen arbeitete der Defender allerdings auch Stunden nach der Windows-Installation noch mit steinalten Virensignaturen, obwohl aktuelle verfügbar waren. Stoßen Sie also besser gleich nach der Installation das Windows Update von Hand an.

Malware hat der Defender bei unseren Tests zuverlässig blockiert und in Quarantäne gesteckt, gab sich dabei aber wortkarg: Es poppte lediglich ein Fensterchen oben rechts auf, das „Maßnahmen zum Bereinigen von erkannter Malware“ ankündigte. Was genau passiert, können Sie im „Verlauf“ des Defenders nachlesen.

Die fehlende Verhaltensüberwachung versucht Microsoft mit einem Filter namens SmartScreen zu kompensieren. SmartScreen beruht auf einer Reputationsdatenbank, in der vermerkt ist, wie oft etwa eine Datei bereits von anderen Anwendern ausgeführt wurde. Ist ein Programm wenig verbreitet, zeigt Windows einen Warndialog an, über den Punkt „Weitere Informationen“ können Sie es trotzdem starten.

## Unter Druck

Beim Drucken geht Windows 8 neue Wege: Es führt eine neue Treiberarchitektur ein, die Microsoft schlicht „Version 4“ nennt. Statt wie bei „Version 3“ (die weiterhin funktioniert) mit aufgeblähten Treibern zu hantieren, die herstellereigene Einsteloberflächen, Druckertools und meist auch gleich einen Webshop für Ersatzpatronen enthalten, sollen die Druckerhersteller nur noch schlanke Module für das „Print Class Driver Framework“ liefern. Das soll Ressourcen sparen. Dazu gehören vereinheitlichte Oberflächen für die Druckeroptionen, aber auch Treiber, die gleich für ganze Geräteserien funktionieren und nicht nur für ein bestimmtes Druckermodell. Gedruckt werden soll dann stets über das Charms-



Windows 8 fragt beim Erstkontakt nach, ob man in diesem Netz Dateien mit anderen austauschen will. Dabei sind nur noch zwei Klassifizierungen vorgesehen, die als „Arbeitsplatz“ entfällt.

Menü, wo der Drucker unter „Geräte“ zu finden ist. Microsofts Hoffnung: Je mehr Hersteller mitmachen, umso größer wird im Laufe der Zeit die Liste der von Haus aus oder via Windows Update unterstützten Geräte.

## Fliesen Netz

In den Einstelldialogen für das Netzwerk hat Microsoft einige wichtige Kleinigkeiten verändert: Während Windows 7 unbekannte, nicht per Domäne verwaltete Netzwerke per Dialog als „öffentliche“, „privat“ oder „Arbeitsplatz“ klassifiziert, fragt Windows 8 nur noch ab, ob man das Teilen zwischen PCs aktivieren will. Bejaht man diese Frage, behandelt Windows 8 dieses LAN oder WLAN künftig als privates Netz, in dem man Ordner freigeben kann. Zum Ändern der Klassifizierung klickt man im Charms-Menü unter Einstellungen auf das Netzwerk-Symbol und öffnet dann das Kontextmenü der jeweiligen Netzwerkverbindung.

Beim Kommandozeilenprogramm netsh weist Microsoft auf bevorstehende Änderungen hin. So erklärt Windows 8 im interaktiven Modus von netsh, dass zukünftige Windows-Versionen die aus netsh bekannten Netzwerkschalter nur noch via Powershell (ab Version 3.0) anbieten werden und leistet Hilfe bei deren Einsatz.

## Untergrund

Die Hardware-Unterstützung von Windows 8 kann den sehr guten Eindruck der Vorabversion bestätigen [3], selbst für moderne Hardware gehören viele Treiber bereits zum Lieferumfang. Besonderes Lob verdient der nun integrierte xHCI-Treiber für USB 3.0. Mit diesem konnten wir Transferraten von bis zu 418 MByte/s messen; 100 MByte/s mehr als unter Windows 7.



Microsofts Ansätze, die Bootzeit zu verkürzen, haben – sowohl bei uns als auch in diversen Internetforen – für reichlich Diskussionen gesorgt. In der Tat präsentierte Windows 8 auf unserem Testrechner bereits nach 7 Sekunden die Startseite. Bei genauerer Betrachtung kommt es aber auf die einzelnen Apps an. Während die meisten erst nach einer ganzen Weile tatsächlich auf Eingaben reagieren, glänzt etwa der Plug-in-freie Kachel-IE mit Rekordwerten: Selbst mit aktivem Windows Defender präsentierte er schon 12 Sekunden nach dem Beginn des Bootvorgangs die Ergebnisse unserer Testanfrage bei Google. Ohne Windows Defender geht es noch mal 2 Sekunden schneller. Zum Vergleich: Selbst ein jungfräuliches Windows 7 braucht mehr als dreimal so lange. Unterdessen beginnt die neue App „Video“ erst nach 23 Sekunden mit der Wiedergabe und damit kaum vor dem Media Player von Windows 7 (25 Sekunden). Für klassische Desktop-Anwendungen liegen beide Systeme recht eng beieinander. Bemerkens-

**Wenn Sie den Mauszeiger in die linke obere Ecke ziehen und dann nach unten, öffnet sich der Taskswitcher für die Apps.**

wert ist aber auch, dass Windows 8 trotz Virensucher auf Bootzeiten kommt, die Windows 7 nur ohne schafft.

Anders sieht es bei den Koppierten aus: Während der Windows Defender bei lokalen Transfers nicht mitmischt, bremst er bei Dateien, die über LAN hereinkommen. Das trifft aber auch auf beliebige Virensucher für Windows 7 zu. Ansonsten ändert Windows 8 wenig an der Performance eines Rechners. Lediglich die 3D-Performance liegt noch ein wenig unter Windows-7-Niveau. Hier darf man Hoffnung auf neue Treiber von AMD und Nvidia setzen.

## Sonst noch

Die Taskleiste dient auf dem Desktop wie gewohnt zum Umschalten zwischen den laufenden Programmen, doch Metro-Apps erscheinen hier nicht. Für die hat Microsoft einen separaten Taskswitcher eingeführt. Sie finden ihn, wenn Sie den Mauszeiger in die linke obere Ecke ziehen. Ein Klick bringt die zuletzt benutzte App zurück; wenn Sie den Mauszeiger stattdessen senkrecht nach unten ziehen, erscheint eine Liste der laufenden Apps. Einen Taskswitcher zum Wechseln zwischen allen Programmen starten Sie mit der altbekannten Tastenkombination Alt+Tab, hier fehlt lediglich die Startseite.

So manches werden Sie an Windows 8 womöglich vermissen, denn außer dem Startknopf, dem Startmenü und den Transparenzen fehlt noch einiges mehr. Dazu gehören die Spiele, die Sie aber zum Teil in modernerer Form im Store wiederfin-

den, sowie die Minianwendungen (Gadgets) auf dem Desktop. Auch das Media Center fehlt, lediglich Besitzer von „Windows 8 Pro“ werden es später nachkaufen können. Der Media Player ist dabei, kann aber keine DVDs mehr abspielen.

## Diskussionsstoff

Unser Praxistest hat in der Redaktion zu kontroversen Diskussionen über das neue Windows geführt. Während die einen es vor allem auf Desktop-PCs einfach nur nervig finden und keine echten Fortschritte im Vergleich zu Windows 7 erkennen, wollen andere mit ihrem Urteil lieber noch abwarten, bis sich der Store endlich füllt und bis jene Geräte in größerer Anzahl erscheinen, für die das neue Windows eigentlich gemacht ist: Tablets. Doch wie sieht es bei Ihnen aus? Schreiben Sie uns an windows8@ct.de, wir freuen uns drauf. (axv)

## Literatur

- [1] Stephan Bäcker, Fenster für Firmen, Erste Details zu Windows 8 Enterprise, c't 11/12, S. 40
- [2] Christian Wölbert, Viel versprochen, wenig gehalten, Das WeTab von 4tiioo und Neofonie, c't 22/10, S. 72
- [3] Benjamin Benz, Feinschliff, Hardware-Unterstützung und Performance von Windows 8, c't 7/12, S. 92
- [4] Daniel Bachfeld, Hajo Schulz, Peter Siering, Axel Vahldiek, Dr. Volker Zota, Weg vom Fenster, Ein Blick auf die Beta-Version von Windows 8, c't 7/12, S. 84
- [5] Andreas Beier, Andrea Müller, Axel Vahldiek, Viele PCs in einem, Virtuelle PCs für den Desktop, c't 11/11, S. 112
- [6] Axel Vahldiek, Christof Windek, FAQ: Windows 7 vom USB-Stick installieren, c't 16/12, S. 147, auch online unter <http://ct.de-1634378>

[www.ct.de/1219096](http://www.ct.de/1219096)

## Performance: Windows 7 kontra Windows 8

Betriebssystem	Cinebench 11.5	3DMark 2011 Extreme / Performance	7-Zip 5 GByte komprimieren [s]	Kopieren lokal große / kleine Dateien [s]	Kopieren LAN große / kleine Dateien [s]	Bootzeit bis Webseite <sup>2</sup> / Video <sup>3</sup> [s]	Aufwachen aus Ruhezustand bis Webseite <sup>4</sup> / Video <sup>4</sup> [s]
	besser	besser	besser	↔ besser	↔ besser	↔ besser	↔ besser
Windows 7	4,55	3143/8239	938	517/674	517/756	23/25	18/14
Windows 7 mit Virensucher <sup>1</sup>	–	–/–	985	544/707	526/788	47/48	21/16
Windows 8	4,59	3160/8092	1241	534/629	565/1180	12/23	10/8
Windows 8 ohne Defender	–	–/–	959	529/631	530/854	10/23	10/8

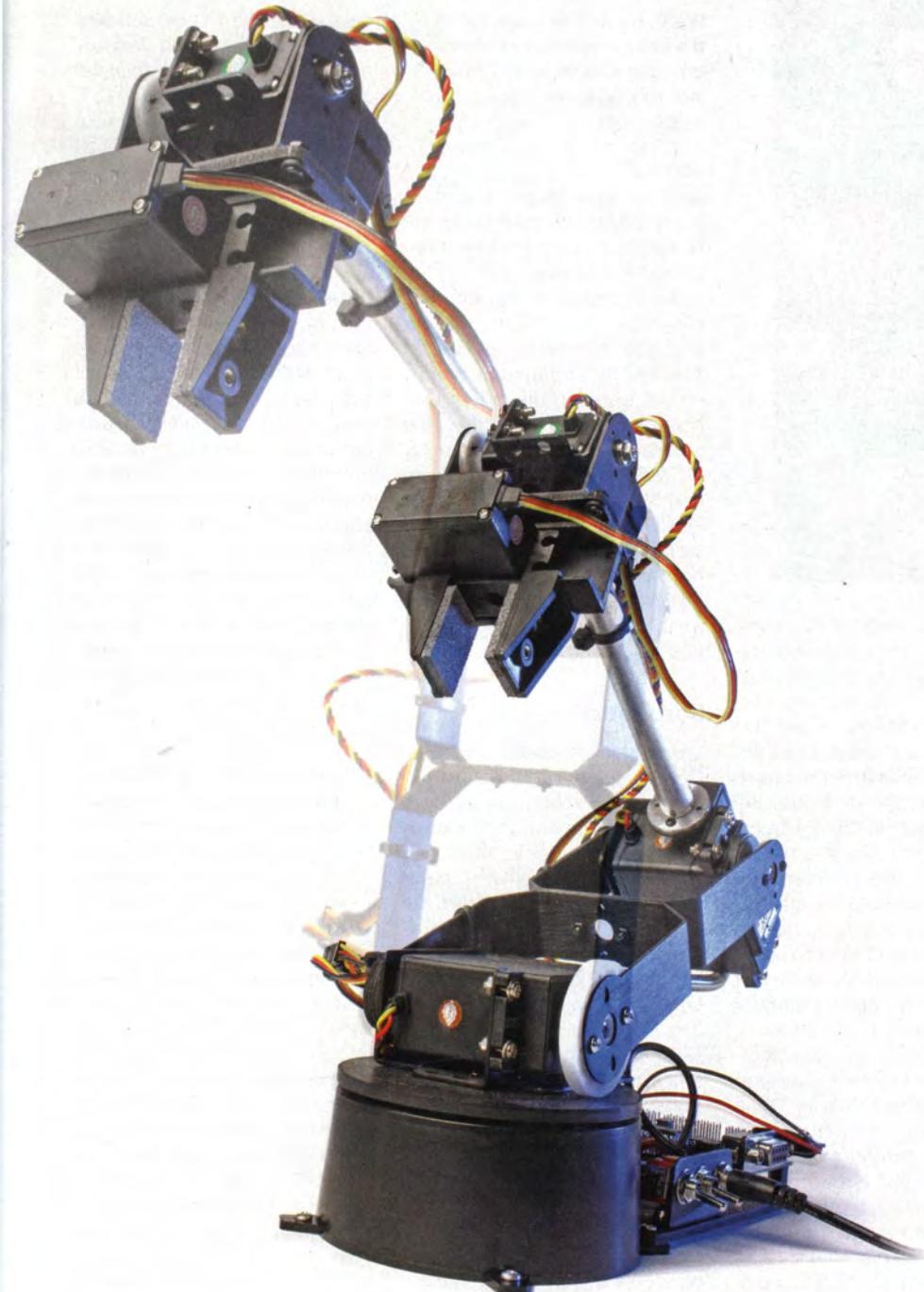
alle Messungen mit 64-Bit-Version, Core i7-920, 6 GByte RAM, 2xSamsung HD64042JJ, GeForce GTX 680

<sup>1</sup> AVG Anti-Virus Free ohne Safe Search und Security Toolbar

<sup>2</sup> Win7: IE klassische Desktop-Version, Win8: IE Metro-App

<sup>3</sup> Win7: Medioplayer, Win8: App Video

<sup>4</sup> Win7/8: Desktop-IE/Media Player



Achim Barczok, Benjamin Benz

# Helferlein

## Roboterarm steuert iPad und E-Book-Reader

**Ein Greifer, eine Handvoll Gelenke, Motoren und etwas Elektronik:** Mehr braucht es nicht, damit ein diensteifriger Roboterarm nervige Routinearbeit übernimmt. Das neue Helferlein im c't-Labor schindet ganz nebenbei Eindruck bei Kollegen und Besuchern.

Die Haltbarkeit von Tastaturen ermittelt für uns seit Langem ein liebevoll „Folterbank“ genannter Apparat, der seine Prüffinger aber leider nur in einer Achse bewegen kann. An den schrägen Tasten von E-Book-Readern scheitert er immer wieder, für Touch-Displays taugt er gar nicht. Nach einigen Diskussionen über Präzision und Geschwindigkeit von eigentlich für CNC-Fräsen gedachten XYZ-Tischen haben wir unserem Spieltrieb nachgegeben und unser Glück erst einmal mit einem Roboterarm probiert. Das Angebot beginnt beim klapprigen Kinder-spielzeug und reicht hinauf bis zu gewaltigen Industrierobotern. Irgendwo dazwischen positioniert die US-Firma Lynxmotion ihre Bausätze für Roboterarme.

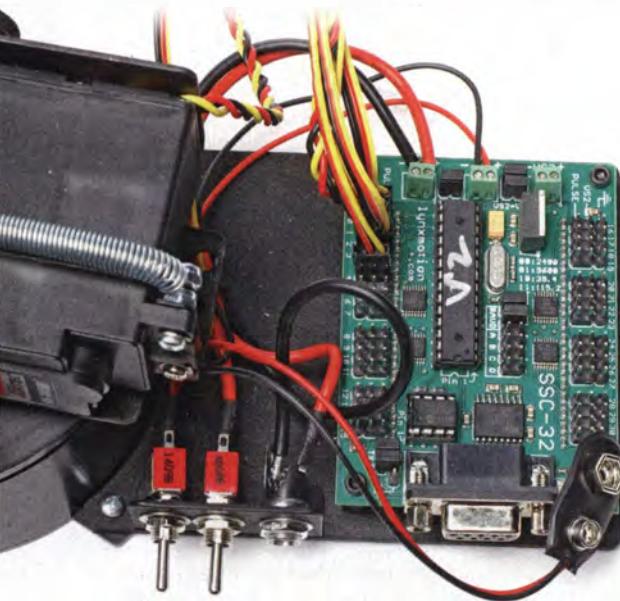
### Auf Armeslänge

Ins c't-Labor hat es letztlich das AL5D-Kit mit vier Freiheitsgraden geschafft, das beim deutschen Händler NoDNA samt Motoren und Steuerungsplatine, aber ohne Software rund 390 Euro kostet. Bei Konstruktion und Benennung der einzelnen Bauteile nimmt Lynxmotion Anleihen bei der menschlichen Anatomie: Die kreisrunde Basis, um die der ganze Arm rotieren kann, entspricht dem Schultergelenk. Den Oberarm hebt und senkt ein weiterer Motor. Zusammen mit dem um eine Achse beweglichen Ellbogen-gelenk erreicht der Arm einen Aktionsradius von rund 41 Zentimetern. Das Handgelenk stellt die Neigung des Greifers ein, den der fünfte Motor öffnet und schließt. Optional bietet Lynxmotion auch noch ein „Wrist Rotate Upgrade“ an, das den Greifer um die eigene Achse dreht. Damit werden sogar Schraubbewegungen möglich.

Die nötige Kraft liefern insgesamt fünf verschiedene analoge Modellbauservos der Firma Hitec. Damit spielt der AL5D weder bei Geschwindigkeit noch Präzision oder Kraft in der Liga der Industrieroboter. Er kostet aber auch nur einen Bruchteil und birgt längst nicht so viel Zerstörungspotenzial. Nichtsdestotrotz waren wir vom Tempo des kleinen Kerls erstaunt. Die Modellbauservos erleichtern die Ansteuerung ungemein, weil sie autonom die per PWM-Signal übermittelte Soll-Position einstellen und halten. Zu dem Kit gehört der SSC-32-Controller, dessen Mikrocontroller (ATmega16) bis zu 32 Servos ansteuern kann und mit analogen Eingängen und einigen weiteren Raffinessen Raum für eigene Erweiterungen bietet.

### Bastelstunde

Nach dem Auspacken türmten sich Schrauben, Blech- und Plastikteile, Kabel, Elektronik, Servos und anderes Montagematerial auf unserem Labortisch, denn den AL5D gibt es nur als Bausatz. Er besteht aus relativ simplen Einzelteilen wie gebogenen und pulverbeschichteten Stahlblechen, einem Alurohr sowie per Lasercutter ausgeschnittenen Kunststoffteilen. Dazu kommen ein paar Spritzgussteile.



Die ausschließlich englischsprachige Aufbauanleitung wird dem guten Eindruck nicht gerecht: Es gibt sie nur online und die recht willkürliche Aufteilung auf diverse HTML-Seiten erschwert den Ausdruck. Zudem decken die einzelnen Kapitel jeweils verschiedene Varianten der Bausätze ab. Immer wieder mussten wir rätseln, welche Passagen überhaupt zutreffen. Den Hinweis, die kaum erkennbare Schutzfolie von einigen Plastikteilen unbedingt zu entfernen, haben wir prompt überlesen und wurden mit einem erbärmlich quietschenden Roboter bestraft. Weitere Knobelaufgaben lauern in den zahlreichen zölligen Bezeichnungen der Schrauben – Ausschlussverfahren und abzählen führen übrigens nicht zum Ziel, da dem Kit erheblich mehr Schrauben und Kleinteile beiliegen, als wir (für die Basisversion) benötigten. Wer nicht raten will, greift am besten zu einem zölligen Messschieber.

Die eigentliche Montage beschäftigte zwei gut gelauerte c't-Redakteure nicht einmal zwei Stunden lang und ging ohne große Zwischenfälle und mit haushaltsüblichem Werkzeug über die Bühne. Das über den c't-Link am Ende des Artikels erreichbare Video zeugt unter anderem mit einer Zeitrafferaufnahme davon. Alle Teile passten sauber ineinander und die mechanische Konstruktion hinterließ einen ordentlichen Eindruck.

## Der alte PC

Ohne Strom halten die Servos den AL5D nicht aufrecht, sodass er nach der Rohmontage traurig auf dem Tisch lag. Doch ein paar elektrische Leitungen, zwei Federn und viele Kabelbinder später war es endlich soweit: Wir konnten den SSC-32-Controller und damit den Roboter das erste Mal einschalten. Der sprang darauf mit beängstigender Geschwindigkeit in seine Nullstellung und wartete dann geduldig auf weitere Instruktionen – sprich so lange, bis wir aus dem Archiv für antike Technik in den c't-Katakomben einen PC mit RS-232-Schnittstelle organisiert hatten.

Für die ersten Schritte empfiehlt Lynx motion das hauseigene LynxTerm, eine Kombination aus klassischem Terminal-Programm für die Eingabe von ASCII-Befehlen

Der SSC-32-Controller hat nicht nur genug Anschlüsse für zwei komplett Roboterarme, sondern auch noch für einige zusätzliche Sensoren.

und ein paar vordefinierten Knöpfen und Reglern zum Test der Servos. Funktioniert alles, kann man sich an dem kostenlosen Windows-Programm Lynx Dual Arm Controller versuchen. So richtig überzeugt haben uns weder dessen Bedienkonzept noch Funktionsumfang oder Stabilität. Vielleicht ändert sich das aber noch, denn das in der grafischen Roboter-Programmiersprache FlowStone entwickelte Tool hat offiziell noch Beta-Status.

## Dompteur

Für anspruchsvollere Aufgaben landet man schnell bei der kostenpflichtigen Lynx motion-Software RIOS für 60 Euro (Windows). Mit ihr kann man den Arm kalibrieren, Updates aufspielen sowie den Arm ansteuern und Erweiterungen wie Sensoren auslesen.

Es dauert ein bisschen, bis man sich in der altbacken anmutenden Oberfläche zurechtfindet. Das beginnt schon bei der Kalibrierung, bei der RIOS die passenden Servo-Werte für verschiedene per Bild gezeigte Standardpositionen ermittelt. Obwohl wir dazu einige Schrauben wieder lösen, Gelenke verstehen und wieder fixieren mussten, ging das recht fix. Zudem definiert man noch eine Parkposition, in die der Arm beim Programm-

start fährt. Weil der Arm ganz schön viel Kraft freisetzt, empfiehlt es sich, vor dem Kalibrieren, Testen und Ausprobieren Kaffeetassen und alles andere aus seinem Aktionsradius zu entfernen und eine Hand immer in der Nähe des Ausschalters zu lassen. Die Montage auf einem soliden Holzbrett ist ohnehin Pflicht.

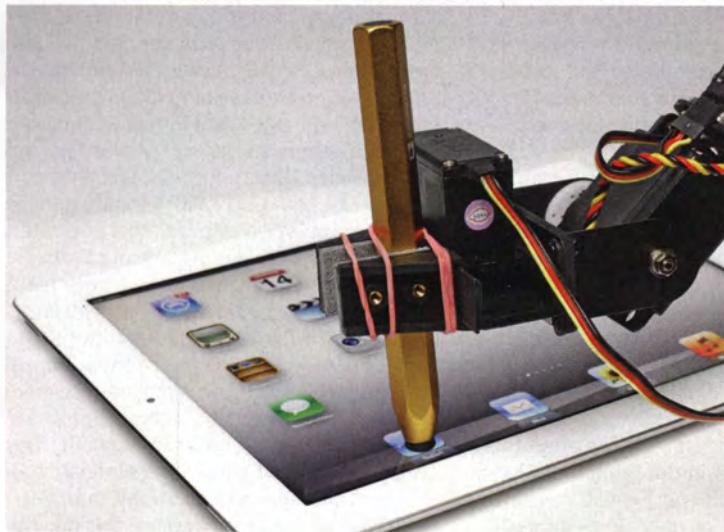
Nach der Test- und Kalibrierphase geht es in den Menübereich „Moves“. Hier erleichtert inverse Kinematik die Steuerung: Statt die Motoren einzeln anzusprechen, verschiebt man mit der Maus die Spitze des Greifarms in einem XYZ-Raster. Diese Veränderungen der Position rechnet die Software in Winkel und Stellgrößen für die einzelnen Gelenke um. Dazu kommt der Greifmechanismus, den ein Regler öffnet und schließt. Das Ganze funktioniert sogar über einen an den PC angeschlossenen Playstation-Controller.

So weit so gut, doch in der Praxis möchte man ja nicht die ganze Zeit den Arm in Echtzeit per Schieberegler steuern, sondern ein Programm ausführen. Dafür legt man unter „Moves“ einzelne „Project“ mit Sequenzen an, die wiederum die einzelnen Teilschritte enthalten. Für jeden davon schiebt man per Regler den Greifarm auf die gewünschte Position und sichert diese. Das Programm fährt später die Positionen nacheinander an.

So haben wir beispielsweise eine Wischbewegung mit zwei Punkten auf einer horizontalen und eine Tipp-Bewegung über drei Punkte auf einer vertikalen Ebene (oben, unten, oben) konstruiert. Für jeden Schritt lässt sich dabei die „Speed“ einstellen. Aber Achtung: Gemeint ist nicht die tatsächliche Geschwindigkeit, sondern die Zeitspanne, innerhalb derer der Arm von Punkt zu Punkt fährt. Je weiter die beiden Punkte voneinan-

**Um den Roboterarm zu steuern, reichen simple ASCII-Befehle mit neuen Zielwerten für die einzelnen Sensoren und optional der Angabe einer Ausführungszeit.**

**Die kommerzielle RIOS-Software erfordert einige Einarbeitungszeit, errechnet aber dank inverser Kinematik selbstständig die für die gewünschte Aktion nötigen Servopositionen.**



Mit einem kapazitiven Stift im Greifarm kann der AL5D sogar das iPad bedienen.

der entfernt liegen, desto schneller bewegt sich der Arm bei gleicher Speed-Angabe. Gespeicherte Abfolgen kann man per „Play“ ausprobieren und mit Hilfe von Schleifen zu kleinen Programmen kombinieren. So könnte beispielsweise ein Programm so lange laufen, bis sich eine Input-Variable ändert – etwa für einen Lichtsensor.

## Feldversuch

Zuerst sollte unser Arm ganz Roboter-klassisch einen Gegenstand aufheben und an einer anderen Stelle ablegen. Für das folgende Betatschen eines iPads klemmten wir ihm einen kapazitiven Stift in den Greifer. Zuletzt stand ein Dauertest von E-Book-Readern an – und zwar sowohl mit Touch-Eingabe als auch Druck auf deren mechanische Tasten.

Bei allen drei Tests gestaltete sich das Programmieren des Arms als ziemliche Frickelei, auch wenn das Prinzip der inversen Kinematik vieles erleichtert. Die richtigen Punkte anzusteuern dauert lange und erfordert viel Feinschliff. Hat man die Punkte eingepflegt, geht es an das Optimieren der Geschwindigkeiten, damit der Arm nicht das Display zerkratzt. Danach wiederholte der AL5D allerdings auf ein paar Millimeter genau die einzelnen Bewegungen. Einen etwa streichholzschachtelgroßen Adapter hob er reproduzierbar auf, setzte ihn an einer anderen Stelle ab und brachte ihn hernach zurück.

Im iPad-Test gelang es uns, das iPad einzuschalten, zu entsperren und danach den Browser zu öffnen. Weil das Tablet in unserem Versuchsaufbau gelegentlich etwas verrutschte, klappte die Abfolge nur in etwa vier von fünf Fällen. Mit einer ausgefeilten Halterung für Prüflinge ließe sich das aber leicht beheben.

Maximale Präzision ist aber gar nicht nötig, weil das iPad auch ungenaue Berührungen korrekt interpretiert. So war unser leicht gekrümmter Wisch gerade genug für die Erkennung der „Swipe-To-Unlock“-Geste. Auch andere kleinere Standard-Abfolgen stellen daher kein großes Problem dar. Das Antippen der kleinen Tasten auf der virtuel-

len Tastatur dürfte jedoch nur mit sehr viel Fummeli zuverlässig klappen. Wirklich komplexen Testszenarien steht nicht nur die begrenzte Genauigkeit des Aufbaus, sondern auch die Tatsache entgegen, dass sich eine grafische Bedienoberfläche kaum ohne visuelles Feedback bedienen lässt.

E-Book-Reader benötigen vor allem zum Blättern Strom, weshalb wir im c't-Labor die Laufzeit in Seitenwechseln ermitteln. Dazu muss jedoch die Blätterfunktion in regelmäßigen Abständen ausgelöst werden, um einen nachvollziehbaren und vergleichbaren Messwert zu erhalten.

Praktischerweise stand ohnehin gerade ein Test von E-Book-Readern mit kapazitiven Touchscreens auf dem Programm. Der AL5D übernahm sowohl das Blättern per mechanischer Taste als auch per Touchscreen. Während das Einklemmen des kapazitiven Stifts in den Greifarm für die kurzen iPad-Tests gut funktioniert hatte, überhitze der Servo unter dem kontinuierlichen Druck schnell, sodass wir den Stift stattdessen in guter Heimwerkermanier mit Gummibändern fixierten.

Schwierig gestaltete sich die Optimierung der Schrittfolge für das Tippen der mechanischen Tasten. Hier braucht es Fingerspitzengefühl, um den richtigen Mix aus Entfernung zweier Punkte, Bewegung in den einzelnen Ebenen und Geschwindigkeit zu finden. So lösen etwa Tasten nicht aus, wenn der Stift sie zwar in der korrekten Bewegungsabfolge, aber zu schnell oder langsam touchiert. Trotzdem waren wir am Ende erfolgreich: Der Arm tippte zuverlässig per Endlosschleife abwechselnd alle zwei Sekunden auf zwei unterschiedlichen E-Book-Reader.

Auch einen knappen Tag respektive 25 000 Seitenwechsel später folgte der Arm noch exakt demselben Pfad – ganz ohne jegliche Rekalibrierung. Die Langzeitbelastung leierte weder Feder noch Gelenke aus, allerdings löste sich eine der Gelenkschrauben, sodass der Arm auseinanderfiel und zuckend über den E-Book-Readern hing. Glücklicherweise zerstörte er sie dabei nicht. Nach erneuter (und festerer) Fixierung der Schraube verschwanden die Probleme – möglicher-

weise hatten wir da beim Aufbau etwas geschlampft. Dass die Dauerbelastung durchaus zu Schäden führen kann, sahen wir an unserem kapazitiven Stift; weil wir diesen nicht nur zur Touchbedienung, sondern auch zum Drücken der mechanischen Tasten (miss-)brauchten, war am Ende des Tages das Gummi an der Stiftspitze durchgerieben.

## Eigene Wege

Die RIOS-Software könnte zwar auch auf zusätzliche Sensoren reagieren oder weitere Aktuatoren schalten, stößt jedoch bei komplexeren Aufbauten – etwa der Variation der Bewegungsmuster innerhalb eines Testlaufs – oder gar der Integration in andere Messsysteme an ihre Grenzen.

Weil der SSC-32 einfache ASCII-Befehle verarbeitet, sollte die Steuerung mit einer beliebigen Hochsprache oder gar Labview problemlos gelingen – sofern diese Daten an eine serielle Schnittstelle senden kann. Lynxmotion hat dafür auf seiner Homepage ein ziemlich ausführliches Sammelsurium an Anleitungen zum Ansteuern der Servos, diverser Sensoren, des Mikrocontrollers et cetera aufgelistet.

## Zukunftsmusik

Inspiriert hat uns ein Video (siehe c't-Link) mit folgendem Erweiterungsszenario: Der Benutzer nimmt einen modifizierten Roboterarm bei der Hand und vollführt mit ihm Bewegungen, die ein zweiter Arm minutiös nachtanzt. Gelänge es, beide Rollen in einem Arm zu vereinen, könnten wir uns die mühsame Eingabe der anzufahrenden Positionen sparen und die Gesten stattdessen aufzeichnen. In der Robotik ist dieses Verfahren auch unter dem Namen „Teach-in“ bekannt.

Für einen solchen Umbau könnte man ganz einfach die interne Regelung der Modellbauservos oder genauer das Potentiometer, das die Position erfasst, anzapfen. Anleitungen dazu finden sich im Internet zuhauf. Die Auswertung der Spannungspiegel könnte der SSC-32 übernehmen – ausreichend freie Analogeingänge gibt es. Auch ein Programm, das in festen Intervallen die Positionen ausliest und speichert, um sie später wieder an den Controller zu übertragen, sollte den geübten Bastler vor keine allzu großen Herausforderungen stellen. Vielleicht ließe sich solcher Code sogar im Programmspeicher des SSC-32 unterbringen. Unserem Spieltrieb hat allerdings schon vorher der drohende Redaktionsschluss ein jähes Ende bereitet.

Bevor wir entscheiden, ob der AL5D fester Bestandteil des c't-Labors wird, werfen wir wahrscheinlich noch einen Blick auf seine größeren Industriegeschwister und XYZ-Tische. Fest steht aber schon einmal, dass uns dieser Roboterarm viel Spaß bereitet und zu weiteren Experimenten angeregt hat. Ganz nebenbei gehört ein Roboterarm einfach zur Standardausstattung für fortgeschrittene Nerds.

(bbe)

[www.ct.de/1219102](http://www.ct.de/1219102)

ANZEIGE



Achim Barczok

# Always on

## Social-Media-Clients für unterwegs

**Auf sozialen Netzwerken möchte man jederzeit erreichbar sein und mitlesen können. Die besten Apps dafür posten auf mehreren Plattformen gleichzeitig und mixen Inhalte gekonnt in übersichtlichen Nachrichtenströmen.**

**O**b Facebook, Twitter oder Google+: Fast jedes soziale Netzwerk bietet inzwischen nebst Zugang per Web-Browser Spezial-Clients für die populärsten Smartphone-Plattformen an. Kein Wunder, schließlich möchte man sich ja nicht nur zu Hause, sondern überall mit seinen Kontakten vernetzen.

Doch nicht immer ist die offizielle App die beste. Wer unterwegs twittern, posten oder Bilder hochladen möchte, findet Dutzende Clients mit sinnvollen Zusatzfunktionen vor. Welche davon die richtige ist, hängt von

vielen Faktoren ab: Ist man Vielschreiber oder eher der Lesetyp? Hat man ein oder gleich mehrere Twitter-Konten? Ist man nur auf Facebook oder gleichzeitig noch auf zig anderen Plattformen unterwegs? Manch einer will vielleicht sogar mehrere Clients nutzen: einen schönen zum Lesen und einen funktionsreichen zum Schreiben zum Beispiel.

Auf vielen Smartphones und Tablets sind Zugänge zu den sozialen Netzen vorinstalliert. Ab iOS 5.0 zum Beispiel kann man Links, Bilder und anderes aus allen möglichen Apps heraus auf

Twitter veröffentlichen – unter Android können sich in diesen „Teilen“-Dialog die Apps von Facebook, Twitter, anderen Netzwerken und sogar alternativen Clients einklinken.

Hersteller wie Sony oder HTC bauen Android-Widgets ein, die als Mini-Clients für diverse Plattformen dienen. Der Funktionsumfang ist beschränkt, doch für Lesen und Schreiben von Nachrichten reichts. HTC-Smartphones verknüpfen darüber hinaus Meldungen, Fotos und Infos aus Facebook praktischerweise direkt mit den Kontakten im Adressbuch und pflegen Veranstaltungen in den Kalender ein. Die tiefste Integration von Haus aus bietet Windows Phone an. Die Inhalte und Infos von Facebook, Twitter und LinkedIn sind schick in allen möglichen Standard-Apps wie Kontakten, Kalender oder Foto-Galerie eingebunden.

Wir stellen im Folgenden solche Apps vor, die diese Grundfunktionen auf Smartphones und Tablets mit Android, iOS und Windows Phone erweitern. Die URLs für alle Apps aus Artikel

und Tabelle sind über den QR-Code und den Link am Ende des Artikels zu finden.

### Twitter-Spezialisten

Dank des weitreichenden Twitter-API hat sich eine Vielzahl von alternativen Clients etabliert – wenn auch Twitter jetzt damit droht, strengere Richtlinien bei der API-Nutzung durchzusetzen. Möglich also, dass die eine oder andere App in Zukunft an Funktionsumfang einbüßen oder ganz verschwinden wird, weil das Unternehmen seine Nutzer zum offiziellen Client lotsen möchte.

Die offizielle App von **Twitter** (Android, iOS, Windows Phone) präsentiert sich schick, aber eher schlicht und mit wenig Funktionen. Wie die Website ist die App in eine Startseite mit Timeline, „Verbinden“ (Erwähnungen), „Entdecken“ und die Profilseite unterteilt. Die Menüpunkte zeigen die entsprechende Tweet-Liste mit einem Icon des Versenders, unter „Entdecken“ sind kurze Zusammenfassungen verlinkter Webseiten integriert, dazu zeigt Twitter aktuelle Trendthemen und Follow-Vorschläge an. Über das Icon mit der Schreibfeder verfasst man neue Tweets.

Sogar mehrere Accounts verwaltet die Anwendung, allerdings muss man dafür umständlich hin- und herwechseln und kann Tweets nicht gleichzeitig an mehrere Konten versenden. Einen Video-Upload gibt es derzeit nur auf dem iPad; dort ist die App auch sonst am hübschesten und macht am meisten Spaß, weil sie – anders als bei Android-Tablets – die gesamte Fläche für mehrere Ansichtsreiter ausnutzt und beim Tipp auf einen Tweet angehängte Bilder und Links direkt anzeigt.

Die jüngst vorgestellte App **Slices** (Android, iPhone) widmet sich vor allem langen und unübersichtlichen Kontaktlisten. Anders als die manuelle Listen-Funktion versucht Slices, die eigenen Kontakte automatisch in „Slices“ einzuteilen und macht die Unterteilung zu ihrem zentralen Ausgangspunkt. Prinzipiell eine schöne Sache, doch in Deutschland macht die App noch nicht so richtig Spaß: Bei den „Slices“ werden vorwiegend Silicon-Valley-Kontakte oder bekannte US-amerikanische Firmen automatisch eingesortiert.

Abgesehen davon hat Slices viel mehr Einstellungsmöglichkeiten als die Standard-App (zum Beispiel Personen oder Begriffe aus dem Stream ausblenden), eine liebevoll aufbereiteten Entdecken-Funktion und ein schickes und aufschlussreiches Statistikwerkzeug.

**Boid** für Android 4.0 (Beta) sticht vor allem durch Optik heraus. Die Entwickler haben sich bei der Umsetzung auf die Design-Richtlinien von Android 4 konzentriert, sodass die Software sich auf neueren Smartphones wie eine Google-App in die Oberflächen-Optik einschmiegt. Besonders hübsch: die breitformatige Bildvorschau im Nachrichten-Stream. Praktisch ist bei Boid das erweiterbare Spaltensystem, in dem Listen oder gespeicherte Suchbegriffe als Extra-Spalten der Startansicht hinzugefügt werden – so wischt man nachher horizontal mit dem Finger von Anzeige zu Anzeige. Am schmerzlichsten vermisst man in der Beta die Suchfunktion und eine Einbindung ins Notification-System von Android; neue Tweets empfängt die App nur, wenn sie geöffnet ist.

Der iOS-Client **Tweetbot** ist da schon deutlich ausgereifter. Er macht vor allem auf dem iPad optisch was her, ist übersichtlich und gefällt darüber hinaus mit komfortabler Bedienung über anpassbare Gesten. Bilder-Vorschauen und Ortshinweise sind schick im Nachrichtenstrom eingeblendet. Statt beim Tipp auf eine Nachricht wie bei vielen anderen Clients eine Detailansicht zu öffnen, blendet Tweetbot eine praktische Leiste mit den gewünschten Funktionen ein. Darüber kann man sich nicht nur die Retweets, sondern auch den Gesprächsverlauf einblenden lassen. Eine weitere pfiffige Zusatzfunktion: Geht einem ein Thema wie die Olympischen Spiele auf den Geist, kann man alle Tweets mit dem Wort für einen bestimmten Zeitraum ausblenden.

Sicherlich keine Alternative zum funktionsreichen Twitter-Client, aber ein interessantes Experiment ist **Trickle**. Statt alle möglichen Zusatzinfos einzublenden, zeigt es nur einen Tweet pro Bildschirm ohne Schnickschnack ein und wechselt alle paar Sekunden. So kann man sich fast schon meditativ auf jeden einzelnen Tweet kon-



Gute Twitter-Clients wie Tweetbot für iOS präsentieren auf Tablets (links) und Smartphones jeweils optimierte Ansichten.

zentrieren. Nicht mal tweeten geht mit Trickle, aber immerhin retweeten und favorisieren.

### Facebook-Spezialisten

Bei Facebook sieht es mit Alternativen ziemlich mau aus. Das ist insofern nicht ganz so tragisch, als dass der von **Facebook** veröffentlichte Client auf allen wichtigen Plattformen läuft und für Android und iOS einen sehr großen Funktionsumfang vorweisen kann. Man veröffentlicht komfortabel Texte, Bilder und Videos. Darüber hinaus lassen sich Facebook-Einstellungen bearbeiten, Gruppen verwalten, Spiele starten, private Nachrichten verschicken oder der Facebook-Chat nutzen. Android-Nutzer können Facebook-Kontakte in ihr Adressbuch integrieren, was allerdings auf einigen Geräten wie dem Galaxy Nexus nicht klappt.

Auch sonst macht es viel Spaß, in der Facebook-App durch seine Nachrichten zu scrollen, weil Bilder schön groß erscheinen und man genauso leicht wie auf der Webseite Beiträge kommentieren kann – nur bei eingebundenen Links ist die Ansicht im Browser informativer. Auf Android-Tablets nutzt die App nicht die komplette Display-Fläche aus und es entstehen unschöne Lücken. Größte Schwäche ist die lahme Oberfläche, die auf älteren Smartphones ganz schön ins Stottern kommt.

Die einzig nennenswerte App, die dem Standard-Client einigermaßen die Stirn bieten kann, ist **Friendcaster**, das es für Android und fürs iPad gibt. Der Funktionsumfang ist ähnlich groß, wenn auch das Verändern von Facebook-Einstellungen oder das

Verwalten von Facebook-Seiten fehlt. Unter Android wischt man wie bei einigen Twitter-Clients horizontal durch verschiedene Ansichtsspalten: Dann zeigt die App beispielsweise nur Nachrichten mit Fotos, mit Weblinks oder von bestimmten Gruppen. Anders als der offizielle Client erlaubt Friendcaster das Einloggen in mehrere Konten.

Hauptargument für viele Friendcaster-Nutzer ist aber etwas ganz anderes: Sie betreten Facebook unterwegs lieber über ein reglementiertes API und die Software eines Drittherstellers, als offizielle Facebook-Software auf ihrem Smartphone zu installieren – wer weiß schließlich, was die sonst noch so übermittelt. Im Prinzip lassen sich sogar einzelne Zugriffsrichtlinien (auf der Pinnwand schreiben, Kontakte abrufen etc.) deaktivieren.

Abzug gibts für die an vielen Stellen schlampige Umsetzung.



Texte sind nicht durchgehend übersetzt und in der Nutzergemeinde ist Friendcaster mit vorschnell veröffentlichten, fehlerhaften Updates in Ungnade gefallen. Größter Schwachpunkt: Neuigkeiten von Freunden, die Dritthersteller-Apps keinen Zugriff auf ihre Postings geben, erscheinen in der Timeline nicht.

### Google+ und Co.

Bisher unterstützt das Google+-API nur das Lesen, weshalb Dritthersteller keine vollwertigen Google+-Clients bauen können. Deshalb muss man auf die offizielle App **Google+** (Android, iOS) zurückgreifen. Zum Glück ist diese vielseitig und eine der schicksten Anwendungen überhaupt, sowohl auf Android als auch auf iOS. Die App präsentiert im Magazinstil Kommentare, Bilder und verlinkte Texte mit Mini-Vorschau. Dazu ist die gesamte

Am schönsten schmökert man in seinen sozialen Netzwerken über die iPad-Version des Nachrichtenaggregators Flipboard.

## Clients für Facebook und Twitter (Auswahl)

Name	Boid (Beta)	Facebook	Friendcaster	Hootsuite	Plume	Scope (Beta)
Entwickler	Team Boid	Facebook	OneLouder	HootSuite	LevelUp	Scope
Facebook / Twitter	- / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
weitere Dienste	-	-	-	Foursquare, LinkedIn	-	Foursquare, Instagram, Tumblr
<b>Allgemeine Lese-Funktionen</b>						
mehrere Konten je Dienst	✓	-	✓	✓	✓	-
universelle Timeline für alle Dienste	-	-	-	-	-	✓
ausblenden nach Kontakten / nach Begriff-Filter	✓ / ✓	- / -	✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Suche	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>1</sup>	-
optimiert für Android-Tablets / iPad	- / -	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / -	- / -
Notifications / Push	- / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓ <sup>2</sup>	✓ / -	✓ / -
Aktualisierungsintervall (Android)	manuell	30 min – 4 h, manuell	1 min – 24h, manuell	5 min – 6 h, manuell	1 min – 4 h	5 min – 24 h, manuell
<b>Allgemeine Schreib-Funktionen</b>						
später absenden / Signatur / Entwürfe	- / - / ✓	- / - / -	- / - / -	✓ / - / -	- / - / -	- / - / ✓
auf mehreren Konten posten	-	-	-	✓	✓	✓
Fotos / Videos einfügen	✓ / -	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
<b>Twitter-Funktionen</b>						
Erwähnungen / direkte Nachrichten	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Trends / Statistik-Werkzeuge	✓ / -	- / -	- / -	- / ✓	- / -	✓ / -
gespeicherte Suche / Listen	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -
Sync per Tweet Marker / iCloud	- / -	- / -	- / -	- / -	✓ / -	- / -
<b>Facebook-Funktionen</b>						
Direktnachrichten / Chat	- / -	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / per Zusatz-App	- / -	- / -	✓ / -
Pinnwand lesen / bearbeiten	- / -	✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -
Seiten: schreiben / verwalten	- / -	✓ <sup>3</sup> / ✓ <sup>3</sup>	- / -	- / -	- / -	- / -
<b>Preise/Versionen</b>						
Version: Android / iOS / WinPhone	4.0+ / - / -	2.2+ / 4.0+ / 7.0+	1.6+ / 4.3+, nur iPad / -	1.5+ / 4.0+ / -	2.1+ / - / -	2.2+ / - / -
Preis	kostenlos (Beta)	werbefinanziert	werbefinanziert oder 3,78 €	kostenlos / Pro ab 10 € mtl.	werbefinanziert oder 4,39 €	kostenlos (Beta)
<sup>1</sup> nur Twitter	<sup>2</sup> nur iOS	<sup>3</sup> nicht Windows Phone	✓ vorhanden	- nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	

Palette an Google+-Diensten darüber erreichbar: der Messenger, die Hangouts und die Veranstaltungen zum Beispiel. Google+-Kontakte werden außerdem auf Android-Geräten automatisch im Adressbuch eingetragen.

Auch bei den beiden Business-Netzwerkern **Xing** und **LinkedIn** verlässt man sich am besten auf die Standard-Apps. Diese bringen gegenüber dem Zugriff über die Website vor allem den Vorteil, Kontakte (Xing) beziehungsweise den Kalender (LinkedIn) mit dem Betriebssystem zu synchronisieren – allerdings auch hier nur auf Android-Geräten. Der ortsbasierte Dienst **Foursquare** bietet ebenfalls eine inzwischen brauchbare und schicke App für Android und iOS an, über die man recht fix an Orten eincheckt – das dauerte zuvor ewig. Weiterhin nervt, dass man bei häufig frequentierten Orten jedes Mal manuell einchecken muss.

### Mehrkanal

Am vielseitigsten in puncto Konten und Kontoverwaltung mehrerer Netzwerke präsentiert sich **Hootsuite** (Android, iOS). Die App bietet vor allem für Social-Media-Nutzer im Profibereich ein paar nette Zusatzfunktionen: So kann man Tweets und Nachrichten zeitgesteuert versenden und bekommt ein paar Statistik-Tools an die Hand. Außer Facebook und Twitter greift Hootsuite auf Foursquare und LinkedIn zu, weitere Kanäle – zum Beispiel Google+-Seiten oder WordPress-Blogs – lassen sich nur mit dem Online-Dashboard über die Webseite des Anbieters verwalten. Bis zu fünf Konten steuert die kostenlose Version von Hootsuite, für weitere wird ein monatlicher Beitrag fällig. Auch die Nutzung eines Hootsuite-Accounts mit mehreren Redakteuren ist kostenpflichtig – die Preise fangen bei 10 Euro im Monat an.

Besonders übersichtlich ist Hootsuite aber nicht: Feeds wirken schnell überladen, lassen sich nur getrennt anzeigen und Fotos und Links in Twitter lädt die App erst nach Antippen. Gut klappt dagegen das Versenden von Nachrichten an mehrere Kanäle, die man per Tipp selektiert.

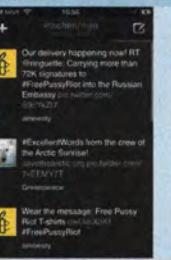
**Plume** (Android) ist ein Social-Media-Client für Power-User. Das Layout lässt sich über ein Spaltensystem zusammenstellen, in dem man beispielsweise Listen, Erwähnungen, Favoriten und Facebook-Nachrichten aneinanderreihen. Besonders gut klappt das auf Tablets, auf denen Plume mehrere Spalten gleichzeitig nebeneinander zeigt. Das Gewicht liegt bei Twitter: Da erhält man den kompletten Funktionsumfang, während für Facebook nur der Nachrichtenstrom samt Kommentier- und Like-Funktion zur Verfügung steht.

Plume ist schicker als Hootsuite, wird aber ebenfalls schnell

unübersichtlich. Dafür sind die Einstellmöglichkeiten topp: So definiert man sehr detailliert die Notifications, in welcher Größe Bilder hochgeladen werden oder nach welchem Muster Retweets formuliert werden. Besonders schön sind auch die Widgets, aus denen heraus man direkt twittern kann.

Die Idee mit der Aufteilung in Spalten stammt eigentlich vom Start-up **Tweetdeck** (Android, iOS), das seine Anwendung inzwischen an Twitter verkauft hat. Seitdem gibt es kaum noch Updates, eines macht die App aber weiterhin interessant: Für sie gibt es auch einen Desktop-Client für Mac OS und Windows. So hat man dieselbe Oberfläche für seine Netzwerke am Rechner und unterwegs.

Nicht so schön und ohne Spalten kommt **Seesmic** (Android, iOS, Windows Phone) daher, dafür gibs eine bessere Facebook-Integration. Nachrich-

Seesmic	Slices	Tweetcaster	Tweetbot	Tweetdeck	Twittelator Neue	Twitter
						
Seesmic	OneLouder	OneLouder	Tapbots	Twitter	Stone Design	Twitter
✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓
via Ping: Wordpress, Tumblr	-	-	-	Foursquare	-	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	-	-	-	-	-	-
✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	- / -	-	- / -
✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
- / -	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / -	- / ✓	- / ✓
✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	1,59 € pro Jahr / -	✓ / ✓
5 min – 6 h, manuell	10 min – 4 h	30 sec – 2 h, manuell	-	3 min – 6 h, manuell	-	5 – 4 h
- / - / -	- / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓	- / - / -	- / - / ✓	- / - / ✓
✓	✓	✓	-	✓	-	-
✓ / ✓ <sup>3</sup>	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓ <sup>2</sup>
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ <sup>3</sup> / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / -	✓ <sup>3</sup> / -
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
- / -	- / -	✓ / -	✓ / ✓	- / -	✓ / -	- / -
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
✓ <sup>3</sup> / ✓ <sup>3</sup>	- / -	- / -	- / -	✓ / -	- / -	- / -
✓ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
2.1+ / 3.0+ / 7.5 werbefinanziert	2.2+ / 5.0+ / - werbefinanziert o. ab 3,78 €	1.6+ / 4.0+ / 7.5 werbefinanziert o. ab 3,78 €	- / 4.1+ / - werbefinanziert oder 2,39 €	1.6+ / 4.0+ / - werbefinanziert oder 2,39 €	- / 5.0+ / - kostenlos	2.1+ / 4.0+ / 7.0+ kostenlos

ten lassen sich auch auf vom Anwender verwalteten „Facebook-Seiten“ veröffentlichen. Im Zusatzdienst **Seesmic Ping** geht es nur ums Schreiben auf möglichst vielen Kanälen: zu Twitter und Facebook kommen LinkedIn sowie Tumblr- und Wordpress-Blogs dazu. Wer mehr als drei Konten führen oder 10 Postings pro Tag schreiben will, muss allerdings 5 US-Dollar oder mehr im Monat zahlen.

## Schöner lesen

Die mit Abstand schönste Art, Tweets und Netzwerkeinträge durchzublättern, versteckt sich in dem Nachrichtensammler **Flipboard** (Android, iOS). Diesen verwenden die meisten als Newsreader: Dann pflegt man seine Lieblings-RSS-Feeds oder das Google-Reader-Konto ein und mischt das Ganze mit ein paar von Flipboard vorgeschlagenen Nachrichtenquellen.

Klinkt man sich aber stattdessen in Facebook, Flickr, LinkedIn und Twitter ein, so bastelt die App aus ihnen eine Art Zeitung, die verlinkte Online-Artikel und Webseiten mit persönlichen Bildern, Tweets und Facebook-Einträgen zeigt. Dabei zieht Flipboard die verlinkten Inhalte in die App hinein, sodass man zum Anlesen nicht erst auf Links tippen muss – und das klappt ohne große Verzögerungen beim Herunterladen.

Vor allem auf dem iPad verlockt dieser Mix zu stundenlangem Lesen: Der Punkt „Alle Chroniken“ aggregiert alles aus den unterschiedlichen Netzwerken in einem Magazin und sortiert es chronologisch. Der Bereich „Titelstories“ versucht, die wichtigsten Meldungen herauszufischen, was bei Nachrichten-Feeds gut, bei sozialen Netzwerken überhaupt nicht klappt. Einzelne Twitter-Listen lassen sich ebenso als eigene Abschnitte

hervorholen wie Facebook- oder Flickr-Gruppen. Wunderschön ist auch der Foto-Modus, der einfach alle Texte weglässt und nur die Bilder in einem Album zeigt. Flipboard ist eher was für Lesen, doch taugt die App auch ein wenig zur Interaktion. Rudimentäres Kommentieren und Liken von Facebook ist beispielsweise genauso möglich wie

das Antworten und Retweeten auf Twitter. Ein ganzes Stück weniger Spaß macht es auf iPhone und Android-Geräten: Dort ist Flipboard aufgrund der kleineren Displays unübersichtlich, eine angepasste Version für Android-Tablets gibt es nicht.

Auf Smartphones lohnt deshalb ein Blick auf den Newsreader **Pulse** (Android, iOS). Der listet Nachrichtenquellen sowie Twitter- und Facebook-

Streams in scrollbaren Zeilen auf, für jede Nachricht steht ein Vorschaubild mit Icon des Schreiberlings oder einem Anrißbild der News. Durch Antippen öffnet sich die Meldung, per Wisch gelangt man zur nächsten oder vorigen. Links und Bilder öffnen sich innerhalb der App. In den Twitter-Stream kommen allerdings nur solche

Tweets, die auch einen Link enthalten. Etwas besser macht es **Taptu** (Android, iOS), das alle Tweets aufgreift und in der Übersicht Bilder und Texte etwas schlauer und ausgewogen mischt. Bei beiden gibt es rudimentäre Kommentarfunktionen, es fehlt aber der Zugriff auf Listen und dergleichen; letztendlich zeigen sie nur die Neuigkeiten-Streams der Netzwerke an. (acb)



Alle Links für Ihr Handy

Nico Jurran

# Film ab!

## Video on Demand gibt richtig Gas

So kann das Filmvergnügen auf Knopfdruck jederzeit starten: Smart-TVs und andere Unterhaltungselektronik mit Internetzugang haben den nötigen Video-on-Demand-Client gleich an Bord – nicht selten sogar für verschiedene Dienste.



Auf DVD, Blu-ray und als Video on Demand – immer häufiger ist dieser Satz in Anzeigen und auf Plakaten für Video-Neuerscheinungen zu lesen. Nachdem Online-Videodienste in der Gunst der Filmstudios jahrelang weit hinter physischen Medien rangierten, stehen mittlerweile immer häufiger Titel ab dem ersten Tag auch legal zum Abruf über das Internet bereit. Auch hochauflöste Videobilder (High Definition) und digitaler Mehrkanalton sind bei ausreichender Bandbreite kein Problem mehr. Steht die nicht zur Verfügung, liefern die Dienste Videos in Standardauflösung (Standard Definition); ab 2 MBit/s ist man gewöhnlich bei SD dabei, mit 5 bis 8 MBit/s bei HD.

So entwickelt sich Video on Demand (VoD) bei Spielfilmen langsam zu einer echten Konkurrenz für die klassische Videothek, für Automatenvideotheken und die verwirrenderweise häufig auch Online-Videotheken genannten Anbieter, die ihren Kunden DVDs oder Blu-rays zuschicken. Bei manchen populären Serien haben die VoD-Dienste sogar bereits die Nase vorn und bieten Episoden gleich nach der US-Ausstrahlung (einige mit Originalton und Untertiteln) an. Und das digitale Rechtevermanagement (Digital Rights Management, kurz DRM) ermöglicht sogar Abomodelle.

Und eine weitere Entwicklung zeigt, dass Video on Demand kein Nischenprodukt mehr ist: Praktisch jeder TV-Hersteller stattet neue Modelle gleich ab Werk mit einem VoD-Zugang aus; auf manchen Geräten finden sich sogar Clients für mehrere Dienste, wie auch unser Smart-TV-Test ab Seite 124 zeigt. Die Botschaft an die Kunden ist klar: „Mit diesen Geräten befreien Sie sich von den Fesseln des klassischen Fernsehens“. Denn die Filme sind werbefrei und lassen sich innerhalb der Mietdauer (gewöhnlich 48 Stunden) beliebig oft wiedergeben, anhalten, zurückspulen und so weiter. Einen ähnlichen Freiheitsgrad bieten sonst nur die Mediatheken der Fernsehsender und Online-Videorecorderdienste, die wir uns ab Seite 118 anschauen und auf die man ebenfalls immer häufiger direkt über Smart-TVs Zugriff hat.

Wer bereits einen Flat-TV besitzt, muss für VoD nicht extra ein neues Fernsehgerät kaufen: Einige Hersteller stellen für ältere Modellreihen kostenlose Firmware-Updates bereit, die die VoD-Funktion nachrüsten – leider nicht selten von den Bestandskunden unbemerkt. Für alle anderen findet sich am Markt eine ganze Reihe von Produkten mit VoD-Zugang, darunter neben internetfähigen Blu-ray-Playern, Digital-TV-Receivern, Spielkonsolen und HD-Video-Playern auch spezielle Smart-TV-Nachrüstboxen.

Dennoch sollte man nicht einfach zu irgendeinem Gerät mit VoD-Funktion greifen. Tatsächlich tummeln sich mittlerweile eine ganze Reihe von Online-Videotheken auf dem deutschen Markt, die sich bisweilen schon bezüglich der Titelauswahl stark unterscheiden. Denn anders als klassische Videotheken, die in der Regel Zugriff auf alle verfügbaren Leihfilme haben, müssen die

Bei iTunes ist für die Wiedergabe einiger Filme in HD auf dem Rechner eine HDCP-gesicherte Verbindung zum Display zwingend Voraussetzung. Fehlt diese (rechtes Bild), so gibt das Programm einen Hinweis und graut die Bedienfelder aus.



Dienste Verträge mit den einzelnen Inhalte lieferanten abschließen – ein sehr zeitaufwendiger Prozess.

## Vorauswahl

Wir haben uns übrigens nur echte VoD-Angebote angesehen, weshalb sogenannte „Near Video on Demand“-Angebote wie „Sky Select“ außen vor blieben, bei denen die Filme in einer Schleife laufen und sich der Zuschauer zu bestimmten Zeiten einklinken muss, um den ganzen Film zu sehen. Ebenso ließen wir Dienste von DSL- oder Kabelnetz-Providern außen vor, die direkt auf dem Fernseher (also nicht etwa durch Verbindung des Rechners mit dem TV-Gerät) lediglich deren Kunden zur Verfügung stehen – schon, weil wohl kaum jemand seinen Internetzugang nur

wegen des VoD-Angebots wechseln dürfte. Aus dieser Gruppe wollte die Telekom aber eigentlich vor zwei Jahren mit ihrem Angebot „Videoload“ den Sprung auf den Fernseher wagen; eine Ankündigung von Philips, wonach deren Cinema-21:9-TV-Reihe mit einer passenden Funktion ausgestattet würde, blieb jedoch bis heute ohne Folgen.

Ebenfalls eingeschlafen ist der auf Techni-Sats ISIO S1 abrufbare Dienst Cloud7Movies, der auf seiner Website als Neuheit noch „The Dark Knight“ aus 2008 aufführt. VideoWeb hat seinen eigenen VoD-Dienst „HD Kino“ eingestellt, als er Maxdome für seine Smart-TV-Nachrüstbox VideoWeb TV gewinnen konnte. Der Disc-Versender Videobuster informiert Interessenten auf seiner Website schließlich darüber, dass man „derzeit die Weichen stelle für ein noch besseres VoD-

## Dreingabe VoD

Mit „Lovefilm“ und „Sky Go“ sind in Deutschland zwei weitere VoD-Dienste verfügbar, die aber nicht in das übliche Raster passen, da es sich um reine Zusatzangebote zu anderen Abonnements handelt – im Falle von Lovefilm für Kunden mit einem Ausleihpaket für mindestens 7,29 Euro monatlich, bei Sky Go für reguläre Kunden des Pay-TV-Anbieters. Nach Aussagen des Sender-Chefs Brian Sullivan gibt es zwar Überlegungen, Sky Go künftig auch gesondert anzubieten, konkrete Angaben zum Starttermin machte er aber bislang ebenso wenig wie zum Preis.

Lovefilms VoD lässt sich am Rechner nutzen sowie auf Unterhaltungselektronikgeräten von Sony einschließlich der PlayStation 3. Sky Go läuft ebenfalls am Rechner und darüber hinaus an Microsofts Spielkonsole Xbox 360. Für beide Dienste stehen zudem kostenlose iPad-Apps zur Verfü-

gung, sodass man sich beispielsweise Filme bei bestehender WLAN-Verbindung ins Hotelzimmer streamen lassen kann. Gemein haben beide diese Anwendungen jedoch, dass sich die Videos nicht mittels AirPlay-Funktion über das AppleTV auf den Fernseher schicken lassen; übertragen wird lediglich die Audiospur.

Brandneue Titel darf man weder bei Lovefilm noch bei Sky Go erwarten; der Pay-TV-Anbieter macht sein „Sky Select“-Angebot auf diesem Weg nicht verfügbar. Dennoch fanden sich bei beiden Angeboten eine Reihe durchaus ansprechender Filme. Lovefilm kann darüber hinaus mit interessanten Dokumentationen und Serien punkten, Sky Go mit Livestreams von Sportereignissen. Vor allem Abonnenten des Seriensenders Sky Atlantic HD dürfen sich über einen umfangreichen Katalog freuen, der komplette Staffeln zum Abruf bereithält.

The screenshot shows the homepage of Ace Trax. On the left, there's a sidebar with links: 'Filme zum Ausleihen', 'Filme zum Kaufen', 'Durchsuchen', 'Suche', 'Meine Filme', 'Gutscheine', and 'Aktivieren'. The main content area features a large movie poster for 'Extrem Laut & Unglaublich Nah' with Tom Hanks and Sandra Bullock. Below the poster, it says 'Leihfilme für 1.99 €'. A banner below the poster reads 'Kostenlos testen!', 'Mehr als 2000 Filme', and 'Sofort anschauen'. At the bottom, there are buttons for 'Login' and 'Zurück'.

Das AcetraX-Angebot ist nicht auf allen Endgeräten identisch. Pornos gibt es nur auf Panasonic-Fernsehern.

Angebot“ – das alte VoD-Angebot ist derweil nicht mehr verfügbar.

Am Ende kamen wir so auf insgesamt sieben Dienste, die wir genauer unter die Lupe nahmen – darunter auch alte Bekannte wie Apples iTunes, Maxdome oder Videociety, bei denen sich aber seit unserem Beitrag in [1] einiges getan hat. Die wichtigsten Eckdaten fassen wir in der Tabelle auf Seite 116 zusammen, auf Besonderheiten gehen wir nachfolgend näher ein. Wir haben dabei nicht zwischen den verschiedenen HD-Auflösungen mit 1280 × 720 Bildpunkten (720p) und mit 1920 × 1080 Pixeln (1080p) unterschieden. Das Bild der HD-Versionen war im Vergleich zu den SD-Varianten durchweg sichtbar detaillericher und knackiger. Blu-ray-Qualität sollte man hier aber trotzdem nie erwarten – statt der dort üblichen 25 MBit/s muss man sich bei Kino aus dem Netz in der Regel mit 2,5 bis 8 MBit/s begnügen.

## Sortiment

Um uns einen Eindruck über die Aktualität der einzelnen Dienste zu verschaffen, haben wir die zu Redaktionsschluss aktuellen Videotheken-Charts mit der Titelauswahl der

VoD-Anbieter abgeglichen (siehe Tabelle auf Seite 116). Die Charts können nur eine Momentaufnahme sein, die zudem davon beeinflusst sind, welches Studio gerade besonders viele Titel platzieren kann. Einige Titel tauchen mit Verspätung aber noch bei einem anderen Anbieter auf. Dennoch taugen sie durchaus, um eine Tendenz auszumachen: Hatten in [1] die getesteten VoD-Dienste bestenfalls 6 der Top-20-Titel im Sortiment, kam iTunes am Apple TV in dieser Runde auf satte 17 Treffer.

Die Auswahl hat übrigens generell nichts mit dem Jugendschutz zu tun: Mehrere getestete Dienste haben auch Filme mit FSK-18-Freigabe im Sortiment. Bei der nach den Jugendschutzbestimmungen nötigen einmaligen Altersverifikation setzen die Anbieter dabei vor allem auf Verfahren, die die vom Kunden angegebenen persönlichen Daten mit den in Melderegistern oder bei Kreditkarten-Unternehmen hinterlegten Daten abgleichen. Auch mit „Schufa Ident“ wird nicht die Bonität des Kunden geprüft, sondern nur dessen Name, Anschrift und Geburtsdatum. Diese Verfahren haben gegenüber PostIdent den Vorteil, dass die Altersprüfung rasch elektronisch erledigt ist

und der Kunde gleich an den Film kommt. Einige Anbieter bieten zudem, ähnlich der Regelung im Free-TV, ein nächtliches Zeitfenster ab 22 beziehungsweise 23 Uhr, in dem Kunden auch Filme mit FSK-16 oder -18 ohne weitere Altersprüfung frei abrufen können. Pornos ohne Jugendfreigabe fallen darunter allerdings nicht.

Die Unterschiede zur klassischen Videothek setzen sich bei älteren Filmen fort – nicht zuletzt, weil viele Titel aus den VoD-Angeboten nach einiger Zeit wieder verschwinden. Dies liegt an den unterschiedlichen Positionen innerhalb der Verwertungskette, die die beiden Vertriebswege nach Ansicht der Studios einnehmen. Ob und wann ein Film in ein VoD-Angebot zurückkehrt, lässt sich nicht generell sagen. Man kann also tatsächlich Filme verpassen. Und diese Auszeit ist auch der Grund, warum in vielen Online-Videotheken eine etwas skurrile Mischung aus neuen Titeln und altbekannten Katalogtiteln zu finden ist. Es kann sich durchaus lohnen, später noch einmal nachzusehen, wenn man seinen Wunschtitel gerade nicht findet.

Mit dem Siegeszug von Video on Demand im Wohnzimmer ist der PC, auf dem

The screenshot shows the iTunes movie page for 'Ein riskanter Plan'. It includes the movie poster, the title 'EIN RISIKANTER PLAN', the studio 'di Bonaventura Pictures', and the rating 'ab 12 Jahren'. The plot summary is: 'Die Aussicht ist grandios – doch der Mann, der auf dem Fenstersims eines Luxushotels ausharrt und die Passanten auf New Yorks Madison Avenue in Atem hält, hat sein Hotelzimmer in 70 m Höhe aus anderen Gründen gemietet. Der aus dem Knast entflohene Ex-Cop Nick Cassidy will seine Unschuld beweisen. Während er als vermeintlicher Selbstmordkandidat in schwundelreg...'. Technical details: 'Details', 'Thriller', 'Veröffentlicht 2012', '103 Minuten', '1080p HD', '4,99 €'. Cast: 'Darsteller: Sam Worthington, Jamie Bell, Elizabeth Banks, Ed Harris, Anthony Mackie, Génesis Rodríguez'. Crew: 'Regie: Ager Leth', 'Produktion: Lorenzo di Bonaventura, Mark Vahradian'. Below the main details, there are buttons for 'Vorschau', 'Leihen HD', 'Wunschliste', and 'Weitere Infos'. A section 'Zuschauer liehen auch' shows thumbnails for other movies like 'Hawke', 'The Monuments Men', 'Der Untergang', 'König in Not', and 'Der Untergang'.

Über iTunes lassen sich diverse Filme auch in HD abrufen; Serien stehen auf dem Apple TV aber nicht einmal in SD bereit.

Auf den ersten Blick erscheint die Maxdome-Oberfläche auf allen Clients identisch. Panasonics Fernsehern fehlen allerdings Bedienelemente.



mal alles begann, als Abspielgerät ins Abseits geraten: Einige Dienste wie Videociety unterstützen diese Plattform überhaupt nicht, andere bieten darüber keine HD-Fassungen bestimmter Filme an – wohl aber am TV. Das ist ein klares Zeichen, dass Hollywood den Rechner trotz aller Sicherungen mittels DRM immer noch als unsichere Plattform einstuft. Dazu passt, dass iTunes penibel darauf achtet, dass eine mit HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection) gesicherte Verbindung zwischen Rechner und Display besteht, wenn eine HD-Fassung abgespielt werden soll.

Sind VoD-Dienste am Computer nutzbar, so schließt dies gewöhnlich auch Macs ein. Da viele Anbieter DRM-Technik von Microsoft einsetzen, ist allerdings die Installation

des Silverlight-Players aus Redmond meist zwingende Voraussetzung. Weiterhin sind Tablets auf dem Vormarsch, der große Durchbruch, nach dem alle Dienste über alle möglichen Mobil-Plattformen abrufbar sind, steht aber noch aus. Zum Redaktionsschluss startete Google in seinem deutschen Play Store gerade den Filmverleih, was für VoD bei Android-Geräten für einen Schub sorgen könnte. Der Dienst wird später auch über Sonys Google-TV-Nachrüstbox verfügbar sein, die auf der diesjährigen IFA präsentiert wird. Aktuell ist die Titelauswahl im Play Store allerdings noch vergleichsweise mager. Tatsächlich könnte Google Schwierigkeiten haben, Studios für seinen VoD-Dienst zu gewinnen. Immerhin hat sich das Unternehmen mit dem Konzept, deren In-

halte mit eigenem Content zu überblenden, nicht gerade beliebt gemacht hat.

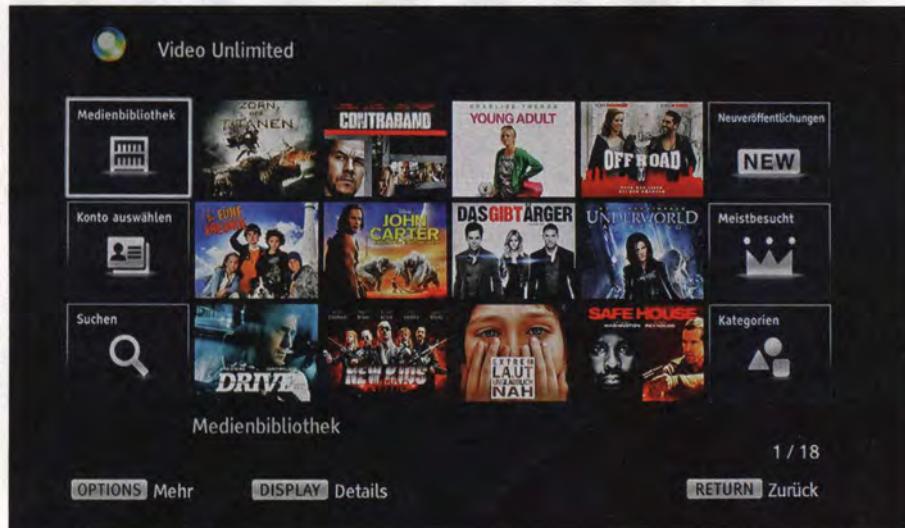
Die Dienste scheinen den Ablösungsprozess vom Rechner noch nicht ganz vollzogen zu haben: Wer Apples Film-Download-Angebot nutzen will, muss zunächst einen iTunes-Account anlegen, bei den übrigen Diensten steht gewöhnlich eine einmalige Registrierung an einem Rechner – oder einem Smartphone beziehungsweise Tablet – mit Internetzugang an. Bei dieser Gelegenheit wird etwa bei Acetrax, beim Videodownloadshop des MediaMarkts, bei Video Unlimited und bei Viewster gleich das individuelle Wiedergabegerät mit dem Konto verknüpft.

Nicht weiter gehen wir darauf ein, dass man bei verschiedenen Diensten Filme auch

## Verfügbarkeit VoD-Dienste nach Hersteller, Teil 1

	LG	Loewe	Panasonic	Philips
Acetrax	<b>TVs:</b> LV375, LV550, LV570, LW540, LW550, LW570, LW650, LW980, PZ570, PZ750, PZ850, PZ950 <b>Blu-ray:</b> BD660, BD670, HLX56, HX46R, HX806, HX906, HX966, HX976, HX906, HX966, HX976, HX996 <b>TV-Receiver:</b> HR600, HR650 (beide mit BD) <b>Settop-Box:</b> ST600 Upgrade-Box	–	<b>TVs:</b> alle aktuellen Modelle mit Viera Connect <b>Blu-ray:</b> alle aktuellen Blu-ray-Player und -Heimkinosysteme mit Viera Connect <b>TV-Receiver:</b> alle aktuellen Blu-ray-Recorder mit Viera Connect	<b>TVs:</b> Serien 6000 / 7000 / 7000 (3D) / 8000 / 9000 / Design Line Edge / Cinema 21:9 Gold und Plantium (jeweils 2011er-Modelle, Verfügbarkeit auf 2012er-Modellen in Kürze) <b>Blu-ray:</b> BDP5200, BDP5500, BDP7600, BDP7700, HTB5150, HTB3260, HTS3261, HTS3271, HTS4282
Maxdome	<b>TVs:</b> LD450, LD550, LD570, LD650, LD750, LE5500, LE7500, LE8500, LEX8, LV375, LV5500, LV5705, LW5500, LW5705, LW6505, LW7705, LW9505, LX6500, LX9500, PK760, PK950, PX950, PZ5705, PZ9505 <b>Blu-ray:</b> alle internetfähigen Modelle des Modelljahrs 2012 <b>Settop-Box:</b> ST600 Upgrade-Box	<b>TVs:</b> Linien Art, Connect, Individual, Individual Compose 3D	<b>TVs:</b> alle aktuellen Modelle mit Viera Connect <b>Blu-ray:</b> angekündigt für alle aktuellen Blu-ray-Player und -Heimkinosysteme mit Viera Connect ab IFA 2012 <b>TV-Receiver:</b> angekündigt für alle aktuellen Blu-ray-Recorder mit Viera Connect ab IFA 2012	<b>TV:</b> Serie 8000
Video Unlimited	–	–	–	–
Videociety	<b>TVs:</b> LM620S, LM660S, LM 669S, LM670S, LM760S, LM860V, LM950V, LMW960, LS570S <b>Blu-ray:</b> alle BD-Live-fähigen Player, außer BD390, BD550, BD570	–	<b>TVs:</b> angekündigt für alle aktuellen Modelle mit Viera Connect ab September	<b>TVs:</b> Serien 4000 / 5000 / 5500 (inkl. 3D) / 6000 (inkl. 3D) / 7000 (inkl. 3D) / 8000 (inkl. 3D) <b>Blu-ray:</b> BDP5200, BDP7500S2, BDP7600, BDP8000, BDP9600, HTS3261, HTS3271, HTS3563, HTS3583, HTS3593, HTS4282, HTS5561, HTS5562, HTS5581, HTS5582, HTS5591, HTS5592, HTS7201, HTS7202, HTS7212, HTS8562, HTS8562, HTS9221, HTS9241 <b>Blu-ray über Disc:</b> alle BD-Live-fähigen Player
Viewster	–	–	<b>TVs:</b> alle aktuellen Modelle mit Viera Connect <b>Blu-ray:</b> alle aktuellen Blu-ray-Player und -Heimkinosysteme mit Viera Connect <b>TV-Receiver:</b> alle aktuellen Blu-ray-Recorder mit Viera Connect	<b>TVs:</b> auf allen Geräten mit Smart TV Plus oder Premium

Alle Angaben ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit. Aufgeführte Modelle laut Auskunft der Dienstbetreiber beziehungsweise Gerätshersteller.  
Da Änderungen möglich sind, bitte Verfügbarkeit vor dem Kauf prüfen. Für weitere Informationen und Fundstellen siehe c't-Link am Ende des Artikels.



Die Bedienoberfläche von Sonys Video Unlimited ist mit ihren vielen Kacheln manchmal etwas unübersichtlich.

kaufen kann (Download to own), was technisch betrachtet nichts anderes ist als eine Miete ist, bei der die Mietdauer nie endet. Die Preise sind hier bislang nicht selten horrend.

## AcetraX

Der in der Schweiz beheimatete Anbieter war in Deutschland zunächst nur auf Fernsehern von Panasonic verfügbar und bot nur Filme in SD-Auflösung an. Mittlerweile findet er sich auf aktuellen Modellen von LG, Philips, Samsung und Toshiba. Wer eine Nachrüstlösung sucht, kann auf die Set-Top-Boxen Emtec MovieCube N500H, LG ST600 und den Media Player WD TV Live (in der aktuellen Version) zurückgreifen. Auch Filme in HD-Auflösung sind nun im Sortiment (obwohl die eigene FAQ anderer Meinung ist), allerdings auch bei neueren Titeln noch nicht Standard. FSK-18-Filme bekommt man merkwürdigerweise lediglich über die Fernseher von Panasonic, bei Modellen anderer Hersteller fehlt diese Kategorie.

Positiv fällt auf, dass sich der Dienst ohne eine umständliche Registrierung auf einer

Website direkt benutzen lässt. Zudem erhielten wir bei den Versuchen mit einem WD TV Live und einem Smart-TV von Samsung gleich einen Gutschein, mit dem wir uns einen ersten Eindruck vom Dienst verschaffen konnten.

## iTunes

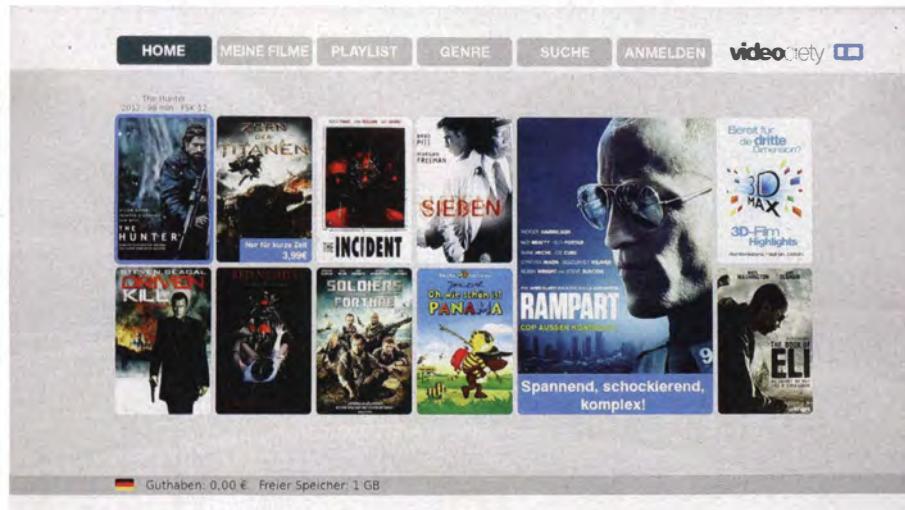
Während die offizielle Ankündigung eines Apple-Fernsehers weiterhin auf sich warten lässt, bekommen Käufer des Apple TV in der 2012-Fassung bereits Videos mit bis zu 1920 × 1080 Bildpunkten (1080p). In den Einstellungen auf dem Apple TV kann man angeben, welche Auflösung man aus dem iTunes Store bevorzugt: SD, 720p oder 1080p – voreingestellt war bei unserem Testgerät 720p. Der Store ist übersichtlich aufgebaut, die Bedienung geht gut von der Hand; Wiedergabefunktionen wie Spulen oder Resume (Fortsetzung des Films an der Abbruchstelle) funktionieren einwandfrei.

Allerdings ist das Angebot selbst beim Apple-Dienst hier und da verwirrend: Manchmal kann es cleverer sein, einen Film über iTunes am Rechner zu mieten, da sich der

Streifen dann innerhalb der Mietzeit auch problemlos auf ein iOS-Gerät übertragen oder vom Rechner auf das AppleTV streamen lässt. Ein über das AppleTV gemietetes Video lässt sich hingegen nur auf dem Client selbst abspielen, kostet aber dasselbe. Bei der Filmwahl ist iTunes sehr stark, TV-Serien erhält man allerdings lediglich am Rechner und nicht direkt am Apple TV. Zudem bietet Apple Episoden und komplette Staffeln (als sogenannten Season Pass) nicht zur Miete an, sondern lediglich zum Kauf.

## Maxdome

Maxdome ist der unbestrittene Platzhirsch unter den deutschen Online-Videotheken: Das Angebot an Filmen, Shows und Serienepisoden hat mittlerweile die Marke von 45 000 Titeln überschritten – wobei dem Dienst die von seiner Muttergesellschaft ProSiebenSat.1 erworbenen Rechte an TV-Produktionen zugute kommen. Bei Spielfilmen liegt Maxdome jedoch deutlich hinter iTunes zurück. Vor allem aber gibt es praktisch keinen Unterhaltungselektronik-Hersteller mehr, der nicht ein passendes Abspielgerät



Videociety bietet ausschließlich Titel in HD-Auflösung an. Aktuell sind diese in 720p gespeichert, in Kürze sollen auch 1080p-Titel verfügbar sein.

**Der Videodownloadshop des MediaMarkt wird auf Invertos Volksbox im Bereich „Web“ als App gestartet.**



für das Wohnzimmer anbietet. Lediglich das Angebot bei Philips befindet sich nach Maxdome-Angaben noch in einer Beta-Phase, weshalb dafür noch keine HD-Titel zur Verfügung stünden.

Zu beachten ist auf jeden Fall, dass zwar alle „Ready for Maxdome“-Geräte eine einheitlich gestaltete Bedienoberfläche haben, jedoch nicht zwangsläufig auch alle denselben Funktionsumfang bieten: So konnten wir etwa beim Panasonic nicht gezielt nach Genres filtern, was bei anderen Smart-TVs eine Selbstverständlichkeit ist. Bei der Nachrüstbox VideoWeb TV ließ sich wiederum nicht durch Videos spulen, man konnte nur Hüpfer in 5-Minuten-Schritten ausführen.

Eigentlich könnte Maxdome auch über den programmbegleitenden Online-Dienst HbbTV (Hybrid broadband broadcast TV) an praktisch jedem aktuellen Smart-TV und unzähligen Digital-TV-Receivern erreichbar sein, da ProSiebenSat1 zu dem Angebot verlinkt. Allerdings erscheint bei vielen Geräten lediglich ein Hinweis, dass dieses nicht für den VoD-Dienst freigeschaltet sei. Die Hintergründe hierfür blieben bei unseren Recherchen etwas im Dunkeln; wahr-

scheinlich ist aber, dass Maxdome von den Herstellern gesonderte Vereinbarungen verlangt.

Auch auf Windows-PCs und Macs ist Maxdome nutzbar. Bei letzteren geht der Dienst in Sachen Zwischenspeicher in die Vollen und reserviert sich für das reibungslose Playback von HD-Videos vom temporären Speicher des Browsers satte 9 GByte Festplattenspeicher. Zudem kann man hier, im Unterschied zum Windows-PC, keine Mietfilme auf den Rechner herunterladen, um sie später offline anzuschauen. Das passende Maxdome-Tool benötigt für seine Installation nämlich zwingend den Internet Explorer in der Version 7 oder höher, der für OS X gar nicht erhältlich ist.

## Video Unlimited

Nachdem Sony durch einen großen Hack, bei dem Kreditkartendaten erbeutet wurden, in die Schlagzeilen geriet, nannte das Unternehmen seinen VoD-Dienst vom hippen „Qriocity“ (englisch ausgesprochen wie „Curiosity“) ins schlichte „Video Unlimited“ um. Die Rahmenbedingungen sind allerdings im

Großen und Ganzen gleich geblieben, was auch einschließt, dass man weiterhin sein Wiedergabegerät über die Sony-Website mit dem Dienst verknüpfen muss. Zu den Clients zählen neben Smart-TVs auch Blu-ray-Player, Netzwerk-Player und Tablets des Unternehmens sowie die PlayStation 3, bei der die Registrierung auch direkt funktioniert. Zur IFA will Sony zudem seine bereits angesprochene Google-TV-Box mit Video-Unlimited-Client präsentieren.

Die Bedienung konnte uns nicht restlos überzeugen: So ließ sich nicht wie erwartet spulen. Vielmehr bewegt man lediglich den Slider im Blindflug voran, wohin das Video dann springt.

Bei den Top-20-Mietfilmen konnte sich Video Unlimited mit 11 Treffern noch vor Maxdome schieben, blieb aber hinter iTunes ebenfalls deutlich zurück. Vor allem fiel auf, dass einige Titel einen Euro mehr Miete kosteten als bei der Konkurrenz. Auf unserem Test-3D-Player fanden wir einen 3D-Film, der sich über HDMI 1.4 auch an einem passenden 3D-TV wiedergeben ließ. An Sonys 3D-TV war die Miete des Films jedoch nicht möglich.

## Verfügbarkeit VoD-Dienste nach Hersteller, Teil 2

	Samsung	Sharp	Sony	Toshiba
Acetrax	<b>TVs:</b> LE-C650 (ab Bj. 2010), LE-C750 (ab 2010), PS-C6500 (ab 2010), PS-D600 (ab 2011), UE-C6700 (ab 2010), US-D5700 (ab 2011) <b>Blu-ray:</b> BD-D5300, HT-D5100	–	–	<b>TVs:</b> RL838 (32, 40"), TL838 (32, 40, 46"), TL868 (32, 40, 46"), WL863 (42, 46, 55"), YL875 (42, 46, 55"), ZL2 (55") <b>Blu-ray:</b> BDX4350RE
Maxdome	<b>TVs:</b> Serien 5 (ab Bj. 2011), 6, 7, 8 (jeweils ab Bj. 2010, eventuell nach Update auf Firmware 3006.2), 9 (ab Bj. 2012) <b>Blu-ray:</b> Alle Player und Heimkinosysteme mit Player seit Baujahr 2010 (eventuell nach Update auf Firmware 3006.2)	–	–	<b>TVs:</b> RL838/TL838 (32, 37, 46"), TL868 (32, 40, 46"), WL863 (42, 46, 55"), YL863 (42, 46, 55"), YL875 (42, 46, 55"), ZL2 (42, 55")
Video Unlimited	–	–	<b>TV:</b> Bravia-Fernseher <b>Blu-ray:</b> Player und Heimkino-Systeme <b>Settop-Boxen:</b> Google-TV-Box <b>Spielkonsolen:</b> PlayStation 3	–
Videociety	<b>TVs:</b> Serien 6, 7 <b>Blu-ray:</b> über Disc alle BD-Live-fähigen Player, außer BD-P1500, BD-P1595, BD-P1580, BD-P1600, BD-P2500, BD-P3600, BD-P4600, 5300, 5500	<b>Blu-ray:</b> alle BD-Live-fähigen Player	<b>Blu-ray:</b> alle BD-Live-fähigen Player <b>Spielkonsolen:</b> PlayStation 3	<b>Blu-ray:</b> alle BD-Live-fähigen Player
Viewster	<b>TVs:</b> alle aktuellen Modelle mit Internet@TV	<b>TVs:</b> Serien Aquos 630/632, 830E	–	<b>TVs:</b> alle aktuellen Modelle m. Toshiba Places

Alle Angaben ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit. Aufgeführte Modelle laut Auskunft der Dienstbetreiber beziehungsweise Gerätehersteller.  
Da Änderungen möglich sind, bitte Verfügbarkeit vor dem Kauf prüfen. Für weitere Informationen und Fundstellen siehe c't-Link am Ende des Artikels.

## Videociety

Das Hamburger Unternehmen verwandelt mit einer auf Blu-ray Disc ausgelieferten BD-Java-Software jeden aktuellen Blu-ray-Player mit Internetanschluss und BD-Live-Funktion (Profile 2.0) in einen Video-on-Demand-Client. Allerdings hat Videociety mittlerweile einen der größten Nachteile dieser Mischung aus Basis-Disc und gestreamtem Film beseitigt: Bei Druck auf die Stopp-Taste während der Filmwiedergabe kommt man nun zurück ins Ausgangsmenü des Dienstes und hält nicht mehr gleich das komplette VoD-System an. Die Bedienfunktionen beschränken sich aber weiterhin auf Start/Pause und Neustart sowie eine Kapitelwahl. Nicht dem Dienst vorzuwerfen, aber durchaus zu bedenken ist, dass die VoD-Software einen Teil des BD-Live-Speichers als Puffer nutzt. Ein Sony-Player, der mit diesem ab Werk nicht ausgestattet

war, verweigerte daher so lange seinen Dienst, bis wir einen USB-Stick ansteckten.

Mittlerweile hat Videociety aber auch den Sprung auf Smart-TVs geschafft. Wir haben ein Philips-Modell mit passendem Client auf Seite 124 unter die Lupe genommen. Bei dem Gerät war auch Spulen möglich, wenn auch etwas holprig. Wie in einer Mitteilung auf der Website der TV-Herstellers Sharp nachzulesen ist, sollte Videociety auch schon lange auf dessen Aquos-Serie LE630/632 verfügbar sein. Tatsächlich wurde der nötige Vertrag aber bis heute nicht geschlossen, sodass keine Freischaltung für den Dienst erfolgte. Auf Panasonic-TVs soll es im September losgehen.

Videociety streamt ausschließlich Filme in HD-Auflösung, aktuell in 720p, laut Anbieter in Kürze auch in 1080p. Das Angebot schließt auch Dokumentationen und Musikproduktionen ein, Serien fanden wir jedoch nicht. Dafür konnte Videociety mit einer Auswahl

an 3D-Titeln glänzen, die im Side-by-Side-Verfahren gespeichert sind. Weniger schön: Gemietete Filme ließen sich auf keinem anderen Gerät abrufen.

## Videodownloadshop

Die Elektronikmarktkette MediaMarkt betreibt ihren VoD-Dienst mit dem deskriptivem, aber recht sperrigem Namen nun schon eine ganze Weile, war bislang aber nur am Rechner (Windows-PC und Mac) vertreten. Mit den „Volksbox“ genannten Invert-Receivern DL 6640N und DL 6651N (vorgestellt in [2]) wurde nun aber auch der Sprung ins Wohnzimmer vollzogen. Dort kann man allerdings nicht alle Titel abrufen, die über die Website des Dienstes verfügbar sind. So fehlen etwa generell TV-Serien. HD-Titel sind durchaus vorhanden, allerdings kann man viele davon nur kaufen, aber nicht mieten.

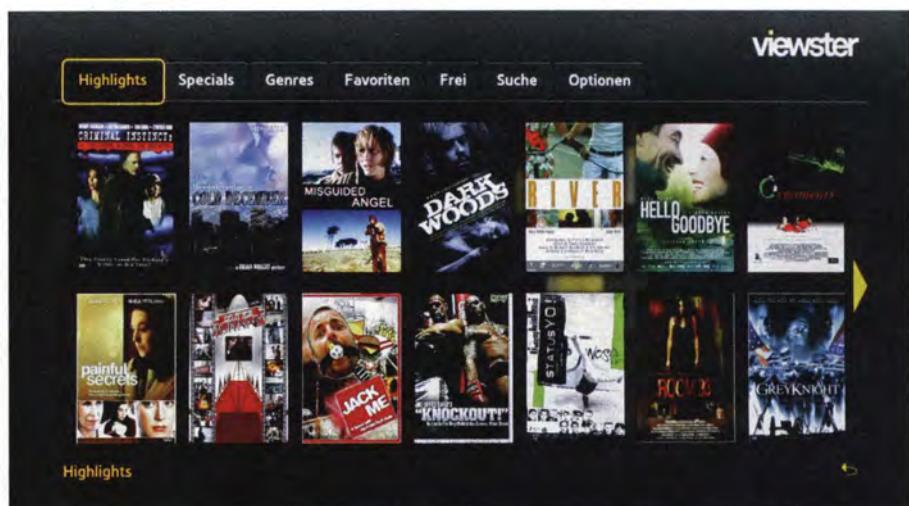
## Kommerzielle Video-on-Demand-Dienste

Name	AcetraX	iTunes	Maxdome	Video Unlimited	Videociety
Anbieter	AcetraX	Apple	Maxdome (ProSiebenSat.1)	Sony	Videociety
Web	<a href="http://www.acetraX.com">www.acetraX.com</a>	<a href="http://www.itunes.de">www.itunes.de</a>	<a href="http://www.maxdome.de">www.maxdome.de</a>	<a href="http://www.sonyentertainmentnetwork.com/de-de/">www.sonyentertainmentnetwork.com/de-de/</a>	<a href="http://www.videociety.de">www.videociety.de</a>
<b>Plattformen</b>					
Rechner	Windows-PC, Mac (Silverlight)	Windows-PC, Mac	Windows-PC, Mac (Silverlight)	Windows-PC (Media Go)	–
Smart-TVs	LG, Panasonic, Philips, Samsung, Toshiba	–	LG, Loewe, Panasonic, Philips (Beta), Samsung, TechniSat, Toshiba	Sony	LG, Panasonic (angekündigt), Philips, Samsung
Blu-ray-Player	LG, Panasonic, Philips, Samsung	–	LG, Samsung	Sony	fast jeder BD-Live-fähige Player
TV-Receiver und -Recorder	Panasonic (BD-Recorder)	–	Humax iCord HD+/Mini, TechniSat Digit/DigiCorder ISIO (S und C)	–	jeder BD-Live-fähige Recorder
HD-Video-Player und Smart-TV-Boxen	Emtec Movie Cube N500H, LG ST600, WD TV Live	Apple TV	VideoWeb TV, WD TV Live (akt. Gen.)	Sony Google TV, Sony SMP-N100, Sony SMP-N200	–
Spielkonsolen	–	–	(Playstation 3 angekündigt)	Sony PlayStation 3	Sony PlayStation 3 (über BD-Live)
Tablets	Toshiba A100	Apple iPad	–	Sony Tablet P, Sony Tablet S	–
Geräteliste im Internet verfügbar	<a href="http://tv.acetraX.com/Den/index.html">http://tv.acetraX.com/Den/index.html</a>	<a href="http://www.apple.com/de/itunes/what-is/everywhere.html">www.apple.com/de/itunes/what-is/everywhere.html</a>	<a href="http://www.maxdome.de/service/auf-dem-fernseher">www.maxdome.de/service/auf-dem-fernseher</a>	<a href="http://www.sonyentertainmentnetwork.com/de-de/video-unlimited/">www.sonyentertainmentnetwork.com/de-de/video-unlimited/</a>	<a href="http://www.videociety.de/content.php?id=support_faq">www.videociety.de/content.php?id=support_faq</a>
<b>Miettitelauswahl allgemein</b>					
Filme / Serien / Dokumentationen	✓ / – / ✓	✓ / ✓ (nicht am Apple TV) / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
Musik und Show / Kinderprogramm	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓
SD-/HD-Angebote	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ (auf PC nicht immer verf.)	✓ / ✓	– / ✓
beste Audiodecodierung	Stereo	Dolby Digital 5.1	Stereo	Dolby Digital 5.1 / PCM 5.1	Dolby Digital 5.1
Originalton verfügbar	✓ (am PC umschaltbar)	✓	✓ (separater Titel)	–	–
3D-Angebote (Format)	– (entfällt)	– (entfällt)	– (entfällt)	✓ (nicht am TV, nur über HDMI 1.4)	✓ (Side-by-Side)
FSK-18-Titel / Zeitfenster ohne PIN	nur an Panasonic-TVs / –	✓ / –	✓ / ✓ (ab 23 Uhr)	✓ / –	✓ / –
Verfahren Altersnachweis	Verify-U	Kreditkarte	Verify-U, Post-Ident	Kreditkarte	Schufa Ident
<b>Titelauswahl speziell</b>					
Top-20-Mietfilme im SD / HD	8 / 2	17 / 17	9 / 9	11 / 11	0 / 4
<b>Vertragsbedingungen</b>					
gekoppelt an ein anderes Abo	–	–	–	–	–
Registrierung	Gerät, Website	iTunes	Website	Website	Website
üblicher Mietpreis neuer SD-/HD-Film	4 € / 5 €	4 € / 5 €	4 € / 5 €	4 € / 5 €	entfällt / 5 €
1. Start innerhalb	keine Angaben (nicht sofort)	30 Tage	14 Tage	30 Tage	sofort
übliche Mietdauer ab 1. Start	48 Stunden	48 Stunden	48 Stunden	48 Stunden	48 Stunden
Resumee-Funktion nach Abbruch	–	✓	✓ (LG, Samsung, Toshiba), eingeschränkt bei Panasonic	✓	✓
Player-Steuerung über Fernbed.	✓ (LG, Samsung), – (Panasonic), eingeschränkt bei Toshiba	✓	✓ (LG, Samsung, Toshiba), eingeschränkt bei Panasonic	✓	✓
Flatrate- oder Paketangebote	–	–	✓	–	–
Bezahloptionen	Kreditkarte, Click & Buy, PayPal	Kreditkarte, Click & Buy, Prepaid-Karten	Lastschrift, Prepaid-Karten	Kreditkarte, Prepaid-Karten	Kreditkarte, Handyrechnung
Wechsel Wiedergabegerät	✓	eingeschränkt möglich (nicht von Apple TV)	✓	–	–
<b>Technische Daten</b>					
Mindestbandbreite lt. Anbieter SD	3 MBit/s	2,5 MBit/s	1 MBit/s	k. A.	–
Mindestbandbreite lt. Anbieter HD	5 MBit/s	6 Mbit/s (720p) / 8 Mbit/s (1080p)	6 MBit/s	k. A.	2,5 MBit/s (720p) / 6 MBit/s (1080p)
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe			

Schon der erste Blick auf Viewster zeigt, dass das Sortiment vor allem aus B- und C-Movies besteht.

War ein Film auf dem Rechner und dem Invertor verfügbar, klappte der Wechsel des Wiedergabegerätes bei gemieteten Filmen problemlos.

Dass man den Receiver einmalig auf der Media-Markt-Website registrieren muss, um alle Funktionen nutzen zu können, wäre an sich zu verschmerzen. Wirklich nervig wurde es jedoch, als wir zum ersten Mal einen Film mieten wollten: Als Zahlungsoption bot der Dienst lediglich die Bezahlung mit der haus-eigenen Prepaid-Karte an. Der Dienst „Click&Buy“, der verschiedene Zahlungsarten kennt, ist zwar generell nutzbar, muss jedoch erst eingerichtet und freigeschaltet werden. Und dies klappt ebenfalls nur im Web – und



setzt unter anderem voraus, dass man zumindest zum Schein einen Film über den Webshop am Rechner mietet, da nur dabei die nötige Verknüpfung mit dem Click&Buy-Konto vorgenommen werden kann. Hier muss der Anbieter ebenso nachbessern wie bei der Suchfunktion am Invertor, die häufiger nicht nachvollziehbare Treffer produziert.

### Viewster

Drei „Neuheiten“, von denen die jüngste aus dem Jahre 2010 stammt, eine einzige Serienepisode und „Mr. & Mrs. Smith“ mit „Brangelina“ als eine der wenigen „Perlen“ zwischen unzähligen B- und C-Movies – bei Viewster sorgt bereits der erste Blick für Ernüchterung. Nach eigenen Angaben bietet der Dienst auch Filme in HD an, tatsächlich fanden wir aber nur Streifen in Standardauflösung. Im PC-Angebot gab es angeblich zwei 3D-Titel, die tatsächlich aber nur in 2D vorlagen. Geraedezu absurde Züge nimmt der Jugendschutz bei Viewster an: Das Sortiment ist voller FSK-16- und -18-Titel, eine Altersverifizierung gibt es aber nicht. In der Folge kann man sich diese Filme erst ab 22 beziehungsweise 23 Uhr anschauen.

Dabei ist der Dienst durchaus auf einer Reihe von Geräten vertreten, darunter außer auf Windows-PCs und Smart-TVs auch auf Technisats Sat- und Kabel-Receiver Digit ISIO und DigiCorder ISIO. Auf HPs TouchPad ist Viewster ebenfalls verfügbar, auf Geräten von Motorola aber entgegen anderslautender Aussagen nicht. Weiterhin sticht der Dienst mit dem Feature heraus, sich eine Reihe von Filmen auch ohne Bezahlung anschauen zu können – wenn man dafür Werbe-Clips über sich ergehen lässt. Auf unserem Windows-Testsystem wurde die Wiedergabe jedoch ab und an mit dem Hinweis verweigert, dass ein Plug-in von Hiro Media fehle, welches die Werbeeinblendungen regelt. Mit einer ähnlichen Fehlermeldung schmierte auch der Toshiba-TV von Seite 124 ab; bei Samsung-Modellen klappte es hingegen problemlos. Bezahlte man für einen Titel, kann man diesen auf bis zu fünf beim Dienst registrierten Geräten

anschauen – sofern es den Film auf der betreffenden Plattform gibt, was beim Wechsel von PC auf TV problematisch werden kann.

### Fazit

Video on Demand kommt auch in Deutschland in Fahrt – nicht zuletzt dank der steigenden Verfügbarkeit auf Fernsehern und anderer Unterhaltungselektronik. Vor allem Maxdome ist mittlerweile auf Geräten fast jeden Herstellers zu finden. Dennoch sollte man sich vor einem Blindkauf hüten, da nicht zuletzt die Leistungsfähigkeit der verwendeten Hardware darüber entscheidet, wie viel Spaß die Bedienung macht. Als Neukunde fährt man nach unserer Erfahrung beim Neukauf eines Fernsehers am besten, wenn man das Pferd von zwei Seiten aufzäumt: Hat man bereits einen TV-Hersteller im Auge, lohnt sich ein Blick darauf, auf welchen Geräten welche Dienste verfügbar sind (wobei Ihnen auch die Informationen unter dem nachfolgenden Link helfen). Danach kann man in der Tabelle links nachschauen und im folgenden Text nachlesen, ob einem das jeweilige VoD-Angebot zusagt. Ist man bei der Wahl des Gerätes noch frei oder ist einem Video on Demand sehr wichtig, erfährt man umgekehrt in der VoD-Tabelle, welche Hersteller generell welchen Dienst unterstützen.

Und eine interessante Erkenntnis hat die Betrachtung der VoD-Dienste gebracht: Würde Apple heute einen eigenen Fernseher mit integriertem iTunes à la Apple TV bringen, würde das Gerät bezüglich des Mietfilmangebots auf einen Schlag deutlich vor der Konkurrenz liegen. Acetrax, Maxdome und Co. tun also gut daran, Verträge mit weiteren Studios möglichst zügig unter Dach und Fach zu bringen. (nij)

### Literatur

- [1] Sven Hansen, Nico Jurran, Nur 48 Stunden, c't 1/11, S. 80
- [2] Nico Jurran, Sat-Empfänger für die Massen, c't 17/12, S. 59

[www.ct.de/1219110](http://www.ct.de/1219110)

Videodownloadshop	Viewster
Media Markt	Viewster
<a href="http://video-download.mediamarkt.de">http://video-download.mediamarkt.de</a>	<a href="http://www.de.viewster.com">www.de.viewster.com</a>
Windows-PC, Mac (Flash)	Windows-PC
–	Panasonic, Philips, Samsung, Sharp, Toshiba
–	–
Invertor Volksbox, TechniSat Digit/DigiCorder ISIO (S und C)	TechniSat Digit/DigiCorder ISIO (S und C)
VideoWeb TV	–
–	–
–	HP TouchPad
<a href="http://video-download.mediamarkt.de/help.aspx">http://video-download.mediamarkt.de/help.aspx</a>	<a href="http://www.viewster.com/about/devices.aspx">www.viewster.com/about/devices.aspx</a>
✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / –
Stereo	Stereo
–	✓
nur am PC (Nvidia 3D Vision)	– (Angaben falsch)
✓ / –	✓ / ✓ (ab 23 Uhr)
Adressdatenbank Post, Post-Ident	–
5 / 1	2 / 0
–	–
Website	Website
4 € / 5 €	2,50 € / entfällt
30 Tage	sofort
48 Stunden	48 Stunden
✓	✓ (nicht bei freien Filmen)
✓	✓ (Samsung), – (Panasonic, Philips)
–	–
Click & Buy, Prepaid-Karten	Kreditkarte, Paysafecard, werbefinanziert
✓	✓
2 MBit/s k. A.	4 MBit/s 6 – 8 MBit/s



Sven Hansen

# TV on Demand

## Netzdienste ersetzen den Videorecorder

Trotz der Flut digitaler Free-TV-Programme zappt man sich so manchen Abend die Finger wund: Es gibt nichts Sehenswertes in der Glotze. Abhilfe versprechen Online-Mediatheken und -Videorecorder, die TV-Inhalte archivieren und für das zeitversetzte Anschauen bereithalten.

**S**endung verpasst? Kein Problem. Das ist das Grundprinzip, nach dem die kostenfreien Mediatheken der Free-TV-Sender arbeiten. Im Idealfall sollte sich der Zuschauer zu einem beliebigen Zeitpunkt eine bereits ausgestrahlte Sendung auf den Fernseher holen können.

Wirft man allerdings einen genauen Blick in die Online-Archive der Sender, wird schnell deutlich, dass man von diesem Ideal noch weit entfernt ist. Größte Hürde ist die mit dem 12. Rundfunkstaatsvertrag eingeführte Sieben-Tage-Regelung, nach der die öffent-

lich-rechtlichen Sender gezwungen sind, ältere Beiträge aus dem Netz zu nehmen. Wer nach drei Wochen aus dem Urlaub kommt, wird daher nicht alle verpassten Tatort-Ausstrahlungen in der Mediathek vorfinden.

Hinzu kommen zahlreiche rechtliche Probleme rund um das Thema Zweitverwertung: Wenn es sich nicht um Eigenproduktionen handelt, fehlen den Sendern oft die nötigen Rechte, um Inhalte nach der TV-Ausstrahlung im Internet bereitzustellen. Im schlimmsten Fall findet man in den Mediatheken sogar zer-

stückelte Sendungen. So stellt zum Beispiel der NDR das Magazin DAS! nur in gekürzter Form ins Netz: Alle Einspieler fehlen, übrig bleibt im Archiv nur noch das Moderationsgerippe nebst Interview-Gast auf dem Sofa.

### Videoauslage

Die Mediatheken lassen sich grob in zwei Gruppen teilen: die der öffentlich-rechtlichen und die der privaten TV-Sender. Aus der ersten Gruppe sticht das Angebot von Arte+7

positiv hervor. Hier bekommt man – zumindest für sieben Tage – einen Zugriff auf das Gros der ausgestrahlten Sendungen, auch wenn es sich mal um einen Spielfilm handelt.

Bei den Mediatheken von ARD und ZDF ist dies nicht der Fall. Hier finden sich grundsätzlich nur Eigenproduktionen – vor allem Nachrichten, Serien oder Dokumentationen. Eher selten trifft man auf einen Fernsehfilm. Ärgerlich: In beiden Mediatheken wird das Videoarchiv durch zahlreiche Bilderstrecken, Film-Clips oder Interviews zum Film verwässert, sodass man statt des vermeintlichen Treffers oft eine Niete zieht.

Den Bereich der Nachrichten hat die ARD komplett unter dem Dach von Tagesschau.de ausgelagert. Die Tagesschau auf Abruf findet sich auch auf manch einem Fernseher als App. Sie bietet Zugriff auf das Tagesschau-Archiv und auf das speziell für den Online-Bereich entwickelte Format Tagesschau in 100 Sekunden.

Einige Landesrundfunkanstalten im ARD-Verbund unterhalten eigene Sparten-Mediatheken. Hier finden sich meist die gleichen Inhalte wie in der „Über-Mediathek“ der ARD. Ein Besuch von NDR-, MDR-, WDR- oder BR-Mediathek lohnt sich daher eigentlich nur, wenn man den Blick ausschließlich auf das Angebot seines Lieblingssenders richten und dort gezielt nach Sendungen der letzten Tage stöbern will.

Auch die nur im Norden verbreiteten Regionalprogramme von RTL und Sat.1 betreiben ein eigenes Video-Archiv: Auf rtlregional.de und 1730sat1.de findet man zahlreiche Kurzbeiträge aus den Regionen Niedersachsen, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein.

Die in den Mediatheken auftauchenden Video-Podcasts fallen nicht unter die 7-Tage-Regelung, sind allerdings für die Wiedergabe auf mobilen Endgeräten optimiert. Auf dem Fernseher sind sie wegen der niedrigen Auflösung und Bitrate kein wirklicher Genuss.

Auch 3Sat stellt sporadisch Videos online – die Eigenproduktionen sind hier noch länger als sieben Tage zu sehen. Zu besonderen Anlässen kann es vorkommen, dass man auch mal einen Spielfilm nach der Erstausstrahlung online abrufen kann.

Insgesamt ist das Angebot der öffentlich-rechtlichen Sender durchwachsen: Ein lückenhafes 7-Tage-Archiv, ergänzt durch Video-Podcasts – das Ganze dank der Gebührenfinanzierung aber immerhin werbefrei.

Die Privatsender müssen ihre Angebote auch im Netz über Werbung finanzieren. Dies geschieht vor allem über vor- und zwischengeschaltete Werbevideos, die die Videowiedergabe unterbrechen. Ad-Blocker im Browser sind natürlich nicht gerne gesehen, einige Angebote blockieren sogar, wenn man sie aktiv hat.

Wenn es um die möglichst effiziente Zweitverwertung geht, scheint RTL mit RTL now momentan die Nase vorn zu haben. Etwa ein Drittel der angebotenen Serien sind hier als „Free“ markiert, den Rest gibt es nur gegen Bezahlung. Bei den freien Inhalten sind meist nur wenige Folgen einer Serie zu finden, die – wie bei den öffentlich-rechtli-

chen Sendern – nur für 7 Tage abrufbar sind (Catch-Up). Für ältere Folgen einer Serie muss man ins Portemonnaie greifen. Richtige Fans freuen sich über das manchmal etwas kostspieligere Preview-Angebot: Hier können Folgen der Lieblingsserie schon vor der TV-Ausstrahlung angeschaut werden. Die Online-Archive der Schwesternkanäle RTL II und Vox sind ähnlich gestrickt.

Die Konkurrenz von ProSiebenSat.1 ist noch nicht ganz so gut aufgestellt. So finden sich bei Pro7 im Bereich „Ganze Folgen“ nur wenige Sendeformate und die Qualität erinnert eher an Video-Podcasts für den mobilen Bereich. Bei Sat.1 gibt es immerhin ab und an einen Film zu sehen – zumindest wenn es sich um eine Eigenproduktion handelt. Auch hier reicht die Qualität dabei bestenfalls für die Wiedergabe auf einem Notebook. Die Sender der ProSiebenSat.1-Gruppe nutzen für die Zweitverwertung ihr Video-on-Demand-Portal Maxdome: Ältere Titel und auch einige Previews gibt es nur gegen Bezahlung beim VoD-Dienstleister um die Ecke (siehe auch S. 110).

Insgesamt rollen die Free-TV-Sender König Kunde derzeit eher einen roten Flickenteppich aus, der wenig Appetit auf Fernsehhalte aus dem Netz macht. Wenn es eine einheitliche Plattform für die senderübergreifende Präsentation nach dem US-Vorbild Hulus gäbe, würde zumindest das nervige Gehoppel zwischen den unterschiedlich organisierten Mediatheken entfallen. Ein von ProSiebenSat.1 und RTL geplanter gemeinsamer Auftritt scheiterte an kartellrechtlichen Bedenken. Mit „Germany's Gold“ wollen ARD und ZDF ebenfalls eine Gemeinschaftsplattform starten, die auch den privaten Sendern offen stehen soll. Bis dahin kocht jeder sein eigenes Süppchen.

Apropos Hulu: Wer Interesse an englischsprachigen Originaltiteln hegt, wird schnell bei Free-TV-Angeboten aus Großbritannien oder den Vereinigten Staaten fündig. Einziges Problem: Mittels IP-Blocking sperren die Sender ausländisches Publikum aus. Vor der selben Hürde stehen auch Deutsche, die vom Ausland auf die heimischen Mediatheken zugreifen wollen. Am Notebook ist das durch einen ausländischen VPN-Zugang schnell erledigt – kostenpflichtige Anbieter wie VPN UK bieten einen verlässlichen Tunnel in ausländische Adressräume und sichern ausreichende Bandbreite für die Videoüber-

tragung zu. Das funktioniert auch auf mobilen Geräten recht gut. In Android und iOS lassen sich VPN-Verbindungen direkt in den Netzwerkeinstellungen hinterlegen.

Schwieriger wird es, wenn man sein TV-Gerät oder eine Internet-Settopbox im virtuellen Ausland betreiben will. Hier kommt man nur mit massivem Getrickse direkt am Router zum Ziel – sicher nichts für den durchschnittlichen TV-Konsumenten.

## Mediatheken-TV

Ursprünglich haben sich die Mediatheken abseits vom Fernseher im ehemals sauber getrennten Ökosystem des Internet entwickelt. Zuschauer sollten zunächst am PC – später am Laptop – die Möglichkeit erhalten, Sendungen anzuschauen oder vertiefende Informationen zum TV-Programm zu erhalten. Mit den vernetzten Smart-TVs hat sich die Situation gründlich geändert. Warum sollte man das Online-Angebot von ARD oder Pro7 nicht da genießen können, wo es eigentlich hingehört? Am Fernseher im Wohnzimmer.

In der Praxis gestaltet sich das Anzapfen der Mediatheken vom Sofa aus dann doch nicht so einfach. Man kann natürlich den gesamten Bildschirminhalt des Notebooks an den Fernseher senden. Die in c't 17/12, S. 142 vorgestellten Lösungen ermöglichen eine kabellose Videoübertragung ans TV-Gerät. Besitzer eines iPad können ein AppleTV nutzen, um Videoinhalte der Apps von Arte, Pro7, Sat.1 und ZDF per AirPlay auf den Fernseher zu bringen. Doch eigentlich scheint dieser Umweg wenig sinnvoll, schließlich hängt der smarte Fernseher direkt im Internet und sollte auf irgendeinem Weg direkt auf die Inhalte zugreifen können.

Die beste Chance auf Mediatheken-TV hat man derzeit, wenn man die Inhalte anzapft, die die Sender via HbbTV anbieten. Der aufgemotzte Videotext-Nachfolger kombiniert Zusatzinformationen aus dem DVB-Strom mit Inhalten aus dem Netz. Die öffentlich-rechtlichen Sender bieten ihre Mediatheken auch auf diesem Wege an – die privaten halten sich noch zurück. RTL beschränkt sein HbbTV-Angebot auf die HD-Version, die man nicht unverschlüsselt empfangen kann. Doch selbst dort ist von RTL now nichts zu finden.

Bei ProSieben und Sat.1 kann man auch bei den über Satellit frei empfangbaren SD-

**Wir müssen draußen bleiben: RTL sperrt Browser mit Werbeblocker aus.**



**Serienfreunden bietet RTL ganze Staffeln, Pre-Views und Archivmaterial – meist nur gegen Bezahlung.**

**Das HbbTV-Angebot ist Zuschauern von RTL HD vorbehalten. Das Online-Angebot von RTL now sucht man vergeblich.**



Versionen der Sender auf das HbbTV-Angebot zugreifen. Hier liegen zwar tausende Videos – viele davon sind allerdings nur kurze Schnipsel. Insgesamt ist das Angebot auf einige wenige Sendereihen eingeschränkt.

Die HbbTV-Portale der öffentlich-rechtlichen Sender sind deutlich praller gefüllt, allerdings auch nicht besser sortiert als ihre Online-Pendants am PC. Auch hier hat Arte die Nase vorn: Der HbbTV-Zugang ist übersichtlich gestaltet und bietet einen

schnellen Zugriff auf TV-Material in voller Länge.

Die App-Schnittstellen der vernetzten TV-Geräte versprechen einen noch komfortablen Zugang zu den Mediatheken. Doch anscheinend sehen sich die Inhalteanbieter außer Stande, für jedes TV-System die passende App zu basteln. So finden sich in den App-Katalogen nur vereinzelt Mediatheken-Apps, wie die der ProSiebenSat.1-Gruppe bei Sony-Geräten oder die von Arte+7 bei Panasonic-TVs (siehe auch Artikel auf S. 124). Zwar gibt es mit der Smart-TV-Alliance von LG, TPvision (Philips) und Toshiba einen ersten Ansatz zur Verschmelzung der unterschiedlichen Systeme. Ob und wann sich die Hersteller auf eine gemeinsame Plattform einigen können, ist allerdings unklar.

### Privat-Mediathek

Angesichts der derzeit doch recht eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten wird sich manch einer beim Thema TV-Konserven doch eher auf seinen Videorecorder verlassen. So ein privates Videoarchiv ist auch jenseits der 7-Tage-Grenze abrufbar und bietet zeitversetzten TV-Genuss in Sendequalität: Jedes Bit des DVB-Sendestroms landet heutzutage unverändert auf der Festplatte.

Die modernere Form des Videorecorders ist der Mitschnittdienst in der Cloud, ein sogenannter Online-Videorecorder. Man markiert die gewünschten Sendungen oder ganze Serien einfach auf der Webseite des Anbieters, der die TV-Ausstrahlung daraufhin mitschneidet und diese danach zum Download oder als Stream anbietet. Danach

lassen sich die Mitschnitte problemlos auf dem Notebook oder PC betrachten. Auf den Fernseher bekommt man sie am einfachsten per UPnP AV, indem man die Wiedergabe vom Notebook per WLAN auf das TV-Gerät als Abspielstation umlenkt.

Alternativ lassen sich Mitschnitte natürlich auch auf einer externen USB-Festplatte sammeln und direkt an den Fernseher anschließen. Derzeit bietet mit Bong.TV nur ein einziger Dienst eine App für Smart TVs. Samsung hatte sie im Rahmen eines Programmierwettbewerbs sogar aufs Treppchen gehoben, angesichts der rechtlichen Auseinandersetzungen rund um die Online-Videorecorder dann jedoch kalte Füße bekommen. Im offiziellen App-Katalog der Samsung-Fernseher taucht Bong.TV daher nicht auf, lässt sich aber mit Hilfe der Anleitung auf der Bong.TV-Seite leicht nachrüsten.

Im HD-Zeitalter sind die meisten Online-Videorecorder noch nicht angekommen – die Mediatheken allerdings auch nicht. Einzig beim Anbieter OTR lassen sich Sendungsmit schnitte einiger öffentlich-rechtlicher Sender auch in einer 720p-Variante herunterladen.

Um die rechtliche Bewertung der Online-Videorecorder gibt es seit Jahren ein Tauziehen. Besonders die privaten Sender sehen es nicht gerne, wenn Drittunternehmen Profit aus der Zweitverwertung ihrer Inhalte schlagen.

Für den TV-Kunden bieten die Online-Videorecorder zur Zeit immerhin einen Ausweg aus der Mediatheken-Klemme: Bei ihnen kann man auf den kompletten Programmstrom zugreifen. Lediglich bei hochkarätigen Sportereignissen scheinen sich einige Mitschnittdienste vorsichtig zu verhalten: So bot der OnlineTVrecorder OTR keine Downloads von Spielen der vergangenen Fußball-WM an.

Solange das rechtliche Hickhack um die Mitschnittdienste nicht beendet ist, sollte man sich als Kunde zumindest von langfristigen Abonnements fernhalten – ein einziger Richterspruch könnte genügen, um den Diensten den Hahn zuzudrehen. Im Folgenden werfen wir einen kurzen Blick auf die vier derzeit verfügbaren Online-Videorecorder: Bong.TV, den OnlineTVRecorder, Save.TV und Shift.TV.

### Bong.TV

Eigentlich bietet der auf den Turks- und Caicos-Inseln beheimatete Anbieter Bong.TV nur Speicherplatz im Netz an. Der Aufzeichnungsdienst ist quasi ein Zusatz zum gebuchten Online-Speicher und könnte – so die Befürchtungen – bei einer Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen jederzeit verschwinden. Seit dem Start im Jahre 2009 arbeitet Bong.TV jedoch zuverlässig und ist der jüngste der hierzulande nutzbaren Online-Videorecorder.

Die Webpräsenz zeigt sich angenehm aufgeräumt: Bong.TV ist klar gegliedert in den BongGuide (TV-Programm), BongSpace (Aufnahmearchiv) und BongLife (Community). Bong.TV bietet einen 7-tägigen Test-Account. Danach fallen – je nach Vertragsbindung –

Mediatheken			
Anbieter	Web	HbbTV	App
3Sat	www.3sat.de/mediathek	✓ <sup>1</sup>	–
ARD	www.ardmediathek.de	✓	Tagesschau (iOS, Android)
Arte	videos.arte.tv	✓	iOS, Android
BR	mediathek-video.br.de	✓ <sup>2</sup>	–
Kabeleins	www.kabeleins.de/videos	✓	–
MDR	www.mdr.de/mediathek	✓	– <sup>3</sup>
NDR	www.ndr.de/mediathek	✓	–
Pro7	www.prosieben.de/video	✓	iOS, Android
rbb	mediathek.rbb-online.de	✓	–
RTL	rtl-now rtl.de	✓ <sup>3</sup>	iOS
RTLII	rtl2-now rtl2.de	–	–
Sat1	www.sat1.de/video	✓	iOS, Android
SF	www.videoportal.sf.tv	–	iOS
Sixx	www.sixx.de/video	–	iOS, Android
SWR	swrmediathek.de	✓	–
Vox	www.voxnow.de	✓	–
WDR	www.wdr.de/mediathek	– <sup>4</sup>	–
ZDF	www.zdf.de/zdfmediathek	✓	iOS, Android

<sup>1</sup> Angebot des ZDF übernommen    <sup>2</sup> nur Nachrichten    <sup>3</sup> nur eingeschränkt, Angebot    <sup>4</sup> Mediathek nicht abrufbar    <sup>5</sup> nur Nachrichten-App

✓ vorhanden – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe

**Die Biene Maja**  
Untertitel: Stürmischer Nachmittag, Genre: Serie  
Datum: 6.8.2012, Sender: Der Kinderkanal

**Die Biene Maja**  
0:25h - 6.8.2012, Der Kinderkanal

**Cars**  
2:20h - 4.8.2012, SAT.1

**Catwoman**  
1:55h - 4.8.2012, VOX

Lade nun die BONG.TV iPhone App und steuere deinen Rekorder unterwegs.  
Erhältlich im App Store

Dein Online Videorekorder. www.bong.tv

**Die Bong.TV-App für Samsung-Fernseher ist derzeit der einzige Weg, online abgelegte TV-Mitschnitte direkt abzurufen.**

**Übersichtlich und modern: die Webpräsenz von Bong.TV**

Kosten zwischen 5 und 10 Euro pro Monat an. Das BongPack+, das es nur mit einer Vertragslaufzeit von 12 Monaten gibt, umfasst 75 GByte Webspeicher, die kleinere Variante 25 GByte. Letzteres genügt, um etwa 35 Stunden Video in SD-Qualität mitzuschneiden.

Die aufgezeichneten Dateien lassen sich in zwei Qualitätsstufen herunterladen. Für den mobilen Bereich mit einer Auflösung von  $240 \times 320$  Bildpunkten, als HQ-Variante mit  $720 \times 576$  Bildpunkten bei 1,5 MBit/s. Die Bildqualität ist für eine SD-Aufzeichnung recht anständig, der Ton ist sauber. Wurde die Sendung mit 5.1-Ton ausgestrahlt, nervt allerdings der schlecht gemachte Stereo-Downmix, welcher bei der Wiedergabe für unschönen Blechbüchsen-sound sorgt.

Besonders praktisch ist die Bong-App für iOS, mit der man die Aufzeichnungen am Tablet oder Smartphone anschauen oder auch ans Apple TV senden kann. Sie bietet

Zugriff auf beide Qualitätsstufen, sodass man sowohl unterwegs als auch im Wohnzimmer gut versorgt ist.

### OnlineTVRecorder

Die Startseite des OnlineTVRecorders (OTR) ist unübersichtlich und oftmals zäh zu bedienen. Immer wieder scheinen die Server überlastet zu sein, sodass sich die Seite nur stockend aufbaut. Auch zum Studium des Tarifmodells sollte man sich Zeit nehmen. Ein monatliches Abo gib es nicht, dafür unterscheidet der Dienst zwischen dem Nutzerstatus „Beginner“ und „Premium“. Das Abrufen von hochaufgelösten Mitschnitten ist der Premium-Kundschaft vorbehalten.

Downloads zwischen 0 und 8 Uhr sind kostenfrei, außerhalb dieser Zeit berechnet OTR 12 Cent pro Gigabyte. Das Konto lässt sich über verschiedene Kanäle aufladen, wobei Gebühren von bis zu 50 Prozent (!) an-

fallen. Alternativ kann man es auffüllen, indem man auf eingebundete Banner klickt.

Das Angebot an Sendern lässt keine Wünsche offen: Neben allen deutschsprachigen Free-TV-Programme finden sich auch US-amerikanische und britische Free-TV-Sender. Das Online-EPG zur Programmierung von Sendungen ist übersichtlich, ein Timer mit einem Klick gesetzt. Besonderes Schmankerl: Besitzt man Premium-Status, lassen sich Aufnahmen auch im Nachhinein programmieren. Damit stehen prinzipiell alle vom Zeitpunkt der Anmeldung an erstellten Mitschnitte zum Download bereit. OTR löscht ältere Dateien allerdings von den eigenen Servern, und bietet danach nur noch Torrents zum Download über P2P-Netzwerken an.

Die über diesen Weg angebotenen Dateien sind zusätzlich verschlüsselt und müssen vor dem Anschauen mit einer kostenlos erhältlichen Software auf dem PC entschlüsselt werden. Insgesamt ist die Anzahl monat-

**BONG.TV** Dein Online Videorekorder.

TV-Ticker: Pro 7 16.10 Vampire Diaries 16.00 sxx 2015 American Dad! 16.00 ComedyCentral 20.15 Mord in bester Gesellschaft

**BongGuide** **BongSpace** **BongLife**

Das Online TV Programm Aufgenommene TV-Sendungen Beitraege, Forum, Community

Was ist BONG.TV? Was ist BONG.TV?

Registrierung und Kosten  
Finden & Aufzeichnen  
Downloaden & ansehen

BONG.TV erlaubt dir TV Programme deiner Wahl in höchster Qualität aufzzeichnen und diese anzusehen wann und wo du willst. Für deine Aufnahmen benötigst du keine zusätzliche Hardware - ein Internetanschluss genügt. Entscheide selbst: unterwegs auf dein iPhone streamen, am TV Gerät ansehen oder die Aufnahme als MP4 downloaden.

**Auf HD-Zuspielern von Poppcorn Hour kann man mit der kostenfreien OTR-Anwendung auf das Videoarchiv zugreifen.**

**Highlights der letzten Tage**  
ARD, 13.08.2012, 20:15: P 5 Ich liebe dich

**Empfohlene Sendungen der nächsten Tage**

- 14.08., 19:10 Star Trek Deep Space Nine
- 14.08., 20:15 Lampredse
- 14.08., 22:15 Boardwalk Empire
- 14.08., 22:20 Der Schuh
- 14.08., 22:25 Was will ich mehr
- 14.08., 22:25 Jeder Tod hat seinen Preis
- 14.08., 23:10 Internationale Affäre Trau ihm er ist ein C
- 15.08., 18:10 Dirty Dancing
- 15.08., 20:15 Dieses obszöne Objekt der Begierde
- 15.08., 20:15 Magia Parabola
- 15.08., 20:15 Das Jahrhundert
- 15.08., 22:15 Jeepers Creepers II

**Beliebte Aufnahmen der letzten Wochen**

- A A A A A Asterix und Obelix Mission Kleopatra KABEL 1, 01.08.2012, 20:15
- A A A A A Navy CIS KABEL 1, 11.08.2012, 22:15
- A A A A A Galileo PRO7, 08.08.2012, 19:05
- A A A A A Goodbye Deutschland Die Auswanderer VOX, 07.08.2012, 21:15

**Online TV Recorder**

Aufnahmen fertig  
Aufnahmen geplant  
Community Favoriten  
EPG  
Suche  
Einstellungen  
Abmelden

			Zeit - Absteigend
ZDF	09:25	05.08.2012	Drei Der Wuestenplanet
SAT.1	20:15	04.08.2012	Cars (Zeichentrickkomödie)
VOX	20:15	04.08.2012	Catwoman (Actionfantasy)
ZDF	01:15	04.08.2012	Casino (Thriller)
PRO7	20:15	03.08.2012	Die Echelon Verschwörung
SF2	23:40	30.07.2012	Kiss Kiss Bang Bang (Komödie)

Abspielen Zeit Filter Informationen Beenden

**Unübersichtlich und träge: Bei OTR braucht man Geduld und ein wenig Übung, um sich zurechtzufinden.**

**Geht es um die Auswahl an TV-Sendern, ist OTR nicht zu schlagen.**

Download-Formate							
	Format	Qualität	Größe	Direkt-Download	Gratis-Mirror	HomeLoad	Torrent
	MP4	320 px	Werbefrei	281,2 MB	Normaler Download (3,3 Ct.)	-	HomeLoad
	MP4	320 px		320,2 MB	Normaler Download (3,8 Ct.)	-	HomeLoad
	MP4	320 px	Kodiert	322,4 MB	Normaler Download (3,8 Ct.)	Gratis via Mirror	HomeLoad
	FLV	320 px		326,1 MB	Normaler Download (3,8 Ct.)	HomeLoad	-
	AC3	128 kbit/s	Kodiert	356,3 MB	Normaler Download (4,2 Ct.)	Gratis via Mirror	HomeLoad
	AVI	640 px	Kodiert	786,0 MB	Normaler Download (9,2 Ct.)	Gratis via Mirror	HomeLoad
	AVI	640 px		786,0 MB	Normaler Download (9,2 Ct.)	-	HomeLoad
	HQ	720 px	Werbefrei	1.111,9 MB	Normaler Download (13,0 Ct.)	-	HomeLoad
	HQ	720 px		1.299,2 MB	Normaler Download (15,2 Ct.)	-	HomeLoad
	HQ	720 px	Kodiert	1.299,2 MB	Normaler Download (15,2 Ct.)	Gratis via Mirror	HomeLoad
	HD720	1.920 px		1.676,9 MB	Normaler Download (19,7 Ct.)	-	HomeLoad

**Die Mitschnitte  
stellt der Dienst  
in zahlreichen  
unterschiedlichen  
Formaten bereit.**

licher Dekodievorgänge begrenzt: Für Premium-Kunden auf 200, für normale Kunden auf 15. Darunter fallen auch die direkten Downloads vom OTR-Server, obwohl sie dort schon unverschlüsselt vorliegen.

Nach der Ausstrahlung einer programmierten Sendung muss man einige Zeit warten, bis die Download-Links im eigenen Archivbereich landen. Zum im ZDF ausgestrahlten Thriller „Casino“ gab es gleich 13 Links: Eine mobile Version mit geringer Auflösung im MP4-Container, ein DivX im AVI-Container mit Standard-Auflösung und zwei H.264-kodierte Versionen in SD- und HD-Auflösung. All diese Dateien gab es noch als ungekürzte oder „werbefreie“ Version in verschlüsselter oder unverschlüsselter Form. Als Dreingabe konnte man die Tonspur als MP3- oder AC3-Datei herunterladen. Letztere hätte man sich auch als zusätzliche Tonspur in einer der Videodateien gewünscht, hier gab es allerdings nur jeweils einen – wenn auch gelungenen – Stereo-Downmix.

Für mobile Endgeräte bietet OTR einen optimierten Zugang, dessen Nutzung 29 Cent pro Monat kostet. Er ermöglicht zum Beispiel das Streamen von HD-Aufzeichnungen mit dem iPad und das Weiterleiten an ein AppleTV. Alternativ gibt es für die Medienspieler von Popcorn Hour ein kostenloses Plug-in, um OTR-Inhalte auf den Fernseher zu bringen. Hier kann man allerdings nur die SD-Variante anschauen.

Save.TV

Der Online-Videorecorder der von einer Hamburger Zweigstelle aus agierenden Save.TV Ltd. dürfte einer der bekanntesten in Deutschland sein. 2009 hatte das Unternehmen seinen Rechtsstreit mit RTL bis hin zum Bundesgerichtshof getragen, die endgültige Klärung der erforderlichen Weiterleitungsrechte steht nach wie vor aus – bis dahin lässt sich das Programm von RTL per Save.TV nicht aufzeichnen.

Die Homepage von Save.TV ist klar strukturiert, wenn auch nicht ganz so minimalistisch wie die von Bong.TV. Über die obere Navigationsleiste greift man nach dem Login auf die wichtigsten Funktionen zu: Das Archiv, die TV-Highlights und die persönlich angelegten Channels – eine Art automatisierter Aufnahme-Timer.

Save.TV bietet grundsätzlich zwei Abo-Varianten an. In der Basisversion (ab 5 Euro pro Monat) ist das Videoarchiv auf 50 Stunden begrenzt und Aufnahmen lassen sich nur in SD-Qualität herunterladen. Vollen Zugriff gibt es erst mit dem XL-Paket (ab 10 Euro monatlich): Es umfasst unbegrenzten Online-Speicher und erlaubt Downloads in besserer Videoqualität, allerdings immer noch in SD-Auflösung. Dazu bekommt man Versionen für mobile Endgeräte und darf den „Channellizer“ nutzen, der automatisierte Aufnahmen nach beliebigen Kriterien erlaubt (zum Beispiel Genre, Schauspieler oder ganze Serien).

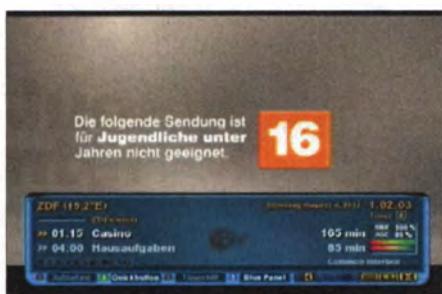
Erste Anlaufstelle sind die TV-Highlights: Hier kann man das kommende TV-Programm nach gängigen Kategorien durchstöbern. Durch die Zusammenarbeit mit der Redaktion der Zeitschrift TV-Spielfilm erhält man detaillierte Informationen zu jeder Sendung. Natürlich gibt es auch bei Save.TV die gängige EPG-Ansicht, auch hier sind Programmierungen mit einem Klick angelegt. Eine Star-Datenbank gibt Infos zu beliebten Schauspielern und zeigt an, wann das Idol das nächste Mal im TV zu sehen ist. Insgesamt lässt sich die Homepage flüssig bedienen und es dauert nicht lange, bis die Aufnahmeliste mit zahlreichen Einträgen gefüllt ist.

Aus dem Aufnahmearchiv lassen sich die Sendungen nach der Ausstrahlung herunterladen oder im Streaming-Verfahren genie-



Klar strukturiert präsentiert sich der Online-Auftritt von Save-TV.

Die elektronische Programmzeitschrift von Save.TV verführt zum Stöbern. Im Nu ist die Timer-Liste voll.



**Schrumpel-Qualität mit Overlay:**  
Bei shift TV stören die Einblendungen in den niedrig aufgelösten WMV-Dateien.

ßen. Vor dem Herunterladen kann man auf Wunsch eine automatische Schnittliste anwenden, die Werbung entfernt und Filme auf die richtige Länge trimmt. Für das direkte Anschauen im Streaming-Verfahren benötigt man einen externen Player: Save.TV empfiehlt den DivX-Player oder – für die H.264-Variante – Apples Quicktime Player.

Save.TV bietet kostenlose Apps für iOS und Android an, mit denen man das Videoarchiv vom Smartphone oder Tablet aus abrufen kann. Auch hier kann man die Videos mit der Apple-Hardware per AirPlay auf den Fernseher bringen. Passende Apps für Netzwerkerfernseher oder Internet-Boxen gibt es hingegen nicht.

## shift TV

Auf der Startseite von shift TV scheint sich seit dem letzten Test 2010 nicht viel bewegt zu haben. Seit Jahr und Tag begrüßt einen der Geschäftsführer Michael Westphal in einer nicht enden wollenden Videoschleife und erklärt die Vorteile des Online-Videorecorders. shift TV befindet sich sechs Jahre nach dem Start in der „Betatest Phase II“, in der es nur noch kostenpflichtige Testabos gibt. Bei dreimonatiger Laufzeit erhält man für 10 Euro monatlich 10 Stunden Aufnahmekapazität online und kann drei parallele Aufnahmen anlegen. Im Jahresabo bekommt man für monatlich 5 Euro 20 Stunden Speicher und kann 10 Sendungen parallel aufzeichnen – allerdings sind nur 16 Sender im Angebot.

Die EPG-Ansicht von shift TV ist wenig verführerisch, obwohl sie auf dem Datenbestand des EPG-Profis tvtv.de aufsetzt. Das merkt man allerdings erst, wenn man sich zu den Informationen der einzelnen Sendungen vorgearbeitet hat. Hier erwarten einen ausführliche Beschreibungen und oft auch ein Screenshot.

Der Aufnahmespeicher ist im 3-Monatsabo mit 10 Stunden viel zu knapp bemessen. Ein Wochenende mit ein paar Filmen bringt ihn zum Überlaufen – ein TV-Feiertagspektakel kann man so in keinem Fall in der Cloud festhalten. Im Downloadbereich lassen sich die Mitschnitte in zwei Varianten herunterladen. Eigentlich kann man nur die H.264-Version genießen, die in einem MP4-Container verpackt ist.

Die ebenfalls angebotene WMV-Version ist mit 512 × 384 Bildpunkten im 4:3-Format

## Online-Videorecorder

Name	Save.TV	shift TV	Bong.TV	OTR
Website	<a href="http://www.save.tv">www.save.tv</a>	<a href="http://www.shift.tv">www.shift.tv</a>	<a href="http://www.bong.tv">www.bong.tv</a>	<a href="http://www.onlinetvrecoorder.com">www.onlinetvrecoorder.com</a>
Anzahl Sender	45	16	37	105
Video Container (Codec)	AVI (Xvid), MP4 (H.264)	WMV (WMV9), MP4 (H.264)	MP4 (H.264)	MP4 (H.264), AVI (DivX), AVI (H.264)
Auflösungen	480 × 272, 720 × 576	512 × 384, 720 × 576	320 × 240, 720 × 576	320 × 240, 640 × 360, 720 × 576, 1280 × 720
Tonformat	max. 230 kBit/s AAC Stereo	max. 128 kBit/s AAC Stereo	max. 128 kBit/s AAC	max. 192 kBit/s MP3 <sup>1</sup>
Preis pro Monat / Vertragsdauer	Save.TV Basis (5 € / 12 Mon., 7,50 € / 6 Mon., 10 € / 3 Mon.), Save.TV XL (10 € / 12 Mon., 12,50 € / 6 Mon., 15 € / 3 Mon.)	10 € / 6 Mon., 5 € / 2 Mon.	BongPack (5 € / 12 Mon., 8 € / 6 Mon., 10 € / 3 Mon.), BongPack+ 6,25 € / 12 Mon.	60 Cent (Premium-Status), Downloadkosten: 12 Cent / GByte <sup>2</sup>

<sup>1</sup>AC3-Tonspur als separater Download <sup>2</sup> Downloads zwischen 0 Uhr und 8 Uhr kostenfrei

schon fürs Notebook zu niedrig aufgelöst. Für mobile Geräte ist WMV zudem längst nicht mehr das Format der Wahl. Zu allem Überfluss nerven Einblendungen des von shift TV genutzten Aufnahmegerätes, die sich in den WMV-Mitschnitten finden.

## Fazit

Bei den freien Mediatheken ist Arte+7 das einzige Angebot, bei dem man bei verpassten Sendung relativ sicher fündig wird. Viele Inhalte gibt es auch bei RTL now, wo das Gros aber nur gegen Bezahlung zu haben ist. Bei den meisten TV-Sendern ist das Angebot derart lückenhaft, dass sich die Kunden nach dem Erstkontakt gelangweilt abwenden dürfen. Hinzu kommen die technischen Hürden in Form fehlender Apps für TV-Geräte und teilweise langsamer Reaktionszeiten via HbbTV – wer sein Wunschvideo erst mühsam aus den Portalen prokeln muss, wird garantiert nicht zum Wiederholungstäter.

Bis sich Sender und Gerätehersteller auf ein übergreifendes Mediathekensystem ge-

einigt haben, kann noch viel Zeit vergehen. Solange liefern die Online-Videorecorder die einfachste Möglichkeit, TV-Inhalte aus dem Netz zu ziehen. Bong.TV, Save.TV und shift TV halten freilich die Einstiegshürde mit ihren auf lange Fristen festgeklappten Abomodellen hoch: Wer will sich schon für ein Jahr an einen Dienst binden, dessen Fortbestand angesichts laufender Gerichtsverfahren nicht gesichert ist? Müssen die Dienste die Pforten schließen, könnte eine komplette Jahresgebühr verpuffen. shift.TV ist der einzige von den drei Abo-Anbietern, der seinem Unternehmenssitz in Deutschland hat und für die Kundschaft realistisch betrachtet auch juristisch greifbar wäre.

OTR ist in diesem Fall der Einäugige unter den Blinden: Das auf den ersten Blick konfuse Bezahlmodell erfordert zumindest keine hohen Einmalzahlungen für eine dauerhafte Nutzung. Wer mag, kann sein Konto Monat für Monat auffüllen oder das Guthaben zur Not durch Bannerclicks aufstocken. Bei Qualität der Mitschnitte und der Senderauswahl hat der Dienst ohnehin die Nase vorn. (sha) ct



Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck

# Einer für alles

## Smart-TVs der Oberklasse mit 46- und 47-Zoll-Diagonale

Mit Flachbildfernsehern hat man heute Zugriff auf Mediatheken, Online-Videotheken und interaktives Musikfernsehen. Man kann aufnehmen, im Internet surfen, Kontakte pflegen und am großen Schirm spielen. Das Ganze klappt ohne Computerhilfe und neuerdings auch gesteuert per Sprache.

**D**a stehen sie im Labor, ein Modell schöner als das andere – elegant schlichtes Design, super schmale Rahmen, sehr dünne Panels. Abgesehen vom schicken Äußeren haben die aktuellen Flachbildfernseher auch sonst einiges zu bieten: Sie holen Videos und Fotos direkt vom USB-Speicher oder über das Netzwerk auf den Schirm und rufen Filme, Musik und Infos ohne PC aus dem Internet ab. Man kann fernsehen, zugleich TV-Sendungen aufzeichnen, nebenbei soziale Netze pflegen und im Internet surfen. Alternative Eingabemöglichkeiten per Sprache und Gesten oder mit neuen Fernbedienungen sollen die Steuerung erleichtern.

### Bildqualität

Wir haben die Topmodelle unter den derzeit verkauften Smart-TVs mit 1,17 m (46") beziehungsweise 1,19 m (47") Bilddiagonale von sechs großen TV-Hersteller getestet. OLED-Fernseher waren damit aus dem Rennen – die 55 Zoll großen Displays sind noch nicht serigereif. Auch Plasmadisplays haben wir diesmal außen vor gelassen: High-End-Geräte bietet im Grunde nur noch Panasonic an und deren übrige Ausstattung ist vergleichbar zu den LCD-TVs des Herstellers.

Die drei 46-Zöller von Philips (46PFL-8007K), Samsung (46ES8090) und Sony (46HX855) nutzen ein kontraststarkes, aber etwas blickwinkelabhängigeres VA-Panel. Bei ihnen verblassen die Farben, wenn man schräg auf den Schirm schaut. Das sieht man vor allem an Gesichtern, die von der Seite etwas fahl werden. Wer nur von einem festen Platz aus angemessener Entfernung fernsieht, wird das aber kaum bemerken.

Die 47-Zöller im Test kommen von LG (47LM960V), Panasonic (47WT50E) und Toshiba (47XL975G): Sie nutzen IPS-Panels, deren Bild allenfalls etwas dunkler wird – bei



Toshiba auffälliger –, deren Farben aber auch von sehr schräg aussehen wie von vorn. Das ist ideal für kleinere Wohnzimmer beziehungsweise für Leute, die aus verschiedenen Positionen – vom Esstisch, vom Sofa, vom Bügelbrett – auf den Schirm schauen und ihn dabei nicht jedes Mal in ihre Richtung drehen wollen. Leider hat keines der sechs Geräte ein mattiertes Display. Bei der Aufstellung muss man deshalb darauf achten, dass kein direktes (Sonnen-)Licht auf sie fällt, denn sonst gibt es störende Spiegelungen.

Fünf Kandidaten nutzen seitlich angebrachte (Edge-)LEDs, nur LGs LM960V hat ein Direct-LED-Backlight. Die Direktbeleuchtung hat Vor- und Nachteile: Der Schirm ist homogen ausgeleuchtet, die lokale Helligkeitsanpassung zur Steigerung des In-Bild-Kontrasts funktioniert differenziert und unauffällig. Dafür ist die Leistungsaufnahme des LG-Fernsehers mit 100 Watt aber die höchste im Test; die anderen Geräte begnügen sich mit 65 bis 75 Watt.

Der LG-Fernseher überzeugt mit einer ausgewogenen, sehr natürlichen Farbgebung. Hier können nur Philips und Panasonic mithalten, wobei das Philips-Display eine ganz leichte Blauneigung zeigt, während Panasonic etwas gelblastig wirkt – beides fällt nur im direkten Vergleich auf. Beim Samsung-Fernseher mussten wir die Farbintensität reduzieren (von 50 auf 40), es blieb aber bei einem leichten Rotstich, der Gesichter stets etwas erregt erscheinen lässt. Sonys HX855 konnten wir die Magenta-Neigung nicht ganz austreiben, insgesamt wirkte seine Darstellung – abgesehen von Hautfarben – dennoch ausgewogen. Der günstigste Fernseher im Test, Toshibas XL975G, bot keine richtig ausgewogenen Bildpresets und ließ sich auch manuell nicht ordentlich einstellen – das war bei Toshiba-TVs schon mal anders.

In der Werkseinstellung zeigen alle TVs grelle Farben und überstrahlen. Deshalb haben wir zunächst mit einem Colorimeter die besten Bildpresets ermittelt und diese notfalls leicht nachjustiert. Alle Kandidaten zeigten im Heimkino-Preset – je nach Hersteller Film-, Kino- oder Hollywood-Modus genannt – die geringsten Farbabweichungen. Noch neutraler sind kalibrierte isf-Presets (Imaging Science Foundation), wie sie von Philips und LG angeboten werden.

Bemerkenswert unterschiedlich war die Wiedergabe sehr dunkler Bildinhalte: Sie reichte von sehr dunkel bis viel zu hell. Philips dimmt das LED-Backlight stark, sobald der überwiegende Anteil im Bild schwarz ist, dunkelt die helleren Bildteile aber ebenfalls etwas ab. Das Schwarzbild des ES8090 von Samsung war dagegen – wie schon bei den Vorgängermodellen – unansehnlich fleckig und trotz segmentweiser Dimmung viel zu hell. Im normalen TV-Betrieb sieht man von den ungleichmäßigen Schwarzbildern zwar nichts, in dunklen Filmsequenzen können starke Aufheller aber ziemlich stören.

## Ausstattung

Alle Testkandidaten integrieren Tuner für DVB-T, -C und S2 und können sich per WLAN mit dem heimischen Netzwerk verbinden. Nur bei Toshiba ist WLAN optional, man kann beim Hersteller einen passenden WLAN-Adapter für 35 Euro nachbestellen. Samsung knausert bei den HDMI-Eingängen – drei Stück sind zu wenig für ein TV dieser Preisklasse. Philips spendiert seinem 46PFL8007 fünf HDMI-Ports, die anderen haben vier. USB-Anschlüsse gehören bei Smart-TVs zur Standardausstattung – Panasonic, Philips, Samsung und LG bauen gleich drei davon ein. Über USB können die Fernsehgeräte Fotos, Musik und Videos von angeschlossenen Festplatten wiedergeben. Welche Formate sie dabei unterstützen und welche sie per DLNA über das heimische Netzwerk streamen können, zeigt die Tabelle auf Seite 128.

Die getesteten Fernseher sind alle 3D-fähig, wobei das Tiefensehen ohne Brille noch nicht klappt – passende 3D-Brillen braucht man für alle sechs TVs. Vier Hersteller setzen auf Shutter-3D, nur bei Toshiba und LG reichen billige Polfilterbrillen für den 3D-Effekt. Immerhin liegen allen Geräten zwei 3D-Brillen bei. Toshiba legt gleich acht, LG fünf Polfilterbrillen ins Paket sowie zwei weitere Brillen mit identisch polarisierten Gläsern für 3D-Spiele – beispielsweise für Rennsimulationen, bei denen jeder Spieler sein eigenes Fahrzeug im (3D-)Blick behalten kann.

Die 3D-Wiedergabe ist an allen sechs TVs in Ordnung. Der Philips-Fernseher zeigte kaum Ghosting, sein 3D-Bild war allerdings arg dunkel und nicht ganz farbneutral. Die geringsten Übersprecher machten wir bei den beiden Polfilter-TVs von LG und Toshiba



LG hat seinen Fernseher am schmalsten eingefasst, Sonys breiter Rahmen ist nicht mehr zeitgemäß (von links nach rechts: LG, Samsung, Philips, Toshiba, Panasonic, Sony).

aus. Hier zeigte sich erst Ghosting, wenn wir sehr weit von oben aufs Display schauten. Auch der ED8090S von Samsung trennt die Stereobilder gut. Die meisten Übersprecher verzeichneten wir bei Panasonics WT50E. Sonys HX855 beherrscht die Trennung der Stereobilder im Grunde gut, doch seine 3D-Brille ist wie gehabt extrem winkelabhängig: Neigt man den Kopf nur leicht zur Seite, hagelt es Übersprecher. Man muss hier – anders als in der Online-Hilfe beschrieben – „Motionflow“ im Bildmenü unbedingt auf „Standard“ stellen, sonst flackert das Bild ganz furchtbar.

Um schnelle Bildschnitte und flotte Kamerafahrten ruckel- und schlierenfrei wiederzugeben, benötigen die Smart-TVs eine höhere Bildwiederholrate nebst Zwischenbildberechnung. Angesichts der in den Datenblättern genannten Zahlen könnte man glauben, hier wäre alles in Butter – 800 Hz sollten schließlich reichen. Doch bei den genannten AMRs, CMRs und MXRs handelt es sich lediglich um findige Marketingzahlen, die wenig über die tatsächliche Geschwindigkeit und Bildoptimierung der Fernseher aussagen.

Anhand anspruchsvoller Testsequenzen mussten die Fernseher deshalb im Labor zeigen, was sie wirklich drauf haben. Ergebnis: Philips beherrschte die ruckel- und Halo-freie Wiedergabe wie üblich am besten, erzeugte aber auch den stärksten Soap-Effekt – dabei wirken Figuren sehr plastisch und wie ausgeschnitten, was nicht jedem gefällt. Toshibas XL975G und LGs LM960V gaben Kamerafahrten recht ordentlich und mit nur geringem Soap-Effekt wieder. Der Sony-Fernseher musste sich dagegen bei vielen Szenenwechseln zunächst kurz „einruckeln“, anschließend störte in Bewegtbildern nur noch ein feines Mikroruckeln.

Bei Samsung kann man selbst wählen, wie stark Ruckeln reduziert und Details geglättet werden sollen – der Preset „Standard“ war ein guter Kompromiss. Mit komplett deaktivierter Zwischenbildberechnung produzierte Samsungs ES8090 bei Kameraschwenks ein sehr



Fleckig und zu hell – Samsungs 46ES8090 kann kein ordentliches Schwarzbild wiedergeben.



**LG 47LM960V:** sehr schmaler Rahmen, perfekte Farbwiedergabe, unauffälliges Dimming. Die MagicMotion-Fernbedienung hilft beim Steuern der Smart-TV-Funktionen, die Spracherkennung ist ausbaufähig.



unangenehmes Ruckeln. Dieses Ruckeln war am Panasonic-TV in allen Bewegtbildern zu sehen, ebenso wabernde Auren um bewegte Konturen (Halos), dafür hielt sich der Soap-Effekt sehr in Grenzen – an der Bewegtbildoptimierung muss Panasonic dringend arbeiten.

## Aufgezeichnet

Wenn im Fernsehen gerade eine spannende Sendung läuft, lässt sie sich problemlos auf eine am TV angeschlossene USB-Festplatte bannen. Solche Aufnahmen eignen sich allerdings nicht zur Archivierung, denn man kann sie nur an genau dem Fernseher anschauen, mit dem man sie aufgenommen hat, und sie lassen sich auch nicht am PC auslesen.

Aufgezeichnet wird auch beim Timeshift: Wenns an der Tür klingelt, kann man einfach bei laufender Sendung pausieren und später zeitversetzt an der Stelle weiterschauen, an der man gestört wurde.

Sowohl die USB-Aufnahmen als auch das Pause-TV beherrschen fünf unserer Kandidaten. Nur von Toshiba steht seit Mai ein Firmware-Update aus, das die Aufzeichnungsmöglichkeit nachrüsten soll. Bei Sony und LG muss

man daran denken, den Timeshift nach einem Senderwechsel mit der Pause-Taste zu aktivieren. Die anderen drei Geräte nehmen stets automatisch auf, sobald man den Fernseher anstellt oder das Programm wechselt.

Auch an Smart-TVs ist YouTube das meistgenutzte Videoportal: Die Videoclips erreicht man bei unseren Kandidaten über eine App, angezeigt werden sowohl SD- als auch HD-Inhalte und bei allen außer Panasonic sogar 3D-Clips im Side-by-Side- und Top-Bottom-Format. Panasonics WT50E legte die Stereobilder in den 3D-Videos zwar übereinander, doch seine 3D-Brille synchronisierte sich dabei nicht mit dem TV.

Eigene Apps gibt es auch für die Mediatheken der öffentlich rechtlichen Sender und für Pro7 und Sat 1 – wer seine Lieblingssendung verpasst hat, schaut sie dort einfach später an.

Alternativ erreicht man die Mediatheken bei allen Kandidaten über den roten Knopf auf der Fernbedienung: Er ruft den multimedialen Hybrid-Text HbbTV auf, der künftig den Videotext ablösen soll. Sobald man einen Sender mit HbbTV-Angebot einschaltet, erscheint am Smart-TV unten rechts kurzzeitig ein roter Punkt mit dem Hinweis auf



**Panasonic L47WT50:** gute Farben, feine Graustufenauflösung, unzureichende Bewegtbildoptimierung, surrendes Netzteil. Die Menüs wirken etwas altbacken, die Funktion der Zweitfernbedienung übernimmt besser gleich das Smartphone.



die Funktion der roten Taste. Beim ersten Anschluss des Fernsehers muss man die HbbTV-Funktion im Einstellmenü normalerweise aktivieren. Mehr zum Multimedia-Dienst der Broadcaster steht im Artikel auf Seite 118.

Online-Videotheken wie Maxdome oder AcetraX sind in den TVs über eigene Apps zugänglich. Nachdem man sich – am PC – für den Dienst registriert und – am Fernsehgerät – Nutzernamen und Passwort eingegeben hat, kann man direkt am TV Filme ausleihen oder kaufen. Mit den Recordertasten auf den Fernbedienungen von Samsung und LG kann man anschließend die VoD-Titel starten, pausieren und spulen. Nachdem man die Stop-Taste gedrückt hat, beginnt die Filmwiedergabe allerdings stets ganz von vorn. Bei den anderen Kandidaten lässt sich nur über die in die VoD-Titel eingebetteten Symbole starten, spulen und stoppen. Die von den TV-Herstellern jeweils angebotenen VoD-Dienste sind in der Übersichtstabelle auf Seite 129 vermerkt. Weitergehende Infos zu den einzelnen Videodiensten liefert der Artikel auf Seite 110.

## Wenig Hörgenuss

Neben Apps für kostenpflichtige Videodienste bieten unsere Kandidaten Apps für freie Musikvideos und Radiosender wie QTOM, Putpat oder Aupeo. Wer welche Audio-Dienste unterstützt, findet sich ebenfalls in der Übersichtstabelle. Mit QTOM hat man beispielsweise die Möglichkeit, sich seinen eigenen Musikmix mit passenden Videos zusammenzustellen. Das ist eigentlich genial, hat aber einen kleinen Haken: In Sachen Audioqualität ist auch bei den besseren Smart-TVs nicht viel los.

Nur die Fernseher von Philips und LG erzielen einen ausgewogenen, satten Klang und bieten brauchbare Presets und Klang-



Der Fernseher von LG kann das TV-Bild zum Mitnehmenen per WLAN aufs iPhone leiten; Samsung bietet diese Funktion für seine Highend-Android-Smartphones an.



**Philips 46PFL8007K:** sehr lahmes Einstellmenü, schnell bei den „smartten“ Funktionen, kaum Serien im Videoangebot. Die Tastatur auf der Fernbedienungsrückseite erleichtert Texteingaben enorm.



**Samsung UE46ES8090:** gute Benutzerführung, viele Internet- und Medienfunktionen, TV-Bild wird beim Surfen als PIP eingeblendet. Die Bewegtbildoptimierung ist ausbaufähig, Angry Birds per Gestensteuerung witzig.



regelungen an. Im Rücken des LG-TV sitzt großflächig ein Basslautsprecher, der gut mit den nach unten gerichteten Hochtönen zusammenspielt. Im Philips-Gerät sorgt ein Subwoofer im Standfuß für Wumms. Die beiden Lautsprecher sind im Displayrücken kurz darüber eingelassen, wodurch der Sound kompakt bleibt. Sony hat diese Chance leider verpasst: In der schweren Alu-Standleiste sind nur die Hochtöner eingelassen, der vermeintliche Bass steckt oben im Displayrücken. Weil die Höhen direkt nach vorn strahlen, die Tiefen und Mitten aber nach hinten gerichtet sind, fällt der Sound auseinander. Auch ärgerlich: Der Tonmodus ist fest an den Bildmodus gebunden, eine unabhängige Regelung ausgeschlossen.

Samsungs ES8090 hat zwar keine Bässe, doch er klingt ausgewogen und verunstaltet den Sound nicht durch unsinnige Pegelein-griffe. Der Tonpreset „Standard“ ist neutral, höreingeschränkte Zuschauer müssen mit der Einstellung „klare Stimme“ die Lautstärke weniger stark aufdrehen. Bei Toshiba sollte man die „Dynamische Lautstärke“ – aber keinesfalls die „Dynamikbereichssteuerung“ – aktivieren, sonst schrabbelt bei höherer Lautstärke erbärmlich. Man kann zwar vermeintlich Höhen und Bässe regulieren, insgesamt klingt der 47XL975G aber einfach schlecht.

Panasonics L47WT50E hat ähnliche „Qualitäten“ – immerhin hat der Hersteller einige der Fehler durch Pegelanpassungen beseitigen können, echte Bässe gibts hier aber ebenso wenig wie bei Toshiba. Nervig: Da die Lautsprecher im LCD-Rücken sitzen, ist der Sound nach hinten statt nach vorn gerichtet. Wenn man im „Benutzer“-Modus per Equalizer mehr Mitten und Höhen spendiert, verbessert das zwar die Verständlichkeit. Doch letztlich klingt der schicke Fernseher doch wie ein billiges Kofferradio.

## Bedienung bitte

Ein weiteres Ärgernis war bei den meisten Smart-TVs bislang die Bedienung. Hier haben die Hersteller Besserung gelobt und meist auch erreicht – unter anderem durch neue Eingabemöglichkeiten. Die Fernseher von Samsung und LG kann man per Sprache steuern, Samsungs ES8090 unterstützt über eine Kamera im Displayrahmen zusätzlich die Gestensteuerung. Die klappt nicht immer – und wird auch schnell anstrengend, weil man den Arm hochhalten und häufig mit der Hand wedeln muss –, ist aber zweifellos innovativ.

Am ES8090 lassen sich mit Gesten erstmals auch Spiele steuern: Die kreischenden „Angry Birds“ kann man mit der Hand aus der Zwille abfeuern. Manchmal geht der Flug versehentlich nach hinten los und die Steuerung ist auch nicht besonders exakt. Es macht aber trotzdem mehr Spaß und ist befriedigender, als mit Gesten im Browser zu navigieren.

Für die Navigation in Webseiten liefern Samsung und Panasonic eine Zusatzfernbedienung mit kleinem Touchpad mit. Deren Bedienung gleicht der Cursor-Steuerung mit dem Smartphone – für alle getesteten TVs gibt es Fernbedienungs-Apps für Smartphones oder Tablets, die deutlich mehr können, als nur den Cursor zu lenken [1]. Wer ein passendes Mobilgerät hat, wird die zusätzlichen Fernbedienungen wahrscheinlich links liegen lassen.

LG stattet seine Oberklasse-TVs mit der MagicMotion-Fernbedienung aus – eine Art Zauberstab mit Gyrosensor. Die Navigation in Webseiten und der Smart-TV-Oberfläche und auch Eingaben auf der eingeblendeten Tastatur erleichtert die Magic Motion enorm. Außerdem dient sie als Mikrofon: Statt Wörter einzutippen, kann man sie auch einsprechen. Die Erkennung klappt recht gut, Eigennamen werden aber nur selten erkannt.

Philips will nach der IFA ebenfalls eine TV-Fernbedienung mit Lagesensor anbieten. Aktuell hat Philips seinem Top-Gerät eine neue Fernbedienung spendiert, die wieder mehr Tasten besitzt und zusätzlich auf der Rückseite eine ausgewachsene Tastatur beherbergt – sehr komfortabel. An die Geräte von LG, Panasonic, Philips und Samsung kann man USB-Tastaturen anschließen. Die tolle Lösung fürs Wohnzimmer ist das aber nicht.

Sony setzt am TV weiterhin auf die Playstation entlehnte XMB-Struktur: Alle Einstellungen geraten extrem umständlich und Senderlisten sind kaum auffindbar. Samsung nimmt die Nutzer dagegen bei allen grundlegenden Einstellungen vorbildlich an die Hand: Es werden stets kurze Erläuterungen zur jeweiligen Menüfunktion eingeblendet, die Reaktion auf Tasteneingaben erfolgt unverzüglich und die Navigation gelingt angenehm flott. Das ist auch beim Panasonic-TV so – allerdings auch deshalb, weil sich der Hersteller auf die allernotwendigsten Parameter beschränkt hat.

Ganz das Gegenteil erlebt man beim Philips-Fernseher: Das umfangreiche Einstellmenü für Bild, Ton und Senderlisten ist toll animiert und glänzt mit Überblendungen und Transparenzen, nervt aber mit seinem Schnecken-tempo. Navigieren in den Smart-TV-Funktionen klappt dagegen sehr flott und auch die Organisation der Senderlisten – nicht deren Geschwindigkeit – hat Philips vorbildlich umgesetzt.

Die Senderlisten lassen sich bei Philips, Samsung und LG exportieren und bequem am PC bearbeiten. Toshiba schießt bei der Bedienung leider den Vogel ab: Die gesamte Menüsteuerung des XL975G ist schnecken-lahm und bis die Smart-Plattform Toshiba Places oder YouTube geladen sind, vergehen gefühlte Stunden.



**Sony 46HX855:** leicht magentastichiges Bild, winkelabhängige 3D-Brille, unmögliche Benutzerführung. Gerätedesign und Menüs strotzen nicht gerade vor Innovationsfreude, gelungen ist dagegen Sonys Video- und Musikdienst Unlimited.



**Toshiba 47XL970G:** schickes Outfit, verbesserungswürdige Farbgebung, gute 3D-Wiedergabe. Die Ladezeiten von Toshiba Places nerven, das lahme Einstellmenü auch, TV-Aufnahmen an USB sind nicht möglich.



## Fazit

Mehr Funktionen, bessere Vernetzung, schickere Outfits – die aktuelle Generation der Smart-TVs kann sich sehen lassen. Die Steuerung klappt bei vielen Geräten inzwischen recht flüssig, allerdings dauert es eine Weile,

bis Anwendungen geladen sind – die „smarten“ Funktionen erfordern Geduld. Zuschauer mit lahmer Internetanbindung können viele Apps deshalb komplett vergessen.

Unter den Videodiensten haben sich auf den Smart-TVs Maxdome und AcetraX etabliert, nur bei den Geräten von Philips und Sony

fehlen diese. Beide Hersteller setzen stattdessen auf eigene Dienste (Video Unlimited respektive Videociety) mit umfangreichem Filmangebot und haben mit HbbTV auch die Mediatheken im Angebot. 3D-Material gibts bei keinem VoD-Dienst; das bekommt man stattdessen per App direkt vom TV-Hersteller oder bei YouTube. Zusätzlich haben alle getesteten Geräte Musikvideos und Radiostationen im App-Programm. Für Video- und Musikfans dürften insbesondere die Fernseher von Samsung und Panasonic interessant sein.

Alternativ zum Ausleihen übers Internet können unsere Testgeräte Filme von USB-Festplatte wiedergeben oder aus dem (W)LAN streamen. Dabei unterstützen inzwischen alle die wichtigsten Dateiformate – nur Sony verweigert wie üblich einige Container.

Kritik in Sachen Bildqualität ist bei den Top-Geräten Jammern auf hohem Niveau: Richtig schlecht war die Darstellung bei keinem Kandidaten, nur beim Toshiba-TV wirkte die Farbmischung etwas unausgewogen. Dafür gehört der günstige XL975G zu den drei Fernsehern mit IPS-Panel, deren Bild auch von der Seite so aussieht wie von vorn. Wer besonderen Wert auf natürliche Farben legt, sollte sich den LM960V von LG näher anschauen. Er eignet sich dank Polfilter-Technik auch für die 3D-Session im großen Freundeskreis, hat allerdings einen stolzen Preis.

Beklagenswert ist die Audioqualität: Abgesehen vom Philips-Fernseher und dem LG-Display benötigen unsere Testgeräte für musiklastige Filme im Grunde die Unterstützung einer HiFi-Anlage; Ähnliches hatte sich auch schon in vergangenen Tests gezeigt. Angesichts der Preise für Smart-TVs ist das ein Unding.

## Literatur

[1] Ulrike Kuhlmann, App dafür, Fernbedienungs-Apps für Smart-TVs, c't 13/12, S. 100

## Unterstützte Formate

Gerät	47LM960V	TX-L47WT50E	46PFL8007	UE46ES8090	KDL-46HX855	47XL975G
Hersteller	LG	Panasonic	Philips	Samsung	Sony	Toshiba
<b>Über USB</b>						
<b>Foto</b>						
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / -
PNG / TIFF	- / -	- / -	- / -	✓ / -	- / -	- / -
<b>Musik</b>						
MP3 / OGG / AAC	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / - / ✓
WAV / FLAC / WMA	✓ / - / ✓	- / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	- / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
<b>Video</b>						
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / - / -	✓ / ✓ / - / ✓
MJPEG: AVI / MOV	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
VC-1: WMV / M2TS / MKV						
WMV: ASF / WMV	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
<b>Über DLNA<sup>1</sup></b>						
<b>Foto</b>						
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -	✓ / - / -
PNG / TIFF	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
<b>Musik</b>						
MP3 / OGG / AAC	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / ✓
WAV / FLAC / WMA	✓ / - / ✓	- / ✓ / -	✓ / - / ✓	- / ✓ / ✓	- / - / ✓	- / - / ✓
<b>Video</b>						
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / - / -	✓ / - / - / -
MJPEG: AVI / MOV	✓ / -	- / -	- / -	✓ / -	- / -	✓ / -
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -
VC-1: WMV / M2TS / MKV						
WMV: ASF / WMV	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	✓ / -	✓ / -	- / -	- / -	- / -	- / -

<sup>1</sup>getestet mit Fritzbox 3270

✓ vorhanden – nicht vorhanden

## Smart-TVs mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080)

Gerät	47LM960V	TX-L47WT50E	46PFL8007	UE46ES8090	KDL-46HX855	47XL975G
Hersteller	LG	Panasonic	Philips	Samsung	Sony	Toshiba
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
sichtbare Bildfläche / Diagonale	104 cm × 58,4 cm / 119 cm (47")	104 cm × 58,4 cm / 119 cm (47")	102 cm × 57,3 cm / 117 cm (46")	102 cm × 57,3 cm / 117 cm (46")	102 cm × 57,3 cm / 117 cm (46")	104 cm × 58,4 cm / 119 cm (47")
Backlight / local dimming	Direct-LED / ✓	Edge-LED / ✓	Edge LED / ✓	Edge LED / ✓	Edge LED / ✓	Edge LED / ✓
Bildfrequenz / Bewegtbildoptimierung	100 Hz / 1000 Hz MCI	100 Hz / 1600 Hz BLS	200 Hz / PMR 800 Hz	200 Hz / CMR 800 Hz	200 Hz / Motionflow XR 800Hz	100 Hz / AMR 400 Hz
Gerätemasse mit Fuß (BxHxT) / Gewicht	105 cm × 68,5 cm × 30 cm / 17 kg	107 cm × 71 cm × 33,5 cm / 16 kg	104 cm × 60 cm × 20,5 cm / 17,4 kg	104 cm × 65,5 cm × 21 cm / 14,6 kg	110 cm × 66,5 cm × 25,5 cm / 21,6 kg	106 cm × 70 cm × 23,5 cm / 18 kg
Displaydicke / Rahmenbreite	2,8 cm / 0,5 cm	2,7 cm / 1,2 cm	3,1 cm / 1 cm	3,2 cm / 1 cm	3,2 cm / 2,8 cm	3,7 cm / 1,1 cm
TV-Tuner (Art) / TV-Eingänge (Anzahl)	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2	Kabel, DVB-T, DVB-C, DVB-S2
3D-Ausstattung: Transmitter / Brille	entfällt / ✓ (5, 2 × DualPlay)	✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ (2)	entfällt / ✓ (8)
sonstiges	Sprachsteuerung, Zweitfernbedienung MagicMotion mit eingebautem Mikrofon, Dual-Play im 3D-Modus	Zweitfernbedienung mit Touchsensor	Skype-Kamera mitgeliefert, Fernbedienung mit eingebauter Tastatur, Ambilight Spectra XL, Dual-Play im 3D-Modus	Skype-Kamera eingebaut, Sprach- und Gestensteuerung, Zweitfernbedienung mit Touchsensor	keine USB-Tastatur möglich	keine TV-Aufnahme an USB
<b>Eingänge</b>						
Composite/S-Video/Komponente/Scart (Anzahl)	1 / - / 1 / 1 (per Adapter)	1 / - / 1 / 1 (per Adapter)	1 / - / 1 / 1 (per Adapter)	1 / - / 1 / 1 (per Adapter)	1 / - / 1 / 1	1 / - / 1 / 1
HDMI/VGA (Anzahl) / CEC	4 / 1 / ✓	4 / 1 / ✓	5 / 1 / ✓	3 / - / ✓	4 / 1 / ✓	4 / 1 / ✓
Audio analog-in/audio-out/Kopfhörer (Anzahl)	1 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke	1 × Cinch / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke	1 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke	1 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Cinch / 1 × Klinke	2 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke	1 × Cinch, 1 × Klinke / 1 × S/PDIF / 1 × Klinke
USB (Anzahl) / LAN / WLAN	3 / ✓ / ✓	3 / ✓ / ✓	3 / ✓ / ✓	3 / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓	2 / ✓ / - (optional WLM-20U2))
HD-Empfang / CI-Plus-Slot für Smartcards	DVB-C, DVB-S2 / ✓	DVB-C, DVB-S2 / ✓	DVB-C, DVB-S2 / ✓	DVB-C, DVB-S2 / ✓	DVB-C, DVB-S2 / ✓	DVB-C, DVB-S2 / ✓
<b>TV-Funktionen</b>						
Senderliste/Favoritenliste (a+d kombinierbar)	✓ / ✓ (✓)	✓ / ✓ ( - )	✓ / ✓ (✓)	✓ / ✓ (✓)	✓ / ✓ (✓)	✓ / ✓ ( - )
Programmplätze verschieben/tauschen	- / ✓	✓ / -	✓ / ✓	am PC	✓ / -	✓ / ✓
Streaming (DLNA) von Audio/Foto/Video <sup>1</sup>	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Mediaplayer (USB) für Audio/Foto/Video <sup>1</sup>	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Aufnahme auf USB-Festplatte / Time-shift	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / - (Firmware-Update angekündigt)
Aufnahmeprogrammierung manuell/aus EPG/Serien	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	-
Medienangebot	<b>Videodienste:</b> Maxdome (kostenpflichtig), Acetrax (kostenpflichtig), MySpass, 3D-Zone, YouTube, Zattoo (keine Privatsender), Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> iConcerts (kostenpflichtig), QTom, vTuner	<b>Videodienste:</b> Maxdome (kostenpflichtig), Acetrax (kostenpflichtig), Viewster (kostenpflichtig), YouTube, Dailymotion, Vimeo, Eurosport, Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> iConcerts (kostenpflichtig), QTom, Napster, Phonostar	<b>Videodienste:</b> Videociety (kostenpflichtig), Viewster (kostenpflichtig), YouTube, MySpass, Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> iConcerts (kostenpflichtig), QTom, Aupeo, Napster, Shoutcast Radio	<b>Videodienste:</b> Maxdome (kostenpflichtig), Acetrax (kostenpflichtig), Viewster (kostenpflichtig), Explore 3D, MySpass, YouTube, Vimeo, Dailymotion, Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> Putpat, Vtuner	<b>Videodienste:</b> Video Unlimited (kostenpflichtig), Lo-Verfilm (kostenpflichtig), YouTube, Dailymotion, Eu-rosport, 3D, Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> Music Unlimited (kostenpflichtig), Tape TV	<b>Videodienste:</b> Maxdome (kostenpflichtig), Acetrax (kostenpflichtig), Viewster (kostenpflichtig), YouTube, Dailymotion, Mediatheken (über HbbTV); <b>Musikdienste:</b> iConcerts (kostenpflichtig), Putpat, Aupeo
Social Network	Facebook, Twitter	Facebook, Twitter, Skype	Facebook, Twitter, Skype	Facebook, Twitter, Skype, Google Talk (sehr rudimentär)	Facebook, Twitter, Skype	Facebook, Twitter
Information	freier Browser (mit Flash), HbbTV	freier Browser (mit Flash), HbbTV	freier Browser (ohne Flash), HbbTV	freier Browser (mit Flash), HbbTV	freier Browser (ohne Flash), HbbTV	kein freier Browser, HbbTV
<b>Messungen</b>						
Umschaltzeiten TV digital/analog	1,2 s / 1 s	1,9 s / 1,6 s	3,5 s / 1,2 s	3 s / 1,5 s	1,8 s / 1,2 s	3 s / 2,5 s
Helligkeitsbereich/Ausleuchtung	34...314 cd/m <sup>2</sup> /81,3 %	170...170 cd/m <sup>2</sup> /80 %	14...515 cd/m <sup>2</sup> /73,6 %	34...567 cd/m <sup>2</sup> /83,1 %	131...351 cd/m <sup>2</sup> /72,6 %	28...212 cd/m <sup>2</sup> /67,3 %
Kontrast min. Blickfeld/proz. Abweichung	714:1 / 44,4 %	858:1 / 20,2 %	1084:1 / 107,2 %	1503:1 / 66,1 %	1171:1 / 136,3 %	818:1 / 50,7 %
Kontrast erweit. Blickfeld/proz. Abweichung	413:1 / 85,5 %	632:1 / 47 %	903:1 / 111,1 %	751:1 / 112,4 %	534:1 / 202,2 %	460:1 / 94,3 %
Leistungsaufnahme Aus/Standby/Betrieb (bei Helligkeit)	0,7W / 0,7W / 100,5W / (245 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> B	0,1W / 0,2W / 65,3W / (150 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> A+	0,1W / 0,1W / 70,9W / (265 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> A	0,8W / 0,8W / 75,5W / (406 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> A	0,2W / 0,2W / 71,2W / (269 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> A	0,3W / 0,3W / 66,3W / (152 cd/m <sup>2</sup> ); EEK <sup>3</sup> A
Betrieb am PC <sup>2</sup> analog/digital	✓ / ✓	✓ (kein 1080p) / ✓ (kein XGA)	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.						
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand	0 200 400 600					
<b>Bewertung</b>						
Bildindruck TV, Video	⊕⊕	⊕	⊕	○	○	○
Klangindruck	⊕	⊖	⊕	○	⊖	⊖
Ausstattung / Medienfunktionen	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕ / ○
3D-Wiedergabe	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊖	⊕⊕
Bedienung allgemein / Internet, Medien	⊕ / ○	⊕ / ○	⊖ / ⊕	⊕⊕ / ○	⊖ / ○	⊖ / ⊕
Preis empf. VK / Straße	2900 € / 2400 €	2300 € / 1750 €	2100 € / 1800 €	2100 € / 1800 €	1700 € / 1550 €	1700 € / 1200 €

<sup>1</sup> Formate siehe Tabelle S. 128<sup>2</sup> geprüft für 1080p und XGA<sup>3</sup> Energieeffizienzklasse laut Hersteller

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



Tim Gerber, Rudolf Opitz

# Einzugsermächtigung

## Dokumentenscanner für den Arbeitsplatz

**Aktenablage und Rechnungsbearbeitung wollen auch in kleineren Büros am liebsten elektronisch abgewickelt werden. Doch dazu muss der Schneckenposteingang zunächst auf die Festplatte. Spezielle Dokumentenscanner versprechen Vorteile im täglichen Einsatz gegenüber Flachbettscannern oder Multifunktionsgeräten.**

Auch wenn E-Mail immer wichtiger wird, der Briefträger kommt dennoch sechs Mal in der Woche und bringt kleinen Unternehmen oder Selbstständigen Rechnungen, Bescheide, Auftragsbestätigungen und dergleichen ins Haus. All das will irgendwo abgelegt und bearbeitet werden – meist am PC oder zunehmend auch auf Mobilgeräten.

Das tägliche Scannen und Abspeichern der Post ist eine lästige Routine und in etwa so beliebt wie das Lösen und Abheften bei der klassischen Aktenablage. Auf Dokumente spezialisierte Scanner sind mit wenigen Handgriffen startklar und erledigen

das Digitalisieren des Posteingangs per Knopfdruck. Das Spektrum der Anforderungen reicht dabei vom blass beschriebenen Formular auf dünnem, farbigen Papier bis zum schweren Hochglanz-Prospekt mit aufwendigem Layout. All das soll der Scanner in möglichst gut weiterverarbeitbare Daten für die Tabellenkalkulation oder die Textverarbeitung mit Layout verwandeln, oder einfach nur als gut lesbare PDFs zur Archivierung speichern, die zum späteren Wiederauffinden nach Textinhalten durchsuchbar sein sollen.

Acht duplexfähige Dokumentenscanner für den Schreibtisch

mussten sich unserem Test-Parcours aus Text, Grafiken und Fotos auf verschiedenen Medien stellen: Avions AV176U, der Brother ADS-2100, der Canon DR-M140, Epsons GT-S55 N, Fujitsus fi-6130Z, der Scanjet Professional 3000 von Hewlett-Packard, der Kodak ScanMate i1120 und Plusteks PS286 Plus. Den Plustek-Scanner bekommt man schon für rund 350 Euro, der fi-6130Z von Fujitsu ist mit etwa 800 Euro am teuersten.

Alle Testgeräte verbindet man via USB-Kabel mit dem PC. Netzwerkfähige Dokumentenscanner kosten in der Regel vierstellige Euro-Beträge und sind für große

Scanaufkommen mit deutlich mehr als 1000 Seiten pro Tag ausgelegt. Epson legt dem GT-S55 in der N-Version einen USB-LAN-Umsetzer von Edimax bei, der aber keine echte Netzwerk-anbindung ersetzen kann.

## Zeitsparer

Im Prinzip kann das Scannen zwar auch jedes Multifunktionsgerät übernehmen. Die üblichen Flachbett-Modelle haben jedoch in der Praxis entscheidende Nachteile: Sie brauchen viel Platz, und man muss jede Seite einzeln auflegen und einscannen. Das kommt nur dann in Betracht, wenn pro Woche nur wenige Briefseiten zum Scannen anfallen.

Besser geeignet für größere Papiermengen sind Multifunktionsgeräte mit automatischem Vorlageneinzug. Diese arbeiten jedoch vergleichsweise langsam und können pro Scanvorgang nur eine Seite der eingelegten Vorlage ablichten. Einige Multifunktionsmodelle der Oberklasse wenden die Vorlage und lesen die Rückseite in einem zweiten Scan-Vorgang ein (Duplex-Betrieb). Dies kostet ebenfalls Zeit und endet – besonders bei dickerem oder dünnerem Papier – schnell mit zerknitterten oder zerrissenen Vorlagen und mühsamem Herausfriemeln von Papierresten aus der blockierten Duplexeinheit.

Fallen regelmäßig seitenweise Post, umfangreiche Akten, Schriftsätze oder Manuskripte zum Digitalisieren an, lohnt der



**Preiswerter Arbeiter:** Der Avision AV176U lässt sich gut konfigurieren, zum Anschaffungspreis sollte man aber eine separate OCR-Software hinzurechnen.

Kauf eines Dokumenten-Einzugsscanners. Solche Geräte brauchen auf dem Schreibtisch deutlich weniger Platz, da man die Vorlagen meist von oben einführt und der Papierfang im Betrieb über die Tischkante ragen kann. Im Testfeld machte nur der Canon DR-M140 eine Ausnahme: Er nimmt Vorlagen von vorne auf und legt sie im Ausgabefach auf seiner Oberseite ab. So beansprucht der sonst sehr kompakte Scanner zum Arbeiten eine A4-große Tischfläche vor sich. Nach dem Scannen der täglichen Post kann man alle Geräte platzsparend zusammenklappen. Die kleineren Modelle lassen sich auch im Aufdienst einsetzen: Canon und Plustek liefern passende Tragetaschen gleich mit, Plusteks PS286 Plus hat zudem eine praktische Griffmulde auf seiner Rückseite.

Um beide Seiten eines Dokuments in einem Rutsch zu digita-

lisieren, besitzen alle Dokumentenscanner im Test zwei Scanzeilen. Das spart enorm Zeit und macht technisch aufwendige Wendemechaniken überflüssig. Viele Geräte ziehen die Scanvorlagen möglichst gerade durch und kommen so auch mit dicken Fotopappen und sogar Kreditkarten oder Ausweisen mit über einem Millimeter Dicke klar. Sollte doch einmal etwas klemmen, genügt ein Handgriff und der gesamte Einzug liegt offen. Dann lässt sich problemlos eine doch einmal verunglückte Vorlage entfernen oder bequem die Walzen und die Scanzeilen reinigen.

## Klapp und Scan

Die Hersteller geben die Gehäusemaße ihrer Geräte mit eingeschlossenen Vorlageneinzug und Papierfang an. In der Tabelle auf Seite 134 haben wir die erheb-

Klappt man Vorlageneinzug und Papierfang zusammen, belegen die Dokumentenscanner nicht viel von der wertvollen Schreibtischfläche.

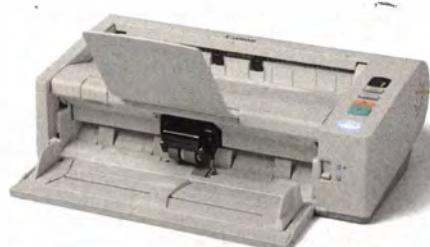
lich größere und praxisrelevantere Tiefe der Scanner im Betrieb aufgelistet.

Bis auf den Brother ADS-2100, der ein eingebautes Netzteil besitzt, werden alle getesteten Geräte über externe Netzteile mit Strom versorgt. Alle fallen nach einigen Minuten Inaktivität in den Energiesparmodus, per Tastendruck weckt man sie wieder auf. Richtige Netzschalter haben nur die Scanner von Epson, Kodak und Plustek.

Zwar lässt sich ein Scan immer vom PC aus starten, meist aktiviert man den Scanvorgang nach Bestücken des Vorlageneinzugs aber durch einen Druck auf die Scan-Taste am Gerät. Alles Weitere geschieht automatisch. Bis auf den Brother-Scanner und HPs Scanjet Pro 3000 verwalten alle mindestens neun konfigurierbare Profile, die man direkt am Scanner auswählt. Die Profilnummer melden die Bürohelfer



**Anschlussfreudig:** Brothers ADS-2100 hat als einziger Scanner im Test einen USB-Port zum direkten Scannen auf Speichersticks.



**Flach und schnell:** Der leistungsfähige Canon DR-M140 nimmt die Vorlagen von vorne entgegen – und dies sehr zügig bei guter Scanqualität.



**Feinscanner:** Die beste Qualität lieferte Epsons GT-S55, die mitgelieferte Software ist jedoch überaltet und bereitete im Test unter Windows 7 64 Bit Probleme.

über eine Siebensegmentanzeige, Epsons GT-S55N hat sogar ein kleines LC-Display, das außer der Nummer auch die eingestellten Parameter anzeigt.

Brothers ADS-2100 scannt als einziges Gerät im Test auch ohne PC-Unterstützung direkt auf einen angesteckten USB-Speicherstick. Scannenmodus (Schwarz-weiß, Graustufen, Farbe), Auflösung und Dateiformat stellt man vorher über das PC-Programm ControlCenter 4 ein und lädt die Vorgaben auf den Scanner – sehr praktisch für den schnellen Scan zwischendurch.

### Trübe Treiber

Die Profile richtet man in der Regel über ein Programm im Windows-Tray ein, das auf Tasteneingaben am Scanner wartet und je nach ausgewähltem Profil die vorgegebenen Einstellungen vornimmt. Der Scan wird auf Wunsch optimiert, mit einer Texterkennung (OCR, Optical Character Recognition) bearbeitet und als Datei im gewünschten Format gespeichert, per Mail oder Faxprogramm verschickt oder in die Cloud respektive zum Drucker weitergeleitet.

Beim Avision AV176U übernimmt diese Aufgaben zuverlässig der umfangreiche Buttonmanager 2. In der aktuellen Version ist die OCR-Funktion nun auch deutlich leichter zu finden. Canons CaptureOnTouch funktioniert ebenfalls sehr gut, doch muss man hier erst Profile anlegen, während Avisions Buttonmanager vorbelegte, aber editierbare Slots anbietet. Auch sollte man den Speicherort fest vorgeben und die Vorschau deaktivieren, da Canons CaptureOnTouch sonst den automatischen Arbeitsvorgang unterbricht und auf Eingaben wartet – lästig, wenn man selbst längst wieder mit anderen Aufgaben beschäftigt ist. In Kodaks Smart-Touch-Anwendung sind die – nicht löschen- und überschreibbaren – Vorgaben mit geringer Auflösung und hoher Kompression in Zeiten von OCR und billigem Speicher nicht mehr zeitgemäß.

Apropos zeitgemäß: Einige Hersteller legen ihren Scannern veraltete Treiber und Software bei. Obwohl Kodak beispielsweise Windows 7 zu den unterstützten Betriebssystemen zählt, meldete die Installations-Routine auf der CD das Gegenteil. Erst nach



**Ablage-Profi:** Bei Fujitsus fi-6130Z kann man zum Dokumentieren des Scans einen Post-Imprinter anschließen, der die Rückseiten der Vorlagen bedruckt. Die Bedienung ist konfus.

**Pflicht statt Kür:** HPs Scanjet Professional 3000 leistet außer bei Fotos gute Arbeit, verwaltet aber keine Profile und bietet wenig Einstelloptionen.



Herunterladen eines aktuellen Treiberpaketes von der Support-Seite des Herstellers klappte die Installation auf unseren Testrechnern mit Windows 7 64 Bit.

Der Fujitsu fi-6130Z verwirrt mit einer konfusionen Bedienung: Das Scanprogramm ScandAll stellt drei verschiedene Einstellungsmenüs bereit, die alle unterschiedliche Profillisten verwalten – keine konnten wir direkt am Scanner auswählen. Das optionale Tray-Programm ScanSnap ist zwar einfach zu handhaben, reagiert aber nur auf die Scantaste und blockiert alle anderen Programme inklusive des Twain-Moduls.

Mit dem einfach zu bedienenden ControlCenter 4 stellt man beim Brother-Gerät alle nötigen Parameter zum schnellen Scannen per Knopfdruck ein. Das Button-Utility von HP ruft für die

Scan-Eigenschaften das Twain-Modul auf, speichert das Scanergebnis aber nur im TIFF-Format. Will man PDFs erzeugen, bleibt nur die leistungsfähigere, aber kompliziertere Dokumentenverwaltung PaperPort 11. Weder der Brother noch der HP verwalten Scan-Profile.

Epsons GT-S55 zeigt Profile auf einem kleinen LC-Display im Prinzip sogar mit dem eingesetzten Namen an, doch erkannte die Tray-Anwendung „Event-Manager“ auf unserem Testrechner mit Windows 7 (64 Bit) den installierten Treiber nicht. Im Grafikprogramm erzeugte das aufgerufene Twain-Modul ebenfalls nur Fehlermeldungen. Scannen ließ sich daher nur direkt mit dem Programm Epson-Scan vom PC aus. Erst bei einer Testinstallation unter XP konnten wir den gut konfigurierba-

ren Event-Manager und damit auch am Epson-Scanner auswählbare Profile nutzen.

Der N-Version des GT-S55 liegt ein USB-Ethernet-Adapter von Edimax als Kästchen mit eigenem Netzteil bei für die USB-Verlängerung über das LAN. Die zugehörige Windows-Software verbindet die PCs im lokalen Netzwerk mit dem Scanner. Diese können aber nur nacheinander auf das Gerät zugreifen: Will man die virtuelle USB-Leitung mit einem zweiten PC nutzen, muss sie der erste PC vorher freigeben. Treiber und Scan-Programme merken davon nichts; scannen ließ sich weiterhin nur beim direkten Start von Epson-Scan.

### Zeichendeutung

Unabhängig vom Scan-Verfahren liefern alle Scanner zunächst ein-



**Farbenblind:** Der Kodak ScanMate i1120 ignoriert störende Hintergrundfarben vorbildlich, unsere Testseiten zog er aber regelmäßig schief ein.



**Schleichgang:** Mit 350 Euro Straßenpreis ist der Plustek PS286 Plus der günstigste Scanner im Test, im Farbmodus aber auch der langsamste.

mal nur ein digitalisiertes Bild der Vorlage. Das gilt auch für die auf das Ablichten von Textdokumenten spezialisierten Modelle. Will man die archivierten Unterlagen nach bestimmten Schlagwörtern durchsuchen, nach Adressen sortieren oder Passagen daraus in eine Textverarbeitung übernehmen, braucht man eine OCR-Software, die Texte in den Scans erkennt.

Diese ist entweder wie bei Avision und Brother im Scanprogramm oder der Dokumentenverwaltung integriert oder erscheint als separate Anwendung eines anderen Anbieters im Startmenü. Epson, Fujitsu und Plustek legen ihren Geräten den sehr zuverlässigen FineReader von Abbyy bei; Canon, HP und Kodak setzen auf das kaum schlechtere Konkurrenzprodukt Omnipage von Nuance. Allerdings sind die Beigaben durchweg veraltet und nur eingeschränkte Spezialversionen – erkenntlich an Namensanhängseln wie SE, Sprint oder Standard. Geht es ausschließlich um die Herstellung von durchsuchbaren PDFs, bei denen das Scannerbild mit dem von der OCR erkannten Text hinterlegt wird, reichen diese Versionen in der Regel. Sollen auch Bilder, Grafiken und das korrekte Layout in die Textverarbeitung überführt werden, braucht man ausgewachsene OCR-Anwendungen. Aktuelle OCR-Software beschreibt der Artikel ab Seite 136.

Beim Erstellen durchsuchbarer PDFs schnitten die Scanner mit Abbyys FineReader am besten ab. Fehler traten hier nur bei sehr kleinen Schriften auf. Beim Fujitsu fi-6130Z wurden große Teile einer Tabelle mit kleinen Schriften nicht als Text erkannt; der Hersteller legt eine auf die eigenen Geräte beschränkte Spezialversion von FineReader bei.

Die beim HP Scanjet Pro 3000 mitgelieferte Omnipage-Version

## Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ◀ besser	Sparmodus ◀ besser	Bereitschaft ◀ besser	Scannen ◀ besser
Avision AV176U	0,43	4,5	6,4	14,1
Brother ADS-2100	0,66	0,66	1,8	13,2
Canon DR-M140	0,08	1,5	4,5	18,5
Epson GT-S55	0,13	3,7	10,0	26,1
Fujitsu fi-6130Z	0,28	4,6	18,8	33,2
HP Scanjet Pro 3000	0,25	4,0	5,4	11,3
Kodak ScanMate i1120	0,20	6,0	20,5	21,6
Plustek PS286 Plus	0,23	0,51	3,2	11,6

hatte Probleme bei der Erkennung großer Buchstaben, wie sie bei Überschriften von Prospekten und Zeitungsartikeln vorkommen, kam mit kleinen Schriften aber einigermaßen klar. Kodaks ältere Omnipage-Version produzierte neben Fehlern in Überschriften auch deutlich mehr Buchstabensalat in Tabellen, Fußnoten und Kleingedrucktem – was jedoch auch an der schlechteren Scanqualität im Farbmodus des ScanMate i1120 liegen kann.

Die OCR des Avision AV176U hatte trotz der Einstellung der Erkennungssprache „Deutsch“ sichtlich Probleme beim Erkennen von Umlauten und produzierte beim – oft wichtigen – Kleingedruckten zu viele Fehler. Kaum besser machte es die OCR des Brother ADS-2100. Bei beiden Scannern lohnt der Zukauf einer gesonderten OCR-Software.

Wer mit der vorhandenen Software eine bessere Erkennungsleistung wünscht, kann die Scanauflösung immerhin von den für OCRs empfohlenen 300 dpi auf 400 dpi erhöhen – mehr lohnt nur in Ausnahmefällen.

Ein Sonderfall ist das Einscannen, Erkennen und Einpflegen von Visitenkarten in die elektronische Adressdatenbank. Brother, Canon, Epson, HP und Kodak liefern dazu die Software Presto! BizCard von NewSoft mit, die Erkanntes mit Outlook abgleicht und in verschiedenen Formaten exportiert. Bei unseren

## Geräuschenwicklung

[Sone]	SW 300 dpi ◀ besser	Farbe 600 dpi ◀ besser
Avision AV176U	6,2	6,0
Brother ADS-2100	11,0	10,7
Canon DR-M140	8,1	5,4
Epson GT-S55	6,4	5,9
Fujitsu fi-6130Z	5,0	3,4
HP Scanjet Pro 3000	6,2	3,2
Kodak ScanMate i1120	6,9	4,0
Plustek PS286 Plus	5,6	3,9

Testkarten wurde die Firmenbezeichnung unter dem Namen fast immer falsch erkannt, nur beim Scanner von Brother klappte es überraschenderweise. Der dem Plustek-Modell beiliegende Bizcard Finder ruft zum Scannen das Twainmodul auf, nimmt das Ergebnis aber nicht entgegen – unbrauchbar. Bei Avision und Fujitsu fehlt eine Visitenkarten-Software.

## Schnell stapeln

Ein wesentliches Merkmal der Dokumentenscanner ist der Vorlageneinzug, der Stapel von maximal 50 Vorlagenseiten entgegennimmt – beim Epson dürfen es bis zu 75 Seiten sein – und die Einzelseiten in der richtigen Reihenfolge durch den Scanner zieht. Bis auf Epsons GT-S55 und Plusteks PS286 Plus erkennen alle Geräte Doppel einzüge mit Hilfe eines Ultraschall-Reflexsensors. Je nach Voreinstellung stoppen sie dann den Scavorgang oder geben eine Fehlermeldung aus. Der Kodak i1120 verursachte

trotzdem mehrfach Fehlalarme, zog dann aber zwei verklebte Seiten ohne Warnung ein, was in einem Papierstau endete.

An die Einzugsmechanik werden hohe Anforderungen gestellt, da nicht nur glatte, sondern auch geknickte Vorlagen – etwa Post aus Standardbriefen – sauber und schnell gescannt werden sollen. Bis auf den Kodak ScanMate i1120, der selbst ungeknickte A4-Seiten immer wieder so schräg einzog, dass auf den Scans Textteile abgeschnitten waren oder die Automatik der Scansoftware das Ergebnis nicht mehr geraderücken konnte, leisteten alle Geräte im Test hier gute Dienste.

Auch unübliche Papierformate wurden fast immer korrekt erkannt. Hier scheiterte nur der Plustek beim Scan eines 10 × 15-Fotos. Brother, Epson, Fujitsu und Plustek liefern eine Klarreichthülle mit, die für den Einzug zu kleinen Vorlagen wie Kassenbons und Quittungen, aber auch gefaltete A3-Seiten aufnimmt. HP empfiehlt, bei solchen Vorla-

## Scanzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text SW 300 dpi ◀ besser	Farbe 300 dpi Duplex ◀ besser	Farbe 300 dpi OCR ◀ besser	Foto 10 × 15 600 dpi ◀ besser	30 Blatt 300 dpi Duplex ◀ besser
Avision AV176U	0:08	0:19	0:17	0:21	6:57
Brother ADS-2100	0:09	0:10	0:19	0:32	2:25
Canon DR-M140	0:06	0:08	0:09	0:11	1:09
Epson GT-S55	0:10	0:16	0:26	0:23	2:54
Fujitsu fi-6130Z	0:10	0:10	0:17	0:13	1:15
HP Scanjet Pro 3000	0:08	0:13	0:14	0:28	3:35
Kodak ScanMate i1120	0:12	0:15	0:20	0:39	5:03
Plustek PS286 Plus	0:08	0:25	0:21	0:28	11:44

**Dokumentenscanner**

Modell	AV176U	ADS-2100	DR-M140	GT-S55 N
Hersteller	Avision, <a href="http://www.avision.de">www.avision.de</a>	Brother, <a href="http://www.brother.de">www.brother.de</a>	Canon, <a href="http://www.canon.de">www.canon.de</a>	Epson, <a href="http://www.epson.de">www.epson.de</a>
Abmessungen <sup>1</sup> (B × T × H)	28 cm × 17 cm × 15 cm	30 cm × 16 cm × 16 cm	31 cm × 18 cm × 9,3 cm	30 cm × 20 cm × 21 cm
Tiefe betriebsbereit (gesamt/davon Papierausgabe)	48 cm / 20 cm	49,5 cm / 22 cm	44,5 cm / 26 cm (Einzug, A4-Vorlage)	50 cm / 22 cm
Gewicht	2,3 kg	3,3 kg	2,6 kg	5 kg
maximale optische Auflösung	600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
Scan-Bereich maximal <sup>1</sup>	216 mm × 356 mm	216 mm × 863 mm	216 mm × 356 mm (3000 mm Lang-dokumente)	216 mm × 914 mm
Scan-Bereich minimal <sup>1</sup>	52 mm × 74 mm	51 mm × 70 mm	51 mm × 54 mm	52 mm × 74 mm
Vorlagengewicht <sup>1</sup>	49 g/m <sup>2</sup> ... 120 g/m <sup>2</sup>	52 g/m <sup>2</sup> ... 200 g/m <sup>2</sup>	27 g/m <sup>2</sup> ... 255 g/m <sup>2</sup>	45 g/m <sup>2</sup> ... 200 g/m <sup>2</sup>
Scan-Geschwindigkeit 300 dpi (einseitig/beidseitig) <sup>1</sup>	20 Blatt/min / 40 Seiten/min	24 Blatt/min / 48 Seiten/min	40 Blatt/min / 80 Seiten/min	k. A. / 25 Blatt/min / 50 Seiten/min (200 dpi)
Vorlageneinzug / Doppeleinzugserkennung	50 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	75 Blatt / –
Duplex-Scan / Profile	✓ / 9	✓ / –	✓ / 9	✓ / 10
Funktionstasten	4 (Scan, Abbruch, Profilwahl)	3 (PC-Scan, USB-Scan, Abbruch)	4 (Scan, Abbruch, Fortsetzen, Profilwahl)	4 (Scan, Abbruch, Profilwahl)
Schnittstelle	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Stromversorgung	externes Netzteil	internes Netzteil	externes Netzteil	externes Netzteil
Lieferumfang	Netzteil, USB-Kabel, Ersatz-Andruckfeder, Installationshandbuch, 4 CDs	Netzkabel, USB-Kabel, Klarsicht-Scanhülle, Installationsanleitung, DVD	Netzteil, USB-Kabel, Tragetasche, 2 CDs	Netzteil, 2 USB-Kabel, Ethernet-Kabel, Scan-Hülle, Edimax USB-LAN-Umsetzer mit Netzteil, Installationshandbuch, 3 CDs
empf. Tagesmaximum <sup>1</sup>	3000 Blatt	500 Blatt	6000 Blatt	k. A.
Bemerkungen	Plastikkarten bis 1,25 mm	Steckplatz für USB-Stick	Plastikkarten bis 1,4 mm	Plastikkarten bis 1,5 mm
<b>Software</b>				
Treiber für	Windows 7, Vista, XP, 2000; Mac OS X 10.4 bis 10.6	Windows 7, Vista, XP; Mac OS X 10.6, 10.7; Linux	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, Server 2003 und 2008; Mac OS X 10.3.9 bis 10.6
TWAIN / WIA / ISIS	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
OCR	✓ (integriert, Button Manager 2)	✓ (integriert, PaperPort)	✓ (OmniPage SE 4)	✓ (FineReader Sprint 6)
durchsuchbare PDFs	✓	✓	✓	✓
Software Mac OS X	ExactScan Lite 11	ControlCenter 2, Presto! Page-Manager 9, BizCard 5	–	Epson Scan, Event Manager, Presto! BizCard 5
Software Windows	Button Manager 2, AvScan 5.0, PaperPort 11 SE	ControlCenter 4, Nuance PDF Converter Prof. 7, PaperPort 12 SE, Presto! BizCard 6	CaptureOnTouch, Capture Perfect, Nuance PaperPort 11 Standard, PDF Pro Office, Presto! BizCard 6	Epson Scan, Event Manager, Copy Utility, Presto! PageManager 8, BizCard 5.6
Ausgabeformate	PDF, JPG, TIFF, BMP, GIF	PDF, JPG, TIFF, PNG, XPS	PDF, JPG, TIFF, BMP, PPTX	PDF, JPG, TIFF, BMP
Scanmodi / Scan To	SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, FTP, SharePoint, Datei, Anwendung	SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Datei, Anwendung	SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, SharePoint, Datei, Anwendung	SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, FTP, SharePoint, Datei, Anwendung
Belichtungs- und Farbeinstellungen	Helligkeit, Kontrast, Gamma, ICC-Profil	Helligkeit, Kontrast	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast
Blindfarbe / Schwellen-Regler	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Reset auf Standardwerte	✓	✓	✓	–
<b>Bewertung</b>				
Konfigurierbarkeit	⊕	○	⊕	⊕ <sup>2</sup>
Softwareausstattung	○	⊕	⊕	○
Geschwindigkeit	⊖	⊕	⊕⊕	○
Scanqualität Text / Foto	○ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
OCR-Qualität	⊖	⊖	⊕	⊕
Hersteller-Garantie	2 Jahre Bring-In	3 Jahre Bring-In	2 Jahre Bring-In	1 Jahr Vor-Ort
Preis (UVP / Straße)	530 € / 375 €	475 € / 410 €	1078 € / 700 €	606 € / 460 €

<sup>1</sup> Herstellerangabe, Testergebnisse zur Scan-Geschwindigkeit siehe Diagramm auf S.133    <sup>2</sup> Event Manager erkannte Treiber unter Windows 7 nicht.

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

gen eine handelsübliche Dokumentenhülle zu benutzen. Ohne Hülle zogen die Scanner von Avision und HP Visitenkarten schräg ein, der Epson GT-S55 scannte

trotz Duplexbetrieb nur deren Vorderseite.

Mit Ausnahme des Kodak-Modells verarbeiten die Scanner sogar dicke Plastikkarten wie Ausweise und Kreditkarten. Canons DR-M140 hat dazu einen Hebel, der die Papierführung für dicke Vorlagen erweitert und eine rückseitige Klappe, die den geraden Scanweg öffnet. Beim Plustek-Scanner muss man vor-

**Bis auf den Epson GT-S55 und den Plustek PS286 Plus erkennen alle Scanner Doppeleinzüge mit Hilfe eines Ultraschall-Sensors.**

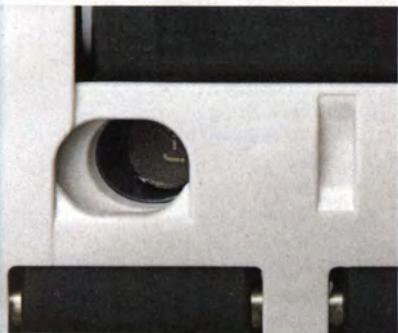
her mit zwei schnellen Handgriffen die Andruckfeder im Einzug entfernen; trotzdem gelang ihm der Einzug nicht immer gleichmäßig. Auch der AV176U von Avision und Brothers ADS-2100 zogen die Karten schräg ein, der Fujitsu fi-6130Z meldete statt dessen Doppeleinzug.

Beim Scannen gehen die Dokumentenspezialisten meist recht zügig zu Werke, nur der Plustek-Scanner ließ sich im Farbmodus auch bei mittleren Auflösungen viel Zeit – bei Graustufen ging es deutlich zügiger. Zeit kostete bei fast allen die anschließende Verarbeitung am Computer. Einzig Canons Software CaptureOn-

Touch speicherte die Daten fast ebenso schnell, wie der DR-M140 sie liefern konnte.

**Sichtkontrolle**

Bei Schwarzweiss-Text überzeugen alle Geräte im Test mit guter Qualität. Schwieriger wird es bei Farbe: Text und einfache Diagramme erfordern nur einen möglichst hohen Kontrast, bei Fotos müssen dagegen auch feinere Details sichtbar bleiben. Im Farbmodus lieferten die Geräte von Avision und Kodak bei Text- und Grafikseiten hässliche Flecken, wo bei der Vorlage nur weißes Papier war, das auf der



fi-6130Z	Scanjet Pro 3000	ScanMate i1120	PS286 Plus
Fujitsu, www.fujitsu.com	Hewlett-Packard, www.hp.de	Kodak, http://graphics.kodak.de	Plustek
30 cm × 16 cm × 16 cm	29 cm × 15 cm × 16 cm	31 cm × 16 cm × 15 cm	26 cm × 13 cm × 15 cm
51 cm / 20 cm	44 cm / 19,5 cm	46 cm / 26,5 cm	47 cm / 21 cm
4,2 kg	2,34 kg	2,7 kg	1,7 kg
600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
216 mm × 356 mm (3048 mm Lang-dokumente)	216 mm × 864 mm	216 mm × 863 mm	220 mm × 356 mm
52 mm × 74 mm	52 mm × 74 mm	50 mm × 63,5 mm	51 mm × 51 mm
41 g/m² ... 209 g/m²	49 g/m² ... 120 g/m²	60 g/m² ... 105 g/m²	50 g/m² ... 105 g/m²
30 Blatt/min / 60 Seiten/min	20 Blatt/min / 40 Seiten/min	11 Blatt/min / 22 Seiten/min	k. A. / 25 Blatt/min / 50 Seiten/min (200 dpi)
50 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	50 Blatt / ✓	50 Blatt / –
✓ / 10	✓ / –	✓ / 9	✓ / 9
3 (Scan/Stopp, ScanTo, Function)	2 (Scan, Abbruch)	2 (Scan, Profilwahl)	3 (Scan, Profilwahl)
USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
externes Netzteil	externes Netzteil	externes Netzteil	externes Netzteil
Netzteil, USB-Kabel, Klarsicht-scanhülle, Kurzanleitung, CD	Netzteil, USB-Kabel, Ersatz-Andruckfeder, Reinigungstuch, Installationsanleitung, 4 CDs	Netzteil, USB-Kabel, Ersatz-Andruckfeder, Handbuch, Kurzanleitungen, 3 CDs	Netzteil, USB-Kabel, Tasche, Reinigungstuch, Kalibriervorlage, Scan-Hülle, Ersatz-Andruck-Pad, Installations- und Kurzanleitung, CD
4000 Blatt	1000 Blatt	1000 Blatt	1500 Blatt
CCFL, Anschluss für Post-Imprinter, Karten bis 1,4 mm	Plastikkarten (Maximaldicke k. A.)	Plastikkarten (Maximaldicke k. A.)	Plastikkarten bis 1,2 mm
Windows 7, Vista, XP, Server 2003 und 2008	Windows 7, Vista, XP; Mac OS X 10.5 und 10.6	Windows 7, Vista, 2003 Server, XP, 2000 (SP4)	Windows 7, Vista, XP, 2000
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
✓ (FineReader for Scansnap 4.1)	✓ (Omnipage 17 Standard)	✓ (Omnipage 15)	✓ (FineReader Sprint 6 Plus)
✓	✓	✓	✓
–	Button Utility, Presto! BizCard SE	–	–
ScandAll Pro, ScanSnap, Scanner Central Admin, Quick Scan (Demo)	Button Utility, Nuance PaperPort 11, Presto! BizCard 6	Smart Touch, Nuance PaperPort 11, Presto! BizCard 5	Scanner Utility, DiCapture, Presto! Page-Manager, BizCard Finder 3
PDF, JPG, J2K, TIFF, BMP SW, 256 Graust., 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, SharePoint, Datei, Anwendung Helligkeit, Kontrast, Gamma, sRGB-Profil	PDF, JPG, TIFF, BMP, GIF, DCX SW, 256 Graustufen, 48 Bit Farbe / Datei, Anwendung Helligkeit, Kontrast	PDF, JPG, TIFF, BMP, RTF SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, FTP, SharePoint, Datei, Anwendung Helligkeit, Kontrast, Rot, Grün, Blau	PDF, JPG, TIFF, BMP, PNG SW, 256 Graustufen, 24 Bit Farbe / E-Mail, Drucker, FTP, Datei, Anwendung Helligkeit, Kontrast, Gamma, Histogramm, Farbtön, Sättigung
✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
✓	✓	–	✓ (nur Gamma und Histogramm)
○	⊖	⊕	⊕
○	○	○	○
⊕	○	⊖	⊖
⊕ ⊖ / ⊖	⊕ / ⊖	⊖ ⊖ / ⊖	⊕ / ⊖
○	⊕	○	⊕
1 Jahr Bring-In	1 Jahr Bring-In	3 Jahre Bring-In	2 Jahre Bring-In
1250 € / 800 €	530 € / 450 €	550 € / 400 €	350 € / 350 €

Rückseite Gedruckte schimmerte deutlich durch. Beim Kodak störten zusätzlich blaue Schlieren an den Rändern der Scans.

Canons DR-M140 stellte Text auch im Farbmodus sauber auf Weiß dar, nur einige leichte Durchscheineffekte störten das sonst gute Gesamtbild. Alle anderen Scanner produzierten einwandfreie Textseiten. In Grauflächen erschienen bei den meisten unschöne Farbschlieren. Beim Epson GT-S55 wirkten die Grauflächen dagegen fleckig, beim Fujitsu fi-6130Z tauchten Streifen im Graukeil auf. Der Plustek-Scanner zog den Kontrast unserer Grafikseite so hoch, dass

einige Grauflächen kaum noch sichtbar waren. Schräge Linien wurden von allen Geräten mehr oder weniger stufig abgebildet.

Bei Textvorlagen auf grauem oder – noch schlimmer – farbigem Papier kommen Blindfarben-Filter und Kontrastautomatiken zum Zuge. Sie erstellen aus den Vorlagen im Idealfall einwandfrei lesbare Schwarz-auf-Weiß-Scans – wünschenswert, denn zum Herumspielen mit Helligkeit und Filteroptionen bleibt im Büro-Alltag in der Regel keine Zeit.

Bis auf den Brother ADS-2100 lässt sich bei allen Scannern eine der Grundfarben Rot, Grün und Blau als Blindfarbe auswählen,

die beim Scannen ignoriert wird. Brother bietet dafür die Option „Grundfarben-Entfernung“ an, bei der man je nach Vorlage aber zusätzlich mit dem Helligkeitsregler spielen muss.

Kompliziert wird es erneut bei Fujitsu: Bei grünem Hintergrund bekommt man selbst mit aktiverer Blindfarbe ein kaum lesbare Ergebnis. Erst im nicht dokumentierten „SDTC-Modus“ mit gleitendem Schwellenwert gibt es brauchbare Scans. Beim HP Scanjet Pro 3000 zeigte die Blindfarbe Grün überhaupt keine Wirkung.

Canon kann alle Farben ausschließen, was zusammen mit

„Hintergrund entfernen“ erstklassige Scans ergibt. Kodak bietet zwar einen Blindfarbenfilter an, doch war der bei unseren Testvorlagen nicht nötig: Selbst bei Schwarz auf Blau produzierte die Automatik sauberes Schwarz auf Weiß.

Foto-Scans gehören nicht zu den Stärken der Dokumentenscanner: Bei allen ließen sich feine farbige Streifen erkennen, beim Avision nur sehr schwach. Brothers ADS-2100 gefiel mit stimmigen Farben, ließ dunkle Details aber im Schwarz verschwinden. Auch die Geräte von Canon, Fujitsu, Kodak und Plustek verschluckten Dunkles. Beim HP Scanjet leuchteten Schwarzflächen dagegen in einem metallischen Blau, die Farben waren völlig überzogen. In den Fotoscans von Fujitsu und Kodak störte ein Rotstich.

## Fazit

Wo täglich viele Briefe und andere Dokumente anfallen, die schnell gescannt werden müssen, ist trotz des hohen Preises der schnelle und zuverlässige Canon DR-M140 die beste Wahl. Wer besonders auf hohe Scanqualität Wert legt, kann zum Epson GT-S55 N greifen, nur sollte er seine EDV nicht gerade auf Windows 7 umgestellt haben. Wer Mac-OS-Software braucht, kann zum rund 35 Euro günstigeren GT-S55 (ohne N und Edimax-Adapter) greifen und einen USB-LAN-Umsetzer zusätzlich anschaffen; beispielsweise bietet die Firma Silex einen solchen Device-Server an [1], der jedoch etwa 100 Euro kostet.

Geht es eher um einen flexiblen Bürohelfer, der nicht ganz so teuer sein soll, hat man die Wahl zwischen dem Brother ADS-2100 und dem Avision AV176U. Das Brother-Modell kennt zwar keine Scan-Profile, scannt aber bei Bedarf auch ohne PC-Hilfe direkt auf USB-Stick. Zum Kaufpreis sollte man bei beiden noch den Preis für eine bessere OCR-Software ein-kalkulieren. Der günstige Plustek PS286 Plus empfiehlt sich für Sparfuchs, die es beim Scannen nicht eilig haben. (rop)

## Literatur

- [1] Tim Gerber, Schneldurchgabe, Der Device-Server SX-DS-4000U2, c't 3/12, S. 57

Gilles Lopez

# Text-Versteher

## OCR-Programme beweisen sich mit neuen Funktionen

Gescannte Dokumente, digitale Bilder, Korrespondenz auf Papier: Mit einer OCR-Anwendung lassen sich solche Vorlagen in Textdateien umwandeln und weiterbearbeiten. Drei Vertreter des Genres mussten in unserer hausgemachten Pisa-Studie zeigen, wie gut sie lesen können.

**G**ereifte Erkennungsfähigkeiten kombiniert mit interessanten Funktionen wie der Möglichkeit, in E-Book-Formate oder in die Cloud zu exportieren – so präsentieren sich unsere drei Testkandidaten. Nuance OmniPage 18, Readiris Pro 14 von Iris und FineReader 11 von Abbyy mussten sich an alltäglichen, aber keineswegs einfachen Aufgaben aus dem Geschäftsleben beweisen.

Mit einem 30-seitigen, englischen Dokument und einem genau langen deutschen, jeweils in 300 und 150 dpi Auflösung, zeigten die Programme, wie schnell und genau sie einen Standardtext verarbeiten können. Bei zwei der drei Programme kann man sich zwischen einem schnellen und einem genauen Texterkennungsmodus entscheiden. Für die meisten Arbeiten bietet sich der schnelle an. Ist das Ergebnis unbefriedigend, lässt sich immer noch ein Gang runter in den genauen Modus schalten – getestet haben wir beide. 300 dpi wird von OCR-Software-Herstellern oft als Minimalauflösung angegeben; beim Scannen ist das sicher der beste Kompromiss aus Schnelligkeit und Qualität. Da aber auch Dokumente in niedrigerer Auflösung in der Praxis immer wieder vorkommen, haben wir diese ebenfalls in unseren Test mit einbezogen. Mehrsprachige Texte zeigten, wie weit es mit den Fremdsprachenkenntnissen der Programme her ist.

Anwender, die große Zahlenmengen aufbereiten müssen, freuen sich über die korrekte Erkennung von numerischen Tabelleninhalten sowie die Möglichkeit, die Daten in einer Tabellenkalkulation weiterbearbeiten zu können. Als Testdokument verwendeten wir hier eine siebenseitige Tabelle in Querformat, versehen mit Fallstricken wie grau hinterlegten Tabellenspalten. Als besonders harter Tabellen-Prüfstein kam eine ältere, gefaxte Rechnung der deutschen Telekom zum Einsatz.

Königsdisziplin für Text-Erkenner sind komplizierte Layouts – Bilder mit Unterschriften und Infografiken gemischt mit Fließtext. Dies haben wir mit einer verblichenen c't-Seite aus längst vergangenen Tagen und einer Magazineite getestet, die wir sowohl abfotografierten als auch per Scanner digitalisierten. Bewertet haben wir bei diesen Dokumenten die Fehlerrate und die Umsetzung des Layouts, also die Aufteilung der Vorlage in erkannte Blöcke wie Texte, Tabellen, Bilder und deren Anordnung im Vergleich zum Original. Die Wölbung einer Zeitschriftenseite auf der planen Scanner-Oberfläche verzerrt das Original-Schriftbild zusätzlich und wirft störende Schatten auf den Text, eine echte Herausforderung für unsere Kandidaten.

Mit dem Foto eines Wind und Wetter ausgesetzten Schildes zeigten die Programme,

was sich aus einer schlechten Vorlage herausholen lässt. In die Bewertung floss diese Aufgabe nicht ein, da die Ergebnisse je nach vorgenommener Einstellung stark voneinander abwichen. Auch eine weitere Uralt-Rechnung mit einer Kombination aus verblasster Nadeldrucker-Schrift, Gitternetz-Hintergrund und Logos im schrillen 80er-Jahre-Stil-Mix haben wir in der Bewertung nicht berücksichtigt, da die Qualität der Vorlage zu schlecht und das Layout zu anspruchsvoll waren, um brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

### Alles inklusive

Mit Komfortfunktionen wie einem integrierten Texteditor und einer Rechtschreibprüfung lassen sich erkannte Texte bequem nachbearbeiten. Ausgabeformate wie .epub für E-Books und .odt für Open- oder LibreOffice ersparen dem Anwender lästige Konvertierungsarbeiten. Mit integrierten Cloud-Clients lassen sich Dokumente ohne Installation von Zusatzsoftware direkt in der Wolke speichern.

Die Aufgeräumtheit der Oberfläche und Anordnung der Bedienelemente flossen in unsere Ergonomie-Bewertung ein – idealerweise lassen sich Menüs und Oberflächen an wiederkehrende Arbeitsprozesse anpassen und Workflows frei definieren. Vor allem

An einer Bibelseite mit Frakturschrift bissen sich die Kandidaten die Zähne aus.

im professionellen Umfeld ein Argument: Wie schnell sind Benutzer in der Lage, Standard-Aufgaben in akzeptabler Zeit zu verrichten? Gerade bei OCR-Software kann eine Options-Wirrwarr zu unbefriedigenden Ergebnissen führen, die nicht der Scan-Engine anzulasten sind.

Abbyy FineReader 11

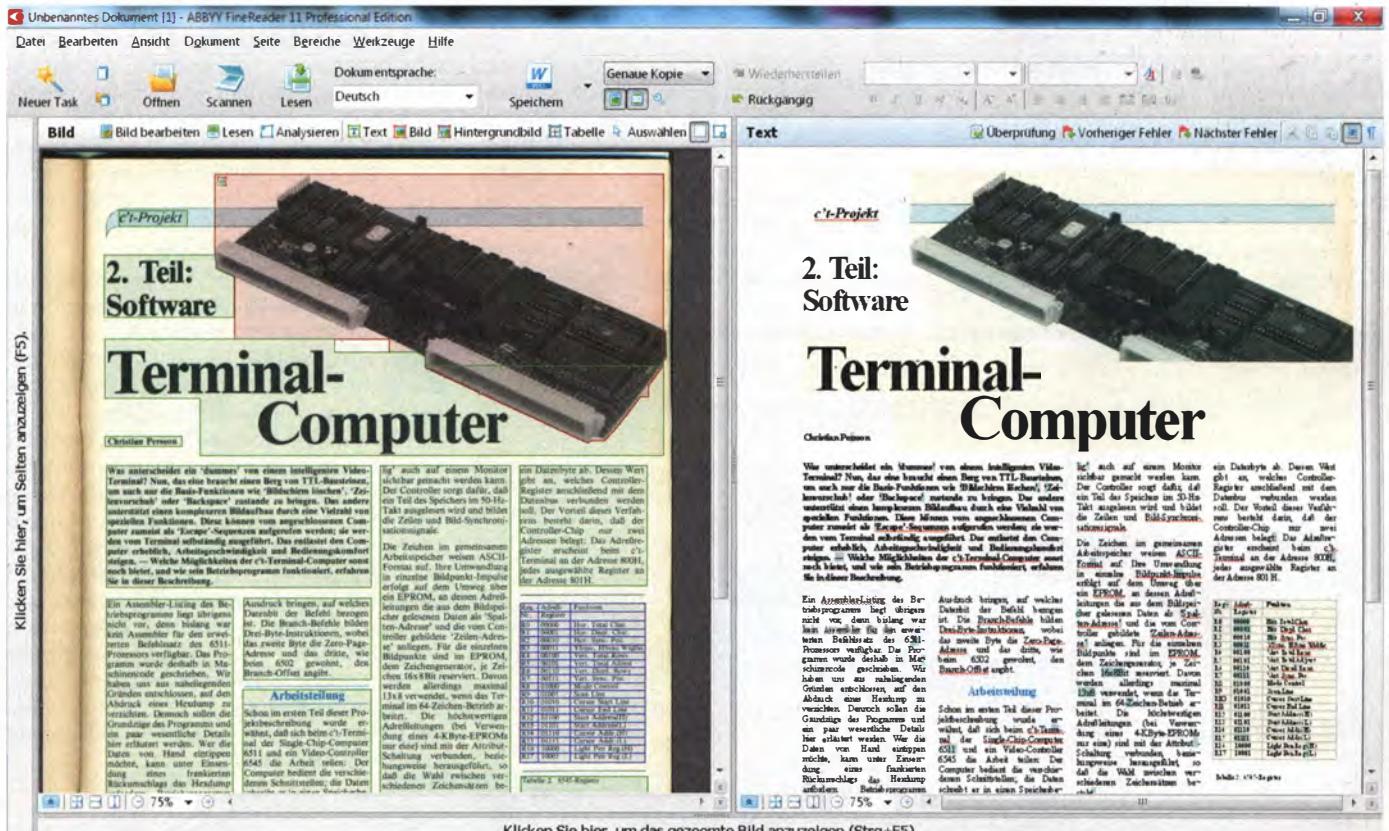
Das Programm glänzt mit durchdachtem Aufbau und erleichtert den Einstieg mit vordefinierten Tasks und sinnvollen Grund-einstellungen. Fehlerfrei bis auf einen Aus-rutscher erkannte Abbyys Zeichen-Erkennen unsere c't-Seite im gründlichen Modus. Beim Export in eine Word-Datei setzte er Layout, Formatierungen und Schriften originalgetreu um. Selbst ein abgesetzter Textbereich mit kleineren Zeichen, größeren Abständen und kursiver Schrift bereitete keine Mühe. Bei FineReader lässt sich die Seitenanalyse von der eigentlichen Zeichenerkennung trennen – bei aufwendigen Layouts kann das Zeit sparen, da Blocktypen wie „Bild“, „Text“ oder „Tabelle“ bei der ersten Analyse nicht immer richtig erkannt werden und so, bevor das Programm mit dem eigentlichen Lesen be-ginnt, manuell geändert werden können.

Eine Tabelle erkannte FineReader als solche, stellte Tabellenfunktionen bereit und

exportierte sie korrekt in das Zieldokument. Auch sonst tat es sich leicht mit Tabellen: Es erkannte auch Inhalte grau hinterlegter Spalten und konnte Vorlagen in niedriger Auflösung auswerten. Zwar schlich sich beim Fax in der Rufnummernspalte ein Lesefehler ein – angesichts der schlechten Qualität des Originals ist dies aber verzeihbar. Mühe hatte

die Anwendung mit schlecht konturierten, ausgefransten Zeichen.

Bei der alten Rechnung mit kompliziertem Layout stieß FineReader an seine Grenzen: Die Logos und das Layout im Rechnungskopf wurden zwar übernommen, aber das Gesamtergebnis war aufgrund der schlechten Qualität des Originals sehr fehlerhaft. Das



Klicken Sie hier, um das gezoomte Bild anzusehen (Strg+F5).

Kann auch mit älteren Semestern: FineReader liest und versteht die c't von 1984

**Kontrastwirkung:** Mit der in FineReader integrierten Bildbearbeitung wird auch aus schwierigen Bildvorlagen Text.

mehrsprachige Testdokument meisterte es problemlos und erkannte drei europäische Sprachen fehlerfrei.

Bei den Erkennungsraten glänzte das Programm – OmniPage ist bei den Fließtextseiten zwar einen Hauch besser, aber in der Praxis sind die Unterschiede kaum bemerkbar. Bei den Standard-Aufgaben nahm sich FineReader oft mehr Zeit als OmniPage, liegt aber im Mittel gleichauf mit Readiris. FineReader hat keine integrierten Cloud-Clients; will man Dateien auf Dropbox und Co. speichern, muss man deren Software installieren. Wer auf benutzerdefinierte Workflows Wert legt, sollte sich die Corporate-Version anschauen – diese sind dort enthalten.

Auch schlechte Vorlagen bringen FineReader nicht in Verlegenheit: Die integrierte Bildbearbeitung stellt wichtige Funktionen einfach und schnell zur Verfügung. Dass dies kein nutzloses Beiwerk ist, haben wir im Test anhand zweier Aufnahmen von Schildern festgestellt: Vor Bildkorrekturen zeigte FineReader stark legasthenische Tendenzen, nachher ließ sich zumindest eine der zwei bearbeiteten Aufnahmen nahezu fehlerfrei lesen.

## OmniPage 18

Nuances OmniPage hat eine hervorragende Scan-Engine. Leider gelang es uns nicht auf Anhieb, mit dieser ein gutes Ergebnis zu produzieren. Das Programm verwirrt den Anwender mit ähnlichen Menüs für vordefinierte Workflows und manuelle Prozesse. Einstellungen wie zum Beispiel die Erkennungssprache kann man an verschiedenen Stellen der Applikation vornehmen. Die automatische Spracherkennung führte im Test manchmal zu einer Fehlermeldung. Insgesamt scheinen die Arbeitsabläufe bei OmniPage nicht immer aus einem Guss. Dieser Eindruck bestätigt sich auch beim Versuch, .tiff- oder .jpeg-

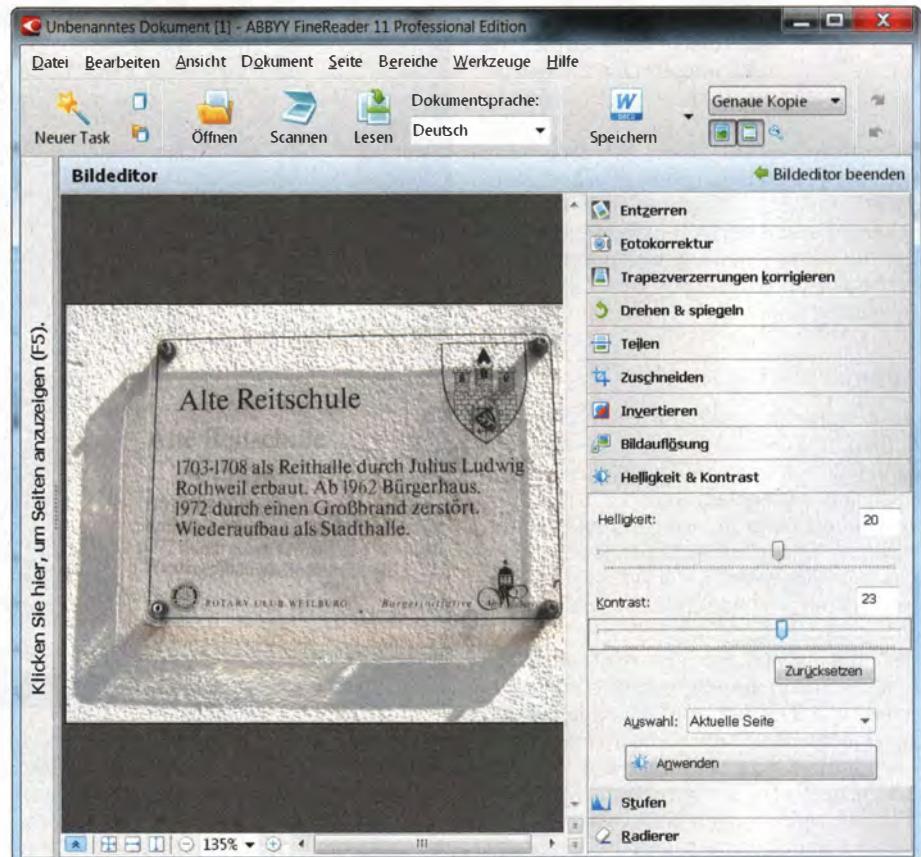


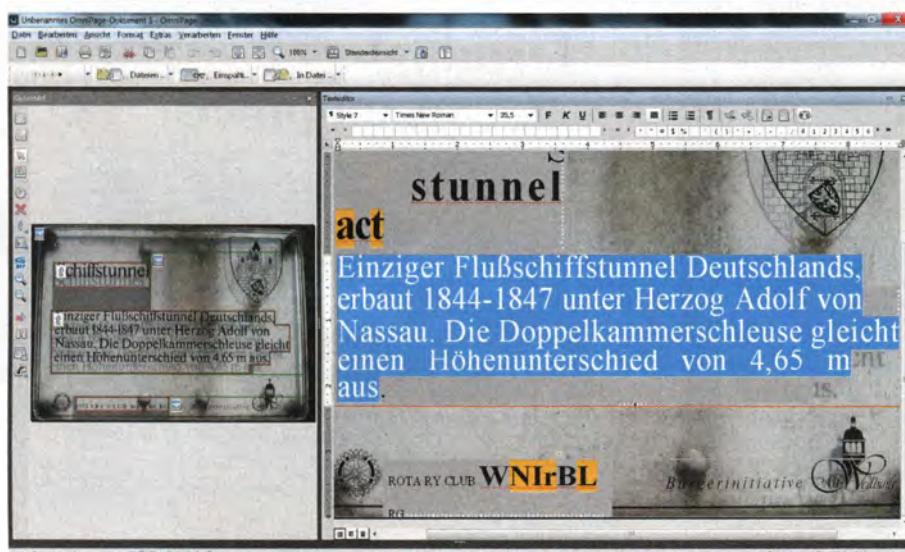
Bild-Dateien zu öffnen. Sie werden nur erkannt, wenn sie als .tif oder .jpg erstellt oder entsprechend umbenannt werden.

Hat man die Einstiegshürden einmal genommen, glänzt OmniPage mit einer sehr guten Erkennungsrate, die knapp über der von FineReader und deutlich über der von Readiris liegt. Die Erkennungszeiten können sich ebenfalls sehen lassen, hier unterbietet es die Konkurrenz merklich. Auch unsere querformatige, mehrseitige Tabelle ließ das Programm nicht straucheln: Selbst grau hinterlegte Spalten wurden gut erkannt. Bei unserem Fax wurde das Layout originalgetreu

übernommen, aber auch OmniPage erlaubte sich eine falsche Zahl.

Unsere alte Rechnung, noch mit 24 Nadeln gedruckt, zwang aber auch diesen Text-Profi in die Knie: Nach dem Lesevorgang war sie nicht mehr zu gebrauchen. Mit komplizierteren Layouts hatte OmniPage grundsätzlich etwas mehr Mühe als FineReader: Logos und Bilder wurden nicht immer als solche erkannt und angeordnet. Punkten konnte es hingegen bei unserem abfotografierten Schild: Selbst ohne Bearbeitung des Bildes wurde der Haupttext erkannt.

Zieldokumente kann die Anwendung auch ohne Installation eines Clients in der Cloud speichern. Mit einem Dropbox-Account funktionierte das problemlos. Mit dem in der Version 18 neu hinzugekommenen „Cloud-Connector“ kann man zusätzliche Cloud-Dienste ansprechen wie Google Docs und Microsoft Skydrive. Die Möglichkeit, Abläufe selbst zu erstellen und diese zeitgesteuert ablaufen zu lassen, hilft bei repetitiven Aufgaben. So kann Omnipage auf Wunsch auch Ordner überwachen und einen festgelegten Arbeitsablauf auf die darin enthaltenen Dokumente anwenden. So könnte man zum Beispiel den Posteingang und die Weiterverarbeitung der Korrespondenz in einem Unternehmen automatisieren. Komplizierte Layouts kann es wie FineReader getrennt von der Texterkennung analysieren und spart so Zeit.



Das verwitterte Schild konnte OmniPage ohne Bearbeitung in Text umwandeln.

ANZEIGE

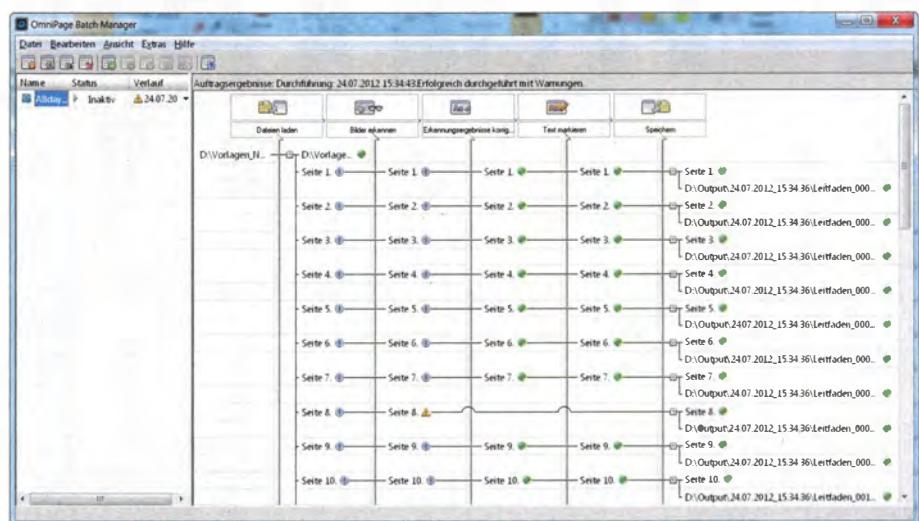
Der Batch Manager von OmniPage zeigt an, in welchem Arbeitsschritt sich der automatisch ablaufende Arbeitsprozess gerade befindet.

Eine unschöne Eigenheit konnten wir dem Programm im Test nicht aberziehen: Schwarzweiße .tif-Dateien ergaben invertierte Zieldokumente, also Texte mit weißer Schrift auf schwarzem Grund. Bei anderen Formaten trat dieser Effekt nicht auf.

## Readiris 14

Readiris präsentiert sich mit einer sehr aufgeräumten Oberfläche, bei der die Programm-funktionen thematisch getrennt in Ribbons angeordnet werden. Zusätzlich kann der Benutzer über fünf zentral angeordnete, konfigurierbare Icons die wichtigsten Aufgaben starten. Getrübt wird der erste Eindruck allerdings durch die Winzigkeit der Icons, die zu den Konfigurationsmenüs führen. Auch das Scan-Symbol ist in einer Art und Weise zweigeteilt, dass man eher einen Schalter mit zugehöriger Beschriftung denn eine Schaltfläche mit zwei Funktionen vermutet. Bei Readiris lässt sich die reine Texterkennung nicht von der Analyse der Quelldokumente, also der Aufteilung in unterschiedliche Layout-Blöcke, trennen. Die kombinierte Analyse und Erkennung eines Dokuments mag den Benutzer von einer Entscheidung befreien, zeitsparend und komfortabel ist das bei mehrfachem Erkennen nicht.

Bei der Texterkennung schnitt das Programm noch zufriedenstellend, aber schlechter als seine Mitbewerber ab: Der englische Text in niedriger Auflösung führte zu einer höheren Fehlerquote. Auflösungen unterhalb 300 dpi sind die Achillesferse der Scan-Engine: Unser Fax in niedriger Auflösung wurde so fehlerhaft eingelesen, dass Text und Zahlen



nur verstümmelt in die Zielanwendung übertragen wurden. Erstellt man seine Vorlagen selbst, sollte man darauf achten, derartig niedrige Auflösungen zu vermeiden. Unterschiedliche Modi zur genauen oder schnellen Texterkennung fehlen der Pro-Version ebenso wie die automatische Spracherkennung. Auch mehrere Sprachen gleichzeitig zu erkennen, bleibt der wesentlich teureren Corporate-Version vorbehalten. Hier können die vergleichbaren Mitbewerber deutlich mehr. Unschön ist, dass man die Schalter für die fehlenden Funktionen auf der Bedienoberfläche zwar findet, aber nicht betätigen kann. Mehrseitige Tabellen im Querformat möchte Readiris auch nicht: Es scheute nach der ersten Seite und ließ sich nicht dazu bewegen, die Folgeseiten in einem Durchgang zu verarbeiten.

Leider verweigert Iris seiner OCR-Lösung einen Texteditor: Die Anwendung zeigt erkannte Dokumente zwar an, faktisch ist diese Vorschau jedoch nichts anderes als das

gescannte Bild mit erkannten Textblöcken als Overlay – Hand anlegen kann man hier nicht. Dies ist erst möglich, nachdem man die zu bearbeitenden Inhalte in ein Zielprogramm exportiert hat. Durch das dadurch notwendige Hin- und Herschalten zwischen OCR- und Zielanwendung wird das Korrigieren von Fehlern sehr aufwendig.

Bei der Kür, also den verspielten Dokumenten mit aufwendigen Layouts, punktete Readiris bei einer französischen Bedienungsanleitung aus den 50er Jahren: Bestnote, null Fehler sowohl bei Layout als auch bei der Worterkennung. Bei schlechteren Vorlagen zeigte sich das Programm leider nicht als Musterschüler: Das Ergebnis war von deutlich niedrigerer Qualität. Hier trägt Readiris schwer am Fehlen der Bildbearbeitung: Nicht einwandfreie Bilder und Vorlagen können nicht im selben Umfang wie bei den Kontrahenten aufgearbeitet werden. Der Nutzer kann nur Helligkeits- und Kontrastkorrekturen vornehmen.

The screenshot shows a Microsoft Word 2007 document containing a scanned page from a French motorcycle manual. The page is titled 'FONCTIONNEMENT' and includes several numbered instructions with accompanying diagrams of a motorcycle. The right side of the screen shows the Windows Taskbar and some open application icons. The Word ribbon tabs are visible at the top.

**Frankophil:** Die französische Bedienungsanleitung aus den 50er Jahren erkannte Readiris fehlerfrei und setzte das Layout sehr gut um.



ANZEIGE

ANZEIGE

Dr. Noogie C. Kaufmann

# Begrenzte Haltbarkeit

## Werbeeinwilligungen unterliegen Verfallsdatum

**Ein Unternehmen, das Verbraucher telefonisch oder per E-Mail mit Werbung versorgen will, braucht dafür deren ausdrückliche Einwilligung. Ansonsten ist die Ansprache rechtswidrig. Hat ein Verbraucher in den Empfang von „Produktinformationen“ eingewilligt, so ist seine Adresse für den Werbenden aber keineswegs dauerhaft eine sichere Bank: Deutsche Gerichte haben festgelegt, dass solche Einwilligungen nur eine gewisse Zeit lang gelten. Wie lange, darüber herrschen bei den Richtern unterschiedliche Ansichten.**

Bei der Kundenakquise schätzen Marketing-Experten besonders die Kommunikationskanäle Telefonie, Fax und E-Mail – sie zu nutzen, ist verglichen mit Werbedrucksachen so schön billig. Außerdem lässt sich elektronische Kommunikation, notfalls per Telefoncomputer, prima automatisieren und in gängige CRM-Systeme integrieren.

So interessant diese Werbeformen wirtschaftlich sind, so hoch sind die Hürden, die das deutsche Recht für ihre Nutzung errichtet hat – aus gutem Grund: „Cold Calls“, Fax- und E-Mail-Spam gehören zu den allgemein am schlimmsten empfundenen Auswüchsen der elektronischen Massenkommunikation.

Um nicht in die Rechtswidrigkeit abzurutschen, darf sich die Werbeansprache per Fax, Telefon und E-Mail nur an solche Verbraucher richten, die auch damit einverstanden sind. Ganz konkret sieht § 7 des deutschen Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) hier vor, dass eine „ausdrückliche“ und unmissverständliche Einwilligung vorliegen muss. Für ein solches Verbraucher-Okay hat der Bundesgerichtshof (BGH) in seiner Rechtsprechung ziemlich hohe Anforderungen gestellt.

### Untiefen des Kleingedruckten

In seiner schon fast legendären Grundsatzentscheidung zum Thema „Payback“ legte das oberste Zivilgericht 2008 fest, dass die Einwilligung für E-Mail-Werbung nicht wirksam zusammen mit anderen Erklärungen abgegeben werden kann [1]. Formulierungen wie „Ich willige ein, Produktinformationen telefonisch oder per E-Mail zu erhalten“ sind somit schlicht unzulässig [2].

Dasselbe gilt auch für das Verstecken der Einwilligung in ellenlangen allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), die der Ver-

braucher dann etwa beim Vertragsschluss pauschal anerkennt [3]. Solche Klauseln in den Untiefen des Kleingedruckten sind rechtlich nichts wert und stellen dem Unternehmen, das sie benutzt, kein besonders gutes Zeugnis aus.

Immer wieder gern genommen wird auch die Variante mit dem vorsorglich gesetzten Häkchen: So ist etwa bei Web-Bestellformularen die Unsite nicht auszurotten, dass ein Text wie „Ich möchte den Newsletter der XYZ GmbH sowie aktuelle Produkthinweise, auch von Kooperationspartnern, per E-Mail erhalten“ von einer bereits angehaften Checkbox begleitet wird. Natürlich kann ein aufmerksamer Nutzer, der keine Werbung wünscht, ein solches Häkchen wieder entfernen, bevor er das Formular abschickt. Dennoch ist diese Praxis unzulässig – worauf 2010 das Oberlandesgericht (OLG) Jena hingewiesen hat [4].

Die Anforderungen an eine rechtskonforme Erlaubnis für Werbe-Anrufe und E-Mail-Marketing hat der BGH Anfang 2011 noch einmal präzisiert [5]. Diese Klarstellung sehen Unternehmen, die ein Interesse an Direktwerbung haben, mit einem lachenden und einem weinenden Auge: Die Bundesrichter halten es für erforderlich, aber auch für ausreichend, dass für E-Mail-Werbung das „Double-Opt-in-Verfahren“ zum Einsatz kommt.

Das bedeutet, der Werbeempfänger in spe erhält an die von ihm angegebene E-Mail-Adresse eine Nachricht mit der Bitte

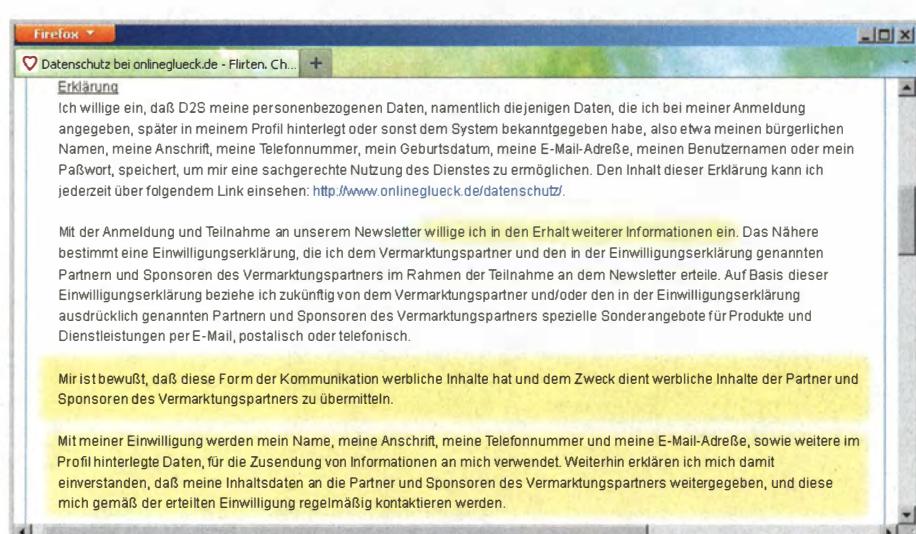
um Bestätigung, dass er sich angemeldet hat. Erst wenn die Bestätigungs-E-Mail beim Unternehmen eingeht, wird die Empfänger-Adresse für den Werbeversand freigegeben.

Nach der Auffassung des BGH ist damit weitestgehend sichergestellt, dass der Inhaber der Adresse auch tatsächlich eingewilligt hat und nicht etwa einem Scherbold die Registrierung seiner E-Mail-Adresse bei dem werbenden Unternehmen verdankt.

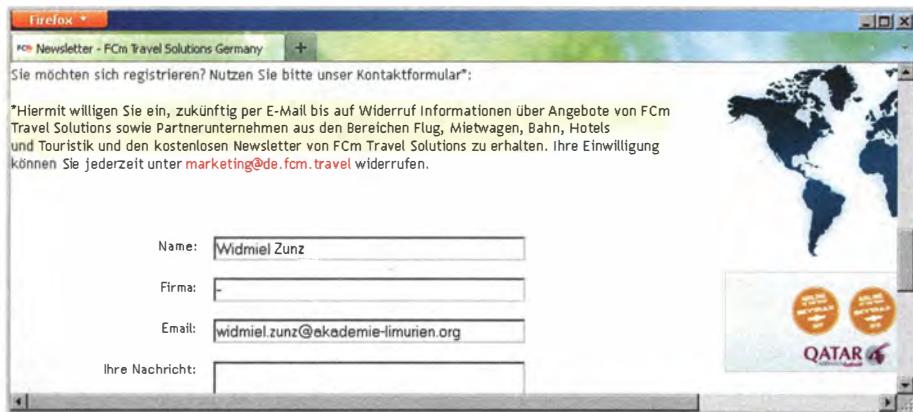
Wenig Wert hat das beschriebene Double-Opt-in-Verfahren jedoch bei Erlaubnissen, die sich ein Unternehmen für Telefonanrufe zu Werbezwecken sichern möchte: Bei dieser Form besteht dem BGH zufolge eine zu große Missbrauchsgefahr. Eine Person könnte sich einfach eine anonyme E-Mail-Adresse bei einem Freemailer beschaffen und in der Bestätigungs-E-Mail für die Werbeanrufe eine fremde Rufnummer angeben. Daher könne man hier anders als bei der E-Mail-Werbung gerade nicht davon ausgehen, dass der E-Mail-Absender auch tatsächlich derjenige ist, der die Werbung erhalten wird. Offen gelassen hat das Gericht allerdings, auf welchem anderen Wege Werbetreibende eine wirksame Einwilligung für die Kontaktierung per Telefon nachweisen können.

### Hamstern verboten!

Während die Werbewirtschaft über die hohen Hürden für elektronische Direktwer-



**Beim Registrieren für Online-Dienste verschiedenster Art erklären Verbraucher ihre Einwilligung zum Empfang von „Produktinformationen“ – oder was der kreativen Begriffskosmetik des Marketings zur Umschreibung der Werbeansprache sonst noch einfällt. Eine beliebte Gelegenheit zum Einholen solcher Einwilligungen sind auch Gewinnspiele, die nicht selten eigens zu diesem Zweck veranstaltet werden.**



**Ein solches OK von Verbrauchern zum Empfang von Werbung des betreffenden Anbieters oder seiner Kunden und Kooperationspartner ist auch dann, wenn es nicht widerrufen wird, keineswegs unbegrenzt wirksam.**

bung stöhnt, ärgern sich Verbraucher nach wie vor über ungewollte Werbeanrufe und E-Mail-Spam. Vielleicht haben sie ja sogar irgendwann einmal eine Einwilligung dazu erteilt, dies aber längst vergessen. Wer weiß schon noch, ob er vor zehn Jahren mal einem Lotterieanbieter gestattet hat, ihn anzurufen?

Solche Zweifelsfälle behandeln deutsche Gerichte gern, indem sie von einem „Haltbarkeitsdatum“ für Einwilligungen ausgehen. Die jüngste Entscheidung dazu kommt vom Landgericht (LG) München I: Danach löst sich eine Einwilligung zum Empfang von E-Mail-Werbung jedenfalls dann in Wohlgefallen auf, wenn zwischen der Erklärung und der ersten Mail mehr als 1,5 Jahre liegen [6]. Schließlich habe die Einwilligung dann an „Aktualität“ verloren.

In die gleiche Richtung geht ein Urteil aus Berlin. Die Richter am dortigen LG sahen eine Einwilligung bei einem Erstversand nach mehr als zwei Jahren nicht mehr als aktuell an [7]. Im Berliner Fall erklärte der Versender, der Inhaber einer Detektei, dass er von einem Rechtsanwalt, der zu einer Kanzlei gehörte, im Rahmen eines Telefonats Anfang Januar 2001 die Erlaubnis zur Zusendung von Werbe-Mails erhalten habe. Die erste Werbe-E-Mail erreichte die Kanzlei aber erst Ende September 2003, nachdem der Anwalt dort bereits ausgeschieden war. Zu spät, wie das Gericht befand. Der werbende Detektiv hätte sich vielmehr vor dem Versand erkundigen müssen, ob noch Interesse an seinen Werbebotschaften bestehe.

Die Sache mit der begrenzten Haltbarkeit von Werbeeinwilligungen sieht in Bezug auf Telefonwerbung ähnlich aus wie bei E-Mail. Allerdings gibt es hierfür nur eine Entscheidung des LG Hamburg aus dem Jahr 2004. Im dortigen Fall hatte der gewerbliche Anrufer behauptet, dass der Anschlussinhaber sein Einverständnis irgendwann im Jahr 1983 erteilt habe. Somit sei auch ein erst 2002 getätigter Werbeanruf rechtmäßig gewesen. Das sahen die hanseatischen Richter anders: Der „zwi-

schenzeitlich erfolgte Zeitablauf“ rechtferigte keine weiteren Anrufe [8].

### Nicht alt werden lassen

Ein Verfallsdatum für Werbeeinwilligungen steht nicht ausdrücklich im Gesetz, wird aber von vielen Gerichten angenommen. Solange sich der BGH dazu noch nicht geäußert hat, sollten Unternehmen wirksam erklärte Einwilligungen also zeitnah nutzen. Das ist aus zweierlei Gründen sinnvoll: Einerseits minimiert man die Gefahr der begrenzten Rechtswirksamkeit, andererseits verprellt man keine Kunden, die sich nach Jahren des Schweigens zu Recht wundern, warum sie plötzlich angerufen oder ange\$mailt werden. (psz)

*Der Autor ist Rechtsanwalt in Hamburg und befasst sich schwerpunktmäßig mit Datenrecht (info@kanzlei-kaufmann.de).*

### Literatur

- [1] BGH, Urteil vom 16. 7. 2008, Az. VIII ZR 348/06 („Payback“); [http://medien-internet-und-recht.de/pdf/VT\\_MIR\\_2008\\_278.pdf](http://medien-internet-und-recht.de/pdf/VT_MIR_2008_278.pdf)
- [2] LG Hamburg, Urteil vom 10. 8. 2010, Az. 312 O 25/10, [www.vzbv.de/mediapics/grunerjahr\\_lg\\_hamburg\\_312\\_o\\_25\\_10.pdf](http://www.vzbv.de/mediapics/grunerjahr_lg_hamburg_312_o_25_10.pdf)
- [3] LG Magdeburg, Urteil vom 18. 8. 2010, Az. 7 O 456/10, <http://openjur.de/u/59526.html>
- [4] OLG Jena, Urteil vom 21. 4. 2010, Az. 2 U 88/10, [http://medien-internet-und-recht.de/pdf/VT\\_MIR\\_2010\\_153.pdf](http://medien-internet-und-recht.de/pdf/VT_MIR_2010_153.pdf)
- [5] sogenanntes Double-Opt-in-Verfahren: BGH, Urteil vom 10. 2. 2011, Az. I ZR 164/09 („Telefonaktion II“), <http://lexetius.com/2011/4717>
- [6] LG München I, Urteil vom 8. 4. 2010, Az. 17 HK O 138/10, [www.damm-legal.de/print.php?id=4858](http://www.damm-legal.de/print.php?id=4858)
- [7] LG Berlin, Urteil vom 2. 7. 2004, Az. 15 O 653/03, [www.webshoprecht.de/IRUrteile/Rspr1682.php](http://www.webshoprecht.de/IRUrteile/Rspr1682.php)
- [8] LG Hamburg, Urteil vom 17. 2. 2004, Az. 312 O 645/02, <http://openjur.de/u/30531.html>



**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).

## Pop-up-Fenster in Task-Leiste

**?** Gibt es eine Möglichkeit, aus der Taskleiste aufsteigende Pop-up-Fenster generell zu unterdrücken?

**!** Die gibt es. Das genaue Vorgehen dazu hängt aber davon ab, welche Windows-Version Sie benutzen: In Windows XP hilft es, in der Registry unter `HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\Advanced` einen DWORD-Wert namens `EnableBalloonTips` anzulegen, falls er noch nicht existiert, und ihm den Wert 0 zuzuweisen. Nachdem Sie sich neu angemeldet haben, sind Sie die Pop-up-Nachrichten los.

Unter Windows 7 und Vista gibt es für diesen Zweck eine Gruppenrichtlinie. Sie erreichen diese unter den Professional-, Enterprise- und Ultimate-Ausgaben, indem Sie in die Suchleiste des Startmenüs `gpedit.msc` eintippen und mit Return bestätigen. In dem sich öffnenden Editor für lokale Gruppenrichtlinien navigieren Sie in den Ast „Benutzerkonfiguration/Administrative Vorlagen/Startmenü und Taskleiste“ und aktivieren dort die Richtlinie „Alle Sprechblasenbenachrichtigungen deaktivieren“.

In den Home- und Starter-Ausgaben von Windows 7 und Vista fehlt der Gruppenrichtlinieditor. Sie können die Richtlinie hier aber durch einen direkten Eingriff in die Registry erzeugen: Navigieren Sie mit dem Programm `regedit` in den Schlüssel `HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\Current Version\Policies`. Hier müssen Sie zunächst einen neuen Schlüssel namens `Explorer` erzeugen, sofern es ihn noch nicht gibt. In diesem legen Sie einen neuen DWORD-Eintrag mit dem Namen `TaskbarNoNotification` an und weisen ihm den Wert 1 zu. Auch hier ist es nötig, sich ab- und wieder anzumelden, bevor die Änderung wirksam wird. (hos)

## SSD und Umwelt

**?** Solid-State Disks brauchen doch sehr wenig Energie. Belasten sie die Umwelt deshalb weniger als herkömmliche Festplatten?

**!** Vermutlich nicht – und auch Ihre Einschätzung des Energieverbrauchs stimmt nicht immer. Es gibt viele SSDs, insbesondere unter den schnellsten mit SATA-6G-Schnittstelle, die mehr Energie schlucken als besonders sparsame Notebook-Festplatten im 2,5-Zoll-Format. Bei Notebooks kann die Akkulaufzeit also sogar sinken, wenn man die Festplatte gegen eine SSD tauscht – aber meistens sind die Unterschiede gering.

Die Produktion von Halbleiterbauelementen verschlingt große Mengen von Energie, unter anderem für die Herstellung von hochreinem Silizium, für die Gewinnung seltener Elemente und für die Bearbeitung der Wafer. Wir kennen eine US-amerikanische Studie aus dem Jahr 2010, die sich noch auf 45-Nanometer-Fertigungstechnik bezieht. Anhand dieser Zahlen lässt sich der Energieaufwand zur Produktion einer 128-GByte-SSD mit 20-nm-Chips auf ungefähr 200 bis 250 Kilowattstunden schätzen. Das entspricht ungefähr dem Drei- bis Vierfachen dessen, was für eine Notebook-Festplatte nötig ist, die auf einer einzigen Scheibe 500 GByte speichert. (ciw)

## Gamepads unter Mac OS X

**?** Ich möchte meine Spiele am Mac mit einem Gamepad steuern. Wie geht das?

**!** Sonys Gamepad für die PS3 lässt sich ohne weitere Treiber unter Mac OS X über Bluetooth betreiben. Dazu schließt man das Gamepad zunächst per USB-Kabel an, drückt auf den PS-Knopf, zieht das USB-Kabel ab, gibt die Kennung „0000“ ein, wechselt in die Bluetooth-Systemsteuerung von Mac OS X, wählt das Pad bei den Einstellungen als „Favorit“ aus und startet im selben Menü den Bluetooth-Dienst neu – sonst meldet sich das PS3-Pad immer wieder von neuem an. Spiele wie Trine 2, Braid, Death Spank, Tiny & Big oder Bastion lassen sich damit besser steuern als mit Maus und Tastatur.

Einige Valve-Titel wie Portal 2 und Left 4 Dead 2 unterstützen hingegen nur das Gamepad der Xbox 360, deren USB-Kabelversion man mit dem Open-Source-Treiber von

Tatieogle (siehe c't-Link) einfach einbinden kann. „Deus Ex: Human Revolution“ erkennt beide Pads automatisch und konfiguriert sie richtig. Limbo, Half-Life 2, Portal und The Witcher unterstützen Gamepads gar nicht. (hag)

[www.ct.de/1219146](http://www.ct.de/1219146)

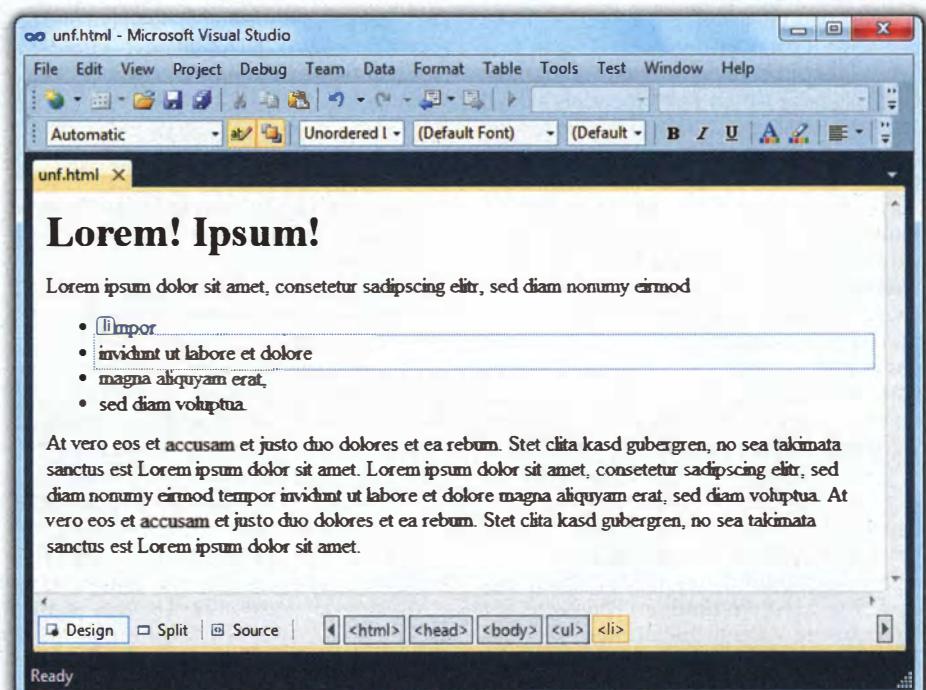
## HTML-erhaltender Editor

**?** Ich habe die undankbare Aufgabe, in HTML-Seiten und -Abschnitten die Tippefehler im Text zu korrigieren. Dafür suche ich einen Editor, mit dem ich das HTML nicht verändere und möglichst nur den Text zu sehen bekomme. Bei einem herkömmlichen Texteditor geht der eigentliche Text im HTML unter und ich fürchte, versehentlich HTML-Auszeichnungen zu verändern. Daher habe ich einige HTML-Editoren ausprobiert, aber die ändern die Auszeichnungen ganz massiv. Haben Sie einen Tipp für ein Werkzeug?

**!** Ja: Mit Visual Studio von Microsoft können Sie HTML-Dateien in einer WYSIWYG-Darstellung bearbeiten und das Programm ändert das HTML nur, wenn Sie das wollen. Sie brauchen gar nicht die Komplettversion der Web-Entwicklungsumgebung zu kaufen, denn Microsoft bietet die Version „Visual Web Developer Express“ kostenlos zum Download an. (heb)

## Spotify unter Ubuntu

**?** Ich habe den Spotify-Client auf meinem Ubuntu-System installiert, gemäß der Anleitung von [www.halloubuntu.de/2012/03/](http://www.halloubuntu.de/2012/03/)



In Visual Studio lassen sich Texte von Webseiten bearbeiten, ohne die vorhandenen HTML-Auszeichnungen zu verändern.

spotify-unter-ubuntu-installieren-1214. Das funktioniert auch so weit, allerdings bekomme ich ständig Fehlermeldungen über Schlüssel, die nicht überprüft werden können.

**I** Spotify hat offenbar seinen Schlüssel geändert, mit dem die Pakete signiert werden. Installieren Sie den neuen mit

```
sudo apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com
--recv-keys 94558F59
```

Dann ist wieder Ruhe. (ju)

## Keine Umlaute auf Kommandozeile

**?** Wenn ich unter Windows 7 auf der Kommandozeile das Programm gpg (GnuPG 2.0.17, Gpg4win 2.1.0) mit gpg --help starte, erscheint die Kurzhilfe. Allerdings werden hier die Umlaute nicht richtig dargestellt, zum Beispiel „Schl<sup>3</sup>ssel aus dem ff. Schl<sup>3</sup>sselbund entfernen“. Dies trifft auch auf alle sonstigen Textausgaben des Programms zu. Wie lassen sich die Umlaute korrekt darstellen?

**I** In der (historisch aus DOS entstandenen) Eingabeaufforderung werden Texte und insbesondere Umlaute anders kodiert als in Windows. GnuPG gibt seine Texte offenbar so aus, dass sie in einem Windows-Fenster korrekt dargestellt würden – in der Eingabeaufforderung sehen sie daher falsch aus. Wenn es Ihnen nur um die Anzeige der Hilfeseite geht, können Sie diese einfach mit einem Befehl nach dem Schema

```
gnupg --help > gnupg.txt
```

in eine Textdatei umleiten und diese mit einem Windows-Texteditor öffnen, zum Beispiel mit den mitgelieferten Programmen Notepad oder Wordpad.

Um die Texte in der Eingabeaufforderung selbst richtig anzeigen zu lassen, sind zwei Schritte nötig: Zum einen müssen Sie die sogenannte Codepage, also die Zeichenkodierung, auf Windows-Gepflogenheiten umstellen. Das erledigt der Befehl

```
chcp 1252
```

Diese Änderung merkt sich die Eingabeaufforderung nicht dauerhaft, sondern nur, bis sie geschlossen wird; Sie müssen den Befehl

also jedes Mal erneut eingeben, bevor Sie GnuPG benutzen wollen. Am besten legen Sie auf dem Desktop eine Verknüpfung zur Eingabeaufforderung an, benennen sie beispielsweise in „GPG-Konsole“ um und ändern in ihren Eigenschaften das Ziel in

```
cmd.exe /k chcp 1252
```

Als zweiten Schritt müssen Sie in der über diese Verknüpfung geöffneten Kommandozeile eine Schriftart auswählen, die die neue Codepage auch richtig anzeigt. Den zuständigen Dialog öffnen Sie über das Systemmenü der Konsole (Klick auf das Icon ganz links in der Titelzeile des Fensters) mit dem Befehl Eigenschaften. Windows 7 bringt die beiden TrueType-Schriftarten Consolas und Lucida Console mit; welche davon Sie benutzen, ist Geschmackssache. Diese Änderung speichert Windows in der Verknüpfung, über die Sie die Eingabeaufforderung geöffnet haben; Sie brauchen sie also nur einmal vorzunehmen. (hos)

## Word mit letztem Dokument laden

**?** Für die tägliche Arbeit an meiner Diplomarbeit fände ich es praktischer, wenn Word beim Start immer den zuletzt geöffneten Text laden würde, statt ein leeres Dokument anzuzeigen. Lässt sich das irgendwo einstellen?

**!** Dafür gibt es keine Option, aber Ihr Vorhaben lässt sich leicht mit Hilfe des folgenden Mini-Makros realisieren, das Sie in der globalen Dokumentvorlage Normal.dotm anlegen:

```
Sub AutoExec()
    Application.RecentFiles(1).Open
End Sub
```

Der Dreizeiler veranlasst Word bei jedem Start dazu, das jüngste Element in der Liste der zuletzt geöffneten Dokumente (Recentfiles-Objekt) zu öffnen. Der schlichte Automatismus kann allerdings problematisch sein, wenn Sie Word nicht via Startmenü oder Desktop-Icon, sondern beispielsweise durch Doppelklick auf eine DOCX-Datei starten. Anstelle der angeklickten Datei würde Word dann ein früheres Dokument öffnen.



Dank eines Makros öffnet Word beim Start kein neues, sondern das zuletzt bearbeitete Dokument – sofern der Anwender es will.

Um das zu verhindern, müsste das Makro immer zunächst prüfen, ob Word beim Aufruf der Pfadname eines Dokuments übergeben wurde. Dummerweise gibt es in VBA aber keine Funktion zum Auslesen der Kommandozeile, weshalb Sie dazu auf die Hilfe des Windows-API zurückgreifen müssten. Da die Einzelheiten der Umsetzung relativ komplex sind, bleibt uns hier nur der Verweis auf den kommentierten Quelltext unserer fertigen VBA-Lösung (siehe c't-Link). Zwecks Integration in Ihre globale Dokumentvorlage öffnen Sie den Visual-Basic-Editor von Word mit Alt+F11. Klicken Sie im Projekt-Fenster auf „Normal“ und wählen Sie den Menübefehl „Datei/Datei importieren“. Navigieren Sie mit Hilfe des Dialogs zum Speicherort der heruntergeladenen BAS-Datei, markieren diese und klicken Sie auf „Öffnen“. Das soeben importierte Basic-Modul modLastDoc fügt der globalen Dokumentvorlage ein erweitertes AutoExec-Makro hinzu. Wichtig: Es darf nur ein AutoExec-Makro geben. Falls Ihre Vorlage bereits ein solches enthält, müssen Sie die Inhalte beider Makros zusammenführen. (Ralf Nebelo/db)

[www.ct.de/1219146](http://www.ct.de/1219146)

## Texturen statt Einheitsgrau

**?** Angeblich soll das Software-Modellierwerkzeug MeshMixer auch 3D-Objekte mit Texturen bearbeiten können (c't 18/12, S. 158). Aber wenn ich versuche, so eine Datei zu öffnen, erscheint mein Objekt bloß einheitlich grau.

**!** Damit MeshMixer Objekte mit Texturen anzeigt, muss das texturierte Modell als OBJ-Datei vorliegen und die Textur als PNG gespeichert sein. Dummerweise erzeugen viele andere 3D-Programme wie 123D Catch oder MeshLab solche OBJ-Dateien mit JPG-Texturen. Das kann man aber von Hand ändern: Öffnen Sie in einem ersten Schritt die Textur in einer Bildbearbeitung Ihrer Wahl –

egal ob Photoshop, Paint.NET oder Gimp – und speichern Sie das Bild als PNG mit sonst unverändertem Dateinamen.

Außer den Texturen finden Sie zur OBJ-Datei noch eine mit der Endung MTL. Aus dieser holen sich 3D-Programme beim Laden des Modells Informationen über Materialien und Texturen. Öffnen Sie die MTL-Datei in einem Texteditor. Sie enthält den oder die Dateinamen für die Texturen im Klartext. Ändern Sie hier einfach die Endung JPG zu PNG. Das so präparierte Objekt öffnet man in MeshMixer über „File/Import Textured“. Nicht vorschnell frustriert sein, falls immer noch keine Textur zu sehen ist: In diesem Fall fehlt nur noch ein Häkchen im View-Menü, und zwar vor „Basic Rendering“. (pek)

## Schlafmittel für den Mac

**?** Seit kurzem beachtet mein Mac Mini die Energiespareinstellungen nicht mehr vollständig – ich habe eingestellt, dass er nach einer Minute Untätigkeit das Bildschirmsignal abschaltet und sich nach drei Minuten schlafen legt, aber die letzte Einstellung ignoriert er, obwohl ihn eigentlich keine Aufgaben davon abhalten sollten. Woran kann das liegen und was kann man tun?

**!** Das Symptom kann vielerlei Ursachen haben. Ob es sich tatsächlich um einen seltenen Hardware-Defekt handelt, finden Sie am einfachsten heraus, wenn Sie den Mac im SafeMode starten (drücken Sie die Taste „S“, wenn der Boot-Sound ertönt). Wenn er anschließend schlafen geht, dürfte die Hardware in Ordnung sein und Sie müssen den Fehler im Software-Bereich suchen.

Wenn Sie übliche Anwendungen wie Internet- oder Bluetooth-Sharing ausgeschlossen haben, prüfen Sie Software von Drittanbietern. Bei der Analyse hilft das Kommando pmset. Falls eine Software den Schlaf verhindert, führt pmset -g in der Zeile „sleep 0“ die Nummer des Prozesses auf, der den Schlaf



MeshMixer zeigt und bearbeitet auch 3D-Modelle, die mit Texturen überzogen sind – allerdings nur, wenn diese als PNG gespeichert wurden.



PleaseSleep lässt sich, anders als der Name suggeriert, nicht lange bitten, sondern legt den Mac einfach zwangsweise nach der eingestellten Idle-Time schlafen.

blockiert (zum Beispiel „imposed by 361“). Der Befehl ps auxw | grep -e 361 liefert den Prozessnamen.

Wenn die Prozessnummer auf den Systemprozess cupsd verweist, bedeutet das meist, dass ein Druckauftrag auf Erledigung wartet. Bringen Sie den Auftrag entweder zu Papier oder löschen Sie ihn („Systemeinstellungen“, „Drucker“, „Drucker-Warteliste“).

Prozesse, die nicht zum System gehören und allem Anschein nach hängen, kann man mittels kill Prozessnummer beenden. Wenn eine Software den Schlaf immer wieder stört, aber nicht wirklich benötigt wird, empfiehlt es sich, sie zu deinstallieren. Falls ein Deinstaller fehlt, kann man eine manuelle Deinstallation versuchen – ziehen Sie sie in den Papierkorb.

Falls das nicht hilft, dürfte die Software im Hintergrund vom Systemprozess LaunchD gestartet worden sein. Die Konfigurationsdateien dafür (LaunchDaemons) liegen in einem der drei Ordner ~/Library/LaunchAgents, /Library/LaunchDaemons und /Library/LaunchAgents. Man kann sie im Terminal nach dem Muster sudo launchctl unload -w Pfad/LaunchDaemon.plist dauerhaft entladen (Administratorpasswort erforderlich).

Weitere sachdienliche Hinweise erhalten Sie über die pmset-Optionen -g assertions und -g log. Erstere führt auf, ob Programme oder Prozesse den Kernel am Schlafen hindern. Mit dem zweiten rufen Sie ein Schlafprotokoll auf, das einige Tage zurückreicht. Dort sind Prozesse, die den Stromsparmodus verhindern, in der Regel unter dem Stichwort „... applicationresponse.timedout“ mit einer Zahl in Millisekunden aufgeführt (z. B. 30 000 ms). In beiden Fällen muss man dann mit etwas Gespür versuchen zu ermitteln, ob die zugehörige Software aus dem Ruder läuft

(dann hilft das kill-Kommando) oder rechtzeitig Rechenzeit nutzt.

Schließlich, falls Sie den Fehler gar nicht lokalisieren können: Wir haben mit dem Tool PleaseSleep (siehe c't-Link) positive Erfahrungen gesammelt – es erzwingt den Schlaf nach der eingestellten Idle-Time. Weil es jedoch nicht wie das Betriebssystem selbst über die laufenden Prozesse wacht, kann es den Sleepmode auch verfrüht einleiten und damit wichtige Abläufe unterbrechen. Deshalb sollte man das Programm nur als letzten Ausweg nehmen. (dz)

[www.ct.de/1219146](http://www.ct.de/1219146)

## Alle Drucker weg – und jetzt?

Das Fenster „Geräte und Drucker“ von Windows 7 zeigt keine Geräte und Drucker mehr an. Auch ein Neustart hat nichts geholfen. Was läuft hier schief und wie kriege ich das wieder heile?

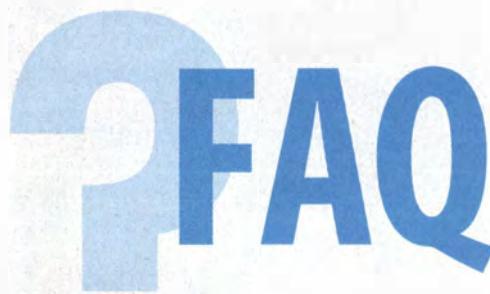
Irgendwie scheint sich die Druckerwarteschlange verhakt zu haben. Das passiert in Netzwerkumgebungen mitunter, wenn freigegebene Drucker kurzzeitig offline und wieder online gehen.

Die Lösung ist relativ einfach: Geben Sie im Startmenü „Dienste“ oder „services.msc“ ein und suchen Sie in der Dienste-Liste nach „Druckwarteschlange“. Überprüfen Sie zuerst, ob der Dienst derzeit läuft. Sollte er nicht laufen, starten Sie ihn. Läuft er, schließen Sie erst das Fenster „Geräte und Drucker“, beenden Sie dann den Druckwarteschlange-Dienst und starten Sie ihn wieder per Hand. Üben Sie sich ein paar Sekunden in Geduld und öffnen Sie dann „Geräte und Drucker“ wieder – jetzt sollte hier alles wieder im Lot sein. (ghi)

## Gelöschte Systemdateien wiederherstellen

Ich habe über eine Live-CD ein paar Schriften im Fonts-Ordner meiner Windows-7-Installation gelöscht. Jetzt werden die Schaltflächen für Minimieren und Maximieren und Auswahl-Kästchen nicht mehr richtig angezeigt. Muss der Font in der Registry neu zugeordnet werden oder wie kann ich das sonst korrigieren?

Mit dem Befehl sfc /scannow können Sie beschädigte oder gelöschte Systemdateien ausfindig machen und wiederherstellen, dazu gehören auch benötigte Schriften. Klicken Sie auf Start und suchen Sie nach der Eingabeaufforderung. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie „Als Administrator ausführen“. In der Eingabeaufforderung tippen Sie nun den Befehl sfc /scannow ein. Windows überprüft daraufhin alle Systemdateien und stellt beschädigte oder fehlende Dateien automatisch wieder her. Der gesamte Prozess dauert je nach Rechner etwa 15 bis 30 Minuten. (bae)



Detlef Grell, Johannes Endres, Christof Windeck

# PC herunterfahren

## Antworten auf die häufigsten Fragen

### Mein PC schaltet sich nicht aus

**?** Aus heiterem Himmel schaltet sich mein Windows-7-PC (64 Bit) mit dem Gigabyte-Board GA-Z68MX-UD2H beim Herunterfahren nicht mehr aus, sondern kommt wie bei einem Neustart immer wieder hoch. Diesen Ärger hatte ich zuletzt unter Windows XP und dachte eigentlich, Microsoft hätte das nun im Griff. Wie krieg ich das denn wieder weg?

**!** Das Abschalten beim Herunterfahren gehört in die Verantwortung des ACPI, also des Advanced Configuration and Power Interface. Darüber werden auch Wake on LAN sowie das Verfallen in die oder das Aufwachen aus den Stand-by-States wie S3 und S4 geregelt. Das sind auch bei modernster Hardware immer noch die Punkte, die am häufigsten nicht richtig funktionieren. ACPI erfordert die Einhaltung von Spezifikationen durch sämtliche im PC steckende Hardware und deren Treiber. Deshalb kann das Zusammenspiel Ihrer individuellen Hardware-Konfiguration samt zugehöriger Firmware- und Treiber-Varianten zu spezifischen Fehlern führen, die Sie nur mit etwas Glück jemals finden.

Allerdings gibt es ein paar einfache Tests, die häufig zum Erfolg führen: Gelegentlich kommen mit den Windows-Updates Fehler ins System. Da zu jedem Update Systemwiederherstellungspunkte gesetzt werden, kann man schnell durch Zurücksetzen des Systems herausfinden, ob es daran lag. Manchmal misslingt auch nur ein Update und nach erneutem Einspielen herrscht Frieden. Sinnvoll ist zudem ein Blick in den Bereich „System“ der Windows-Ereignisanzeige (auf „Start“ klicken, „ere“ tippen), wo Einträge unter „Fehler“, „Kritisch“ oder „Warnungen“ Hinweise auf Fehlerquellen liefern können.

Den eigentlichen „Netzschalter“ bedient das PC-BIOS im Auftrage von Windows. Immer wieder mal gelangen Fehler in die Setup-Konfiguration, weshalb man die Einstellungen „Load fail-safe defaults“ und „Load optimized Defaults“ ausprobieren sollte. Vorsicht: Notieren Sie sich zuvor sämtliche gewählten Optionen, um sie später im BIOS-Setup wieder einzustellen zu können. Die nächste Eskalationsstufe wäre, das Setup-CMOS-RAM komplett zu löschen. Dazu dient in der Regel die Steckbrücke „Clear CMOS-RAM“, die man nur umsetzen sollte, solange der PC komplett vom Stromnetz getrennt ist. In hartnäckigen Fällen oder wenn der Jumper fehlt, entnehmen Sie die Puffer-Batterie (CR2032), schließen die Kontakte in der leeren Batteriefassung vorsichtig kurz und set-

zen die Batterie wieder ein. Beim nächsten Neustart gelangt man meistens automatisch ins Setup mit der Meldung „CMOS Checksum Error – run Setup“. Wir kennen auch extreme Fälle, in denen erst das Flashen einer neuen BIOS-Version Abhilfe geschaffen hat.

Auch Peripheriegeräte können Rechner wecken. Es reicht schon ein USB-Gerät, das dem PC suggeriert, der Systemabschluss sei noch nicht vollständig – also mal alles mit eigener Stromversorgung abziehen. Auch lohnt es sich, sämtliche „Weck-Optionen“ im BIOS-Setup (Abteilung Powermanagement) durchzusehen und alles abzustellen, was nicht zum Einschalten und Aufwachen wirklich gebraucht wird. Im Geräte-Manager von Windows finden sich Optionen mit ähnlicher Wirkung: Unter dem Reiter „Energieverwaltung“ der jeweiligen Komponente setzt man dann ein Häkchen bei „Computer kann das Gerät ausschalten, um Energie zu sparen“ – manchmal bringt gerade das Löschen der Option Abhilfe.

Die nächste Kategorie sind eingebaute „Störenfriede“; hier stößt man zum Beispiel in Foren immer noch auf Probleme mit dem (oft ins Mainboard integrierten) Firewire-Adapter (IEEE 1394). Hilft der Geräte-Manager-Trick hier nicht, kann man den Adapter oft auch per BIOS-Setup komplett stilllegen, sofern er nicht benötigt wird. Auch Sound-Karten, LAN-Adapter oder Bluetooth-Gerätschaften sind als Urheber von Wecksignalen nicht auszuschließen.

Wenn alle bis hierher aufgezeigten Möglichkeiten nicht zum Erfolg kamen, wird es anstrengend. Ein möglicher weiterer Schritt wären Experimente mit einem anderen Betriebssystem – etwa einem Live-Linux – oder einer zweiten Windows-Installation mit anderen Treibern auf einem freien Bereich der Festplatte. (ciw)

### Ruhezustand unter Windows 7

**?** Bei Windows XP konnte ich wählen, ob ich meinen PC in den Standby-Modus oder in den Ruhezustand versetzen möchte. Unter Windows 7 finde ich im Startmenü bloß noch „Energie sparen“ – gibt es den Ruhezustand nun nicht mehr?

**!** Doch, er ist nur ein bisschen versteckt. Unter Windows 7 ist standardmäßig der „Hybride Standbymodus“ aktiv, bei dem das Betriebssystem den RAM-Inhalt wie beim Ruhezustand (ACPI S4) in der Datei hiberfil.sys sichert. Statt den Rechner anschließend auszuschalten, belässt es ihn aber vorerst im Standby (Suspend to RAM/S3). Dadurch lässt

er sich sehr schnell aufwecken. Wird nun der Strom abgeschaltet, kann Windows 7 aber trotzdem nach dem Einschalten den vorherigen Systemzustand wiederherstellen. Nach einer einstellbaren zusätzlichen Wartezeit schaltet Windows dann von sich aus in den Ruhezustand um.

Sie können den Schaltknopf für den Ruhezustand im Startmenü wieder herbeiziehen, indem Sie die „erweiterten Energieeinstellungen“ im Energiesparplan ändern. Klappen Sie die Einstellmöglichkeiten unter „Energie sparen“ auf und schalten Sie „Hybriden Standbymodus zulassen“ aus. Falls die Option nicht angeboten wird, ist der Ruhezustand möglicherweise ganz abgeschaltet oder funktioniert nicht. Läßt er sich mit dem in einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten einzugebenden Befehl

```
powercfg -h on
```

nicht wieder einschalten, so reicht vielleicht der Platz auf der Systempartition nicht – die Datei hiberfil.sys muss groß genug sein, um den kompletten Hauptspeicherinhalt aufzunehmen. (ciw)

### Ausschalten aus der Ferne

**?** Wenn ich per „Remotedesktopverbindung“ auf einem Windows-Rechner arbeite, fehlen im Start-Menü die Punkte zum Herunterfahren und Neustarten. Wie bekomme ich die Kiste aus?

**!** Dazu benutzen Sie das Kommandozeilenprogramm shutdown.exe mit der Option /s zum Herunterfahren und /r zum Neustarten. Unter Windows XP geben Sie den Befehl in den „Ausführen“-Dialog ein, unter Windows 7 tippen Sie ihn einfach in das Suchfeld des Startmenüs. Unter XP braucht shutdown Administrator-Rechte, unter 7 funktioniert es sogar ohne UAC-Abfrage.

Shutdown wartet 30 Sekunden darauf, dass alle anderen Programme beendet sind. Wenn Ihnen das zu lang oder zu kurz ist, können Sie mit dem Parameter /t eine Zeit zwischen 0 und 300 Sekunden vorgeben. Wird der Schalter häufiger benötigt, können Sie auch eine Desktop-Verknüpfung auf shutdown.exe mit den gewünschten Parametern anlegen. Bei Fernzugriff zeigt Windows 7 nach einem Klick auf das Startsymbol den Menüpunkt „Windows-Sicherheit“ an. Auch hierüber erreichen Sie ein Fenster, das in der rechten unteren Ecke einen roten Ausschalter anbietet – auch mit Optionen zum Neustart oder für den Ruhezustand. (je)

ANZEIGE



Florian Müssig

# In fremden Gefilden

## Apples MacBook Pro mit Retina-Display unter Windows 7 einsetzen

Auf Apples Retina-MacBook lässt sich mittels Boot Camp Windows installieren, doch trotz vollständiger Treiber-Unterstützung läuft nicht alles rund. Abhilfe schaffen Tools, die Komfortfunktionen wie etwa Mehrfingergesten für das Touchpad nachrüsten und auch auf anderen MacBooks nützlich sein können.

Für Apples Retina-MacBook sprechen derzeit zwei Alleinstellungsmerkmale im Notebookemarkt: Es hat mit Abstand die höchste Bildschirmauflösung, und trotz eines Ultrabook-flachen Gehäuses arbeiten darin die schnellsten Vierkern-Prozessoren von Intel [1]. Wer – sei es wegen Spezial-Software oder schlicht aus Gewohnheit – das Notebook durchgängig unter Windows nutzen möchte, kann das Microsoft-Betriebssystem komfortabel über den in Mac OS X enthaltenen Boot-Camp-Assistenten installieren: Er lädt alle nötigen Windows-Treiber von Apples Servern auf USB-Stick oder -Platte herunter und partitioniert im Betrieb die Festplatte nach Nutzervorgaben um.

Man kann Mac OS in eine kleine Partitions-ecke zwängen, doch ganz vertreiben lässt es sich nicht. Das sollte man auch nicht, weil man es für BIOS-/EFI-Updates noch genauso braucht wie im Garantiefall – ein Garantieanspruch besteht schließlich nur, wenn ein (Hardware-)Fehler auch unter Mac OS auftaucht. Wer die Mac-Partition beispielsweise auf 64 GByte zusammenstreicht, lässt darauf

immer noch über 20 GByte Speicherplatz für Daten.

Mangels optischen Laufwerks muss man Windows von einem USB-Stick installieren; einen solchen erstellt Boot Camp auf Wunsch, wenn man es mit dem ISO-Image einer Windows-DVD füttert. Es funktionieren aber auch solche Sticks, die man an einem Windows-PC erstellt hat, etwa von Hand [2] oder mittels Microsofts kostenlosem *Windows 7 USB DVD Download Tool*. Der c't-Link am Ende des Artikels liefert Download-Links für alle hier erwähnten Programme.

Nach der Windows-Installation, die vom USB-Stick nur rund 10 Minuten dauert, wird man mit einer groben Desktopauflösung von 800 x 600 Bildpunkten begrüßt. Die native Panel-Auflösung bekommt man erst zu Gesicht, wenn man die zuvor vom Boot-Camp-Assistenten heruntergeladenen Treiber installiert. Apples Setup-Programm installiert alle auf einen Rutsch und richtet Windows – anders als noch in [3] geschrieben – mittlerweile auch gleich sinnvoll ein: Nach einem Neustart steht die Windows-Skalierung auf

150 Prozent; zudem sind die Schriften für Menüzeilen größer – das ist praxistauglich.

### Login-Bildschirm

Weil die Skalierungseinstellungen nutzergebunden sind, erscheint der Login-Bildschirm weiterhin winzig klein mit 100-Prozent-Zoomstufe. Das lässt sich nur direkt im Registrierungs-Editor beheben: Unter dem Schlüssel `HKEY_USERS.DEFAULT\Control Panel\Desktop` erstellt man einen neuen DWORD-Wert namens `LogPixels` und weist ihm den Wert 0x90 zu – fortan erscheint auch der Login-Screen mit 150 Prozent.

Wer eine andere Zoomstufe bevorzugt, kann dem Login-Screen auch deren Größe zuweisen: 0x90 ist die Hexadezimal-Notation von 144 dpi/ppi – dem Wert, den Windows als Grundlage für eine 150-Prozent-Darstellung verwendet. Für die feinere 125-Prozent-Stufe sind 0x78 entsprechend 120 dpi einzugeben, bei benutzerdefinierten Zoomstufen zeigt Windows die zugehörige DPI-/PPI-Zahl in Dezimalschreibweise direkt in der Zeile „9-Punkt Segoe UI mit XX ppi (Pixel pro Zoll)“ im Einstellungsdialog „Benutzerdefinierte Schriftgröße (DPI) festlegen“ an.

### Abschaltautomatik

Apples Boot Camp nistet sich unter Windows mit einem Tray-Icon ein. Über den darüber startbaren Systemsteuerungsdialog kann man festlegen, ob die Funktionstasten mit klassischer oder Sonderbelegung versehen sind – die jeweils andere ist nur über Fn-Tastenkombinationen erreichbar. Einige weitere wünschenswerte Optionen fehlen aber: So ist die Tastaturbeleuchtung nach einem Neustart grundsätzlich eingeschaltet, Tastenkombinationen oder Menüoptionen zum Ein- und Ausschalten von WLAN und Bluetooth fehlen. Immerhin kann man den WLAN-Status über das Windows-Mobilitätscenter (Tastenkombination Win+X) umschalten.

Dieser Unzulänglichkeiten hat sich der Programmierer Vladimir Plenskiy angenommen: Sein Hilfsprogramm *Power Plan Assistant* schaltet die Tastaturbeleuchtung auf Wunsch aus und verhindert wahlweise auch, dass sie der Helligkeitssensor im Dunkeln wieder einschaltet. WLAN und Bluetooth lassen sich darüber ebenfalls abschalten, allerdings über eine eher ruppige Methode: Sie werden schlicht im Gerätemanager deaktiviert. Ob das die Module zum Stromsparen überhaupt abschaltet, ist unklar; allzu viel Strom benötigen sie aber sowieso nicht. Es funktioniert zudem nicht immer reibungslos: Bei zu häufigem Ab- und Anklemmen des Bluetooth-Adapters kann Apples Treiber abstürzen – dann hilft nur ein Neustart.

An dem vielleicht größten Nachteil können weder Power Plan Assistant noch andere Hilfsprogramme etwas ändern: Die Laufzeit bleibt unter Windows weiterhin deutlich kürzer als unter Mac OS – weil Apple den energieschonenden Hybridgrafikverbund aus in-

tegrierter Intel-GPU und Nvidia-Chip Mac OS vorbehält. Unter Windows ist immer der Nvidia-Grafikchip aktiv. Der GeForce GT 650M des Retina-MacBooks hat übrigens eine andere PCI-ID als die Variante aus Windows-Notebooks, weshalb Nvidias zum Testzeitpunkt aktueller Beta-Referenztreiber, der neuer als der in Boot Camp enthaltene Treiber ist, die Installation verweigerte. Wer dennoch neuere Treiber installieren möchte, kommt um ein Anpassen der INF-Dateien nicht herum; alternativ hält die Webseite LaptopVideo2Go.com fertig modifizierte INFs vor.

## Fingerfertig

Dennoch kommt man um die Installation des Power Plan Assistant nicht herum, weil er unter einem 64-bittigen Windows 7 die Voraussetzung für ein weiteres, extrem nützliches Hilfsprogramm von Vladimir Plenskiy ist: *Trackpad++* rüstet die Unterstützung für Mehrfingergesten nach, die Apple seinem Windows-Treiber für das große Touchpad vorenthält. Allein das dann mögliche Vor- und Zurückblättern im Browser mit drei Fingern macht ungemein viel Komfort aus. Zudem lassen sich die Scroll- und Doppel-tipp-Geschwindigkeit einstellen – und auch, dass das Touchpad Eingaben ignorieren soll, wenn man gerade am Tippen ist.

Die beiden Plenskiy-Programme sind Donation-Ware: Sie lassen sich kostenlos von der Homepage des Autors herunterladen und mit vollem Funktionsumfang nutzen, funktionieren aber nur bis zum jeweils nächsten Donnerstag – dann muss man eine neue Version mit um einer Woche verlängerter Haltbarkeit einspielen. Gegen eine Spende beliebiger Höhe über Paypal bekommt man Seriennummern, die das Verfallsdatum aufheben. Kleiner Schöhnheitsfehler beim Retina-MacBook: Um die Seriennummer für Trackpad++ eingeben zu können, muss man den Windows-Zoomlevel kurzfristig auf 100 Prozent umstellen – das Programm selbst funktionieren auch in der 150-Prozent-Stufe. Trackpad++ rüstet die Mehrfingerunterstützung übrigens bei allen seit Anfang 2009 erschienenen MacBook Pro und allen MacBook Air seit Ende 2008 nach, nicht aber bei älteren MacBooks ohne Pro im Namen oder dem separat verkauften Wireless Magic Trackpad.

## WLAN-Freigabe

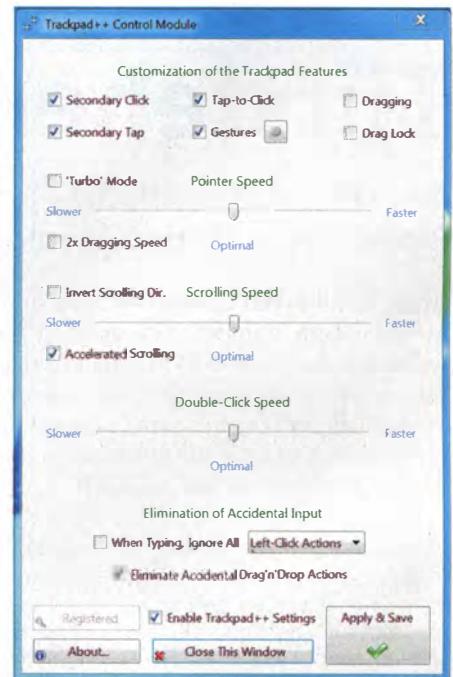
Wer häufig reist, ärgert sich, wenn es im Hotel oder am Flughafen nur kostenpflichtiges WLAN gibt, man aber gerne Notebook, Tablet und Smartphone online bringen möchte. Unter Mac OS lässt sich eine bezahlte WLAN-Verbindung für andere eigene Geräte freigeben, unter Windows lässt sich das nachrüsten: *Virtual Router* spannt einen Hotspot mit frei definierbarer SSID und persönlichem WPA-Passwort auf, über den andere WLAN-Geräte dann online gehen. Dass das Freeware-Programm seit Ende 2009 nicht mehr aktualisiert wurde und nur als 0.9 Beta vorliegt, tut seinem problemlosen Funktionieren keinen Abbruch. Das werbefinanzierte Alternativ-Programm *Connectify* leistet ähnliches – sollen SSIDs aber nicht mit dem Programmnamen beginnen, muss man dort gut 30 Euro für die Pro-Version zahlen. Beide Programme laufen auch auf anderen Windows-Notebooks, benötigen allerdings WLAN-Module und -Treiber, die mit der Microsofts Virtual-WiFi-Architektur kompatibel sind. Ob das eigene Notebook das kann, findet man am schnellsten durch Ausprobieren heraus.

Mit den Programmen lässt sich auch eine kabelgebundene Netzwerkverbindung über Apples nicht im Lieferumfang des Retina-MacBooks enthaltenen Thunderbolt-Gigabit-Adapter freigeben. Windows-Treiber für den Gigabit-Adapter bringt Boot Camp mit, doch Hot-Plugging funktioniert unter Windows nicht: Der Adapter muss vor dem Einschalten des Notebooks angesteckt sein, um erkannt zu werden. Das ist aber ein Problem der Speicherreservierung von Windows und daher bei PC-Mainboards mit Thunderbolt-Schnittstelle nicht anders [4].

## Dateisysteme

Sollen Daten zwischen Windows und Mac OS ausgetauscht werden, so müssen die Betriebssysteme auf die Dateisysteme des jeweils anderen zugreifen können. Boot Camp installiert unter Windows einen HFS+-Treiber, sodass die Mac-Partition sichtbar ist; ein Zugriff darauf ist aber nur lesend möglich. Mac OS sieht wiederum die Windows-Partition, kann aber ebenfalls nur Daten lesen. Man kann Apples NTFS-Treiber zwar in den Tiefen des Systems auch für Schreibzugriffe freischalten, doch Apple warnt explizit davor, dies zu tun – es könnte zu Datenverlust durch Schreibfehler kommen.

Abhilfe schafft Paragon-Software, die einen jeweils 20 Euro teuren HFS+-Treiber für Windows und NTFS-Treiber für Mac OS vertreiben. Letzterer arbeitet in der Ende Juli veröffentlichten Version 10 auch unter dem genauso frischen Mac OS X 10.8 (Mountain Lion); beide beherrschen Schreibzugriffe. Wer den NTFS-Treiber installiert, kann die Windows-Partition danach nicht mehr über Apples Startvolume-Dialog als Standard-Boot-Option auswählen, sondern muss das über Paragons eigenes Systemeinstellungs-Utility machen.



**Apples Touchpad-Treiber versteht unter Windows keine Mehrfingergesten – Trackpad++ rüstet sie nach.**

Paragon verkauft beide Dateisystemtreiber auch zusammen mit der sonst 15 Euro teuren Partitionierungssoftware Camptune X als 3-in-1-Mac-Bundle für 45 Euro. Das Mountain-Lion-taugliche Camptune X erlaubt unter Mac OS ein komfortables nachträgliches Ändern der Partitionsaufteilung zwischen Mac OS und Windows ohne Datenverlust.

## Wunschdenken

Mit dem Einsatz von allen oben genannten Hilfsprogrammen kann man ein MacBook Pro mit Retina-Display ohne grobe Einschränkungen bei der Bedienung unter Windows nutzen, aber unsere Wunschliste ist dennoch nicht vollständig abgearbeitet. So ist uns etwa kein Weg bekannt, den Helligkeitssensor zum Regeln der Bildschirmhelligkeit zu verwenden – das behält Apple wie die besonders langen Laufzeiten dem Einsatz unter Mac OS vor. (mue)

## Literatur

- [1] Florian Müsing, Scharfmacher, Das MacBook Pro mit Retina-Display gegen Windows-Notebooks, c't 15/12, S. 78
- [2] Axel Vahldiek, Christof Windeck, Windows 7 vom USB-Stick installieren, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 16/12, S. 147
- [3] Jörg Wirtgen, Viel hilft viel, Hochauflösende Displays unter Mac OS und Windows, c't 15/12, S. 84
- [4] Christof Windeck, Donnerschlag, Thunderbolt-Buchse mit 10 GBit/s jetzt auch an PCs, c't 13/12, S. 128



Der Power Plan Assistant schaltet WLAN, Bluetooth und die Tastaturbeleuchtung ab.

Dušan Živadinović

# Türsteher

## Mac OS X: Automatische Firewall-Blockade per LaunchDaemon

Ist ein Rechner mit OpenVPN-Client in die falschen Hände geraten, kann man ihm zwar anhand seines Zertifikats leicht den Zutritt zum VPN verwehren, aber ressourcenschonender ist es, wenn man ihn schon per Firewall-Regel ausschließt. Wir stellen eine vollautomatische Technik für Mac OS X vor, die die Startautomatik auf kompakte Weise mit einem Skript verknüpft.

Einer der vielen kleinen Vorteile des OpenVPN-Konzepts besteht darin, dass man die Clients so einrichten kann, dass sie in kurzen Abstand immer wieder versuchen, sich beim Server anzumelden, bis sie es geschafft haben (voreingestellt sind 10-Sekunden-Intervalle). Das ist praktisch, weil man sich so nicht weiter um den Verbindungsaufbau kümmern muss – sobald der Zugang zum Internet geht, bucht sich der Client ein, und man kann das VPN nutzen.

Wenn jedoch so eingerichtete Clients mitsamt einem Laptop gestohlen sind, werden sie zur Plage. Natürlich kann man dann anhand der Server-Logs die Quell-IP-Adresse des Clients ermitteln, um der Polizei Hinweise zum Aufinden zu geben und dem betreffenden Zertifikat die Zutrittslaubnis entziehen (Revokation). So kommt der Client nicht mehr ins VPN. Doch solange er Zugang zum Internet hat, wird er im festgelegten Abstand immer wieder beim Server ankippen.

Das kann lästig werden, weil man im Log wegen der vielen Re-

vokation-Meldungen den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht und weil die SSL-Zertifikats-abgleiche auch bei abgelehnten Verbindungsversuchen Rechenzeit kosten. Es ist daher hilfreich, wenn man den gestohlenen Client noch eine Tür vorher aussperrt, nämlich beim IP-Zugang zur Servermaschine. Auf dem Mac kann man dafür den Paketfilter ipfw nutzen. Eine Sperr-Regel sieht beispielsweise so aus:

```
ipfw 00099 deny ip from any to any \
src-ip 203.0.113.240
```

Das will man normalerweise nicht per Hand machen, weil der Client heute von dieser und morgen von jener IP-Adresse aus anrufen kann. Wir haben daher ein Skript zusammengetippt, das das OpenVPN-Log nach dem Revoked-Stichwort abgrast, die zu dieser Meldung zugehörige Quell-IP-Adresse ausliest und diese IP-Adresse per Firewall-Regel aussperrt. Dafür setzen wir auf Mac OS X 10.7.4 den Paketfilter ipfw ein.

Damit die Technik auch bei mehr als einem verlorenen Client

greift, setzt das Skript alle gefundenen Störer-IP-Adressen zu einer ipfw-Regel zusammen. Taucht eine Störer-IP-Adresse nach einer Log-Rotation nicht mehr im Log-File auf, wird sie aus dem ipfw-Filter entfernt, damit reguläre Verbindungsversuche wieder eine Chance haben. Alle Schritte erledigt das Kommando awk. Das Konzept lässt sich mit wenig Aufwand auch zum Filtern anhand von anderen Log-Dateien nutzen.

Der Clou: Anders als die meisten anderen Techniken kommt unser Verfahren mit einer einzigen Datei aus – das gesamte Skript haben wir in einen LaunchDaemon gesteckt, welcher es in Intervallen ausführt (voreingestellt sind 120 Sekunden). Den Fortgang seiner Tätigkeit protokolliert der LaunchDaemon in der Datei /var/log/autoBlocker.log. Er legt die Datei nach dem Start selbstständig mit passenden Rechten neu an.

### Zweisprachig

Weil es zur Ausführung Root-Rechte braucht, muss das Skript mit Administratorrechten in den Ordner /Library/LaunchDaemons kopiert werden:

```
cp de.ct.dz.autoBlocker.plist \
/Library/LaunchDaemons
```

Bevor Sie es starten, machen Sie sich mit dem groben Ablauf vertraut. Öffnen Sie dafür die Datei in einem Text-Editor. Plist-Editoren können mit diesem LaunchDaemon wenig anfangen, weil er nicht wie üblich ein Skript aufruft, sondern das komplette Skript in einem XML-Array mitbringt. Deshalb zeigen Plist-Editoren den Shell-Skript-Teil nicht an und speichern ihn auch nicht korrekt. Dennoch ist der Launch-

Daemon gemäß Apples Richtlinien geschrieben – es ist nur so, dass die durchaus erlaubte Notation sehr selten eingesetzt wird. Wir finden sie vorteilhaft, weil man durch Zusammenfassen des LaunchDaemons und des awk-Skripts nur eine Datei installieren und pflegen muss.

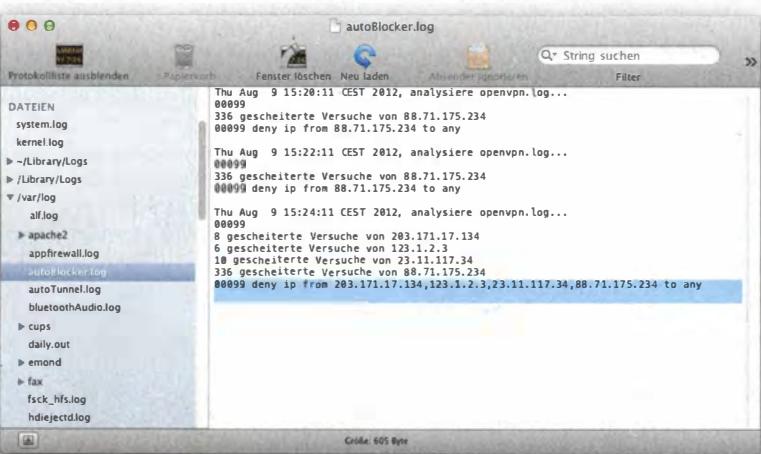
Das Shell-Skript ist im Grunde genommen ein einziger awk-Aufruf, bei dem die Datei, die awk bearbeiten soll, ganz am Schluss übergeben wird (letzte Zeile des Arrays). Die Befehle, die awk darauf anwendet, kann man grob in zwei Teile gliedern. Im ersten Teil extrahiert awk aus der Log-Datei aus jeder Zeile die IP-Adresse, wenn sie in der 12. Spalte das Suchwort REVOKED enthält. Die IP-Adresse notiert OpenVPN in der 6. Spalte – leider zusammen mit dem Quell-IP-Port. Diesen String kann man aber prima anhand des Doppelpunkts in zwei Elemente teilen (split ...). Alle a-Elemente des Split-Ergebnisses speichert die Schleife in der Variablen quellip (die b-Elemente werden verworfen). Zusätzlich zählt sie die Vorkommnisse jeder einzelnen IP-Adresse (addieren).

Nach dem Setzen des Datums für den jeweiligen Log-Eintrag (date ..., print ...) geht es weiter mit dem zweiten Teil und der Abfrage, ob ein Firewall-Filter noch vom vorigen Durchlauf gesetzt ist (die system-Abfrage mit ipfw und grep). Falls ja, wird die Regel gelöscht. Unabhängig vom Ergebnis der Abfrage wird anschließend die dafür erforderliche Variable neueregel zurückgesetzt.

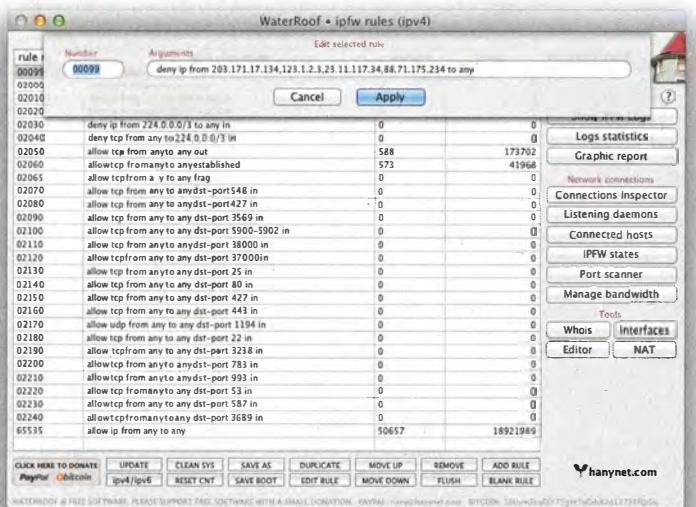
Im nächsten Schritt könnten Sie einrichten, dass die Firewall die blockierten Zugriffe in /var/log/ipfw.log protokolliert (... drop log src-ip). Falls Sie das für Testzwecke brauchen, entfernen Sie das Kommentarzeichen vor dieser Zeile und setzen Sie es eine Zeile darunter, wo die Regel ohne Protokollierung festgelegt wird (#).

In der darauffolgenden Schleife zählt das Programmchen, wie oft eine Quell-IP im Log auftaucht (for (quellip in addieren)). Wenn es mehr als drei Vorkommnisse sind, wird sie zur Filterregel hinzugefügt und die Anzahl wird im Log eingetragen (print addieren ...). Am Schluss wird die zusammengesetzte Filterregel (system (neueregel)) gesetzt.

Nach dem Array sind noch drei Variablen gesetzt, nämlich



Der LaunchDaemon autoBlocker legt beim Start seine Log-Datei selbst an. Im Beispiel sind drei Durchläufe mit unterschiedlichen Filterregeln zu sehen.



IP-Filter lassen sich leicht zum Beispiel per ipfw-Befehl anlegen.  
Der LaunchDaemon autoBlocker erzeugt sie automatisch.

die Ausgabedateien für Status- und Fehlermeldungen (StandardErrorPath, StandardOutPath) sowie das Aufrufintervall des LaunchDaemons. Voreingestellt sind 120 Sekunden. Man startet den Daemon wie jeden anderen:

```
sudo launchctl load -w \
/Library/LaunchDaemons/ \
de.ct.dz.autoBlocker.plist
```

Zu beachten ist, dass die Ausführung erst nach Ende des ersten

Intervalls beginnt – das hat Apple anscheinend so festgelegt. Falls es beim Test mal schnell gehen soll, empfiehlt es sich also, das Intervall zu kürzen. Den Fortgang der LaunchDaemon-Arbeit kann man mit dem Programm Konsole beobachten. Der Befehl sudo ipfw list führt alle aktiven Paketfilterregeln auf; die IP-Address-Filterregel hat die Nummer 99, sodass sie als Erste auftauchen sollte. (dz)

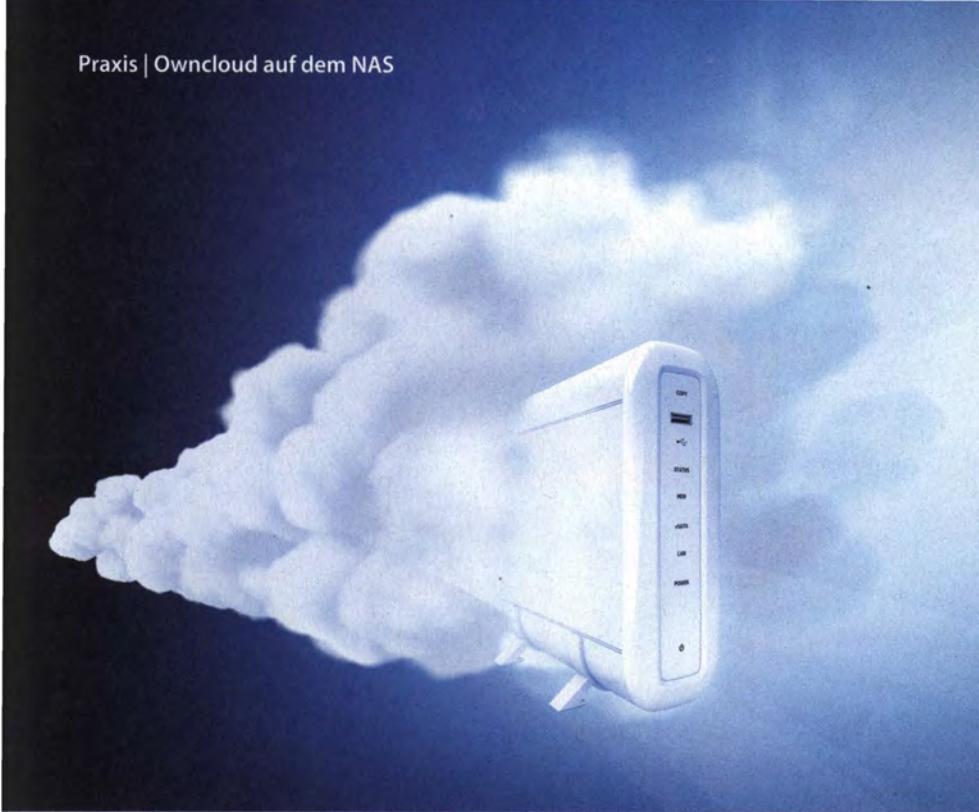
ANZEIGE

```
<string>de.ct.dz.autoBlocker</string>
<key>ProgramArguments</key>
<array>
<string>/usr/bin/awk</string>
<string>
$12 == "REVOKED" {
    split ($6, a, ":")
    quellip = a[1]
    addieren[quellip] += 1
}
END {
    "date" | getline d
    close("date")
    print d ", analysiere openvpn.log..."
}
if (system("ipfw list | grep 00099 | awk '{ print $1 }'") == 0) {
    neueregel = "ipfw delete 00099";
} else {
    neueregel = "";
}
# trenner = "ipfw add 00099 drop log src-ip "
trenner = "ipfw add 00099 drop src-ip "
for (quellip in addieren) {
    if (addieren[quellip] > 3) {
        neueregel = neueregel trenner quellip
        trenner = ","
        print addieren[quellip] " gescheiterte Versuche von " quellip
    }
}
system(neueregel)
print ""
}
</string>
<string>/var/log/openvpn.log</string>
</array>
<key>StandardErrorPath</key>
<string>/var/log/autoBlocker.log</string>
<key>StandardOutPath</key>
<string>/var/log/autoBlocker.log</string>
<key>StartInterval</key>
<integer>120</integer>
```

SCAN BY BLACKBURNER 2012



ct



Dr. Oliver Diedrich

# Die Cloud im NAS

## Cloud-Dienste auf dem eigenen NAS bereitstellen

Mit einem eigenen Owncloud-Server kann man Dateien, Termine und Adressen über mehrere Geräte und Anwender hinweg synchronisieren, ohne dass man seine persönlichen Daten aus der Hand geben muss. Als Hardware reicht dafür schon ein NAS.

Die Serversoftware Owncloud stellt typische Cloud-Dienste bereit: Synchronisierungen von Kontakten, Terminen und Dateien über mehrere Rechner und Mobilgeräte, Webkalender und -Adressbuch, Online-Editor, Bildergalerie und Musikplayer im Browser. Zudem ist es möglich, Dateien und Kalender für andere Owncloud-Anwender freizugeben. Mit einem eigenen Owncloud-Server muss man seine Daten nicht mehr Dropbox, Google, Flickr und der iCloud anvertrauen, um von überall darauf zugreifen zu können.

Die Open-Source-Software, die als kostenlose Community-Version und in kommerziellen Varianten mit Support erhältlich ist [1], bietet eine komfortable Web-Oberfläche zum Hoch- und Runterladen von Dateien. Musik- und Bilddateien sind nach dem Upload auch über den Musikplayer und die Bildergalerie zugänglich. Owncloud integriert eine Versionsverwaltung, kann neben Text- und Bilddateien auch PDF- und ODF-Dokumente anzeigen und verschlüsselt auf Wunsch sowohl die Netzwerkverbindung als auch die gespeicherten Dateien. Zahlreiche weitere Funktionen lassen sich aktivieren; das Spektrum reicht von der Aufgabenverwaltung über einen Videoplayer bis zur LDAP-Anbindung zur Nutzerverwaltung.

Auf die Daten des Webkalenders kann man per CalDAV zugreifen – iOS und Mac OS beherrschen das von Haus aus, ebenso die Lightning-Extension für Thunderbird. Android-Geräte und Outlook muss man mit zusätzlicher Software auf die Sprünge helfen; der CalDAV-Artikel in der Wikipedia nennt einige Optionen. An die Dateien in Owncloud kommt man per WebDAV heran, das Adressbuch lässt sich per CardDAV synchronisieren.

### Drop the Box

Der Witz an Owncloud sind allerdings die Clients für Linux, Mac OS und Windows, die es erlauben, die Dateien zwischen einem Verzeichnis auf dem Rechner und dem Owncloud-Server in Dropbox-Manier zu synchronisieren. Auch für iOS- und Android-Geräte existieren Clients, um auf die in Owncloud gespeicherten Dateien zuzugreifen und Dateien dorthin zu schicken. Unter Android klinkt sich der Owncloud-Client in die „Senden an“-Funktion ein.

Damit empfiehlt sich Owncloud auf einem eigenen Server für private Anwender, aber auch Organisationen und Unternehmen, die Dropbox-Komfort nutzen wollen, aber ihre Daten nicht auf den Dropbox-Servern in den

USA speichern wollen oder dürfen. Die Forderungen an den Server sind dabei bescheiden: Owncloud ist in PHP geschrieben und benötigt lediglich den klassischen LAMP-Stack aus Linux, Apache und MySQL.

Damit kommt neben einem Linux-PC auch ein NAS als Owncloud-Server in Frage, sofern darauf Linux läuft und man – wie beispielsweise bei den Geräten von Qnap und Synology – Root-Zugriff hat, um eigene Software zu installieren. Drei angehende Techniker der Heinrich-Emanuel-Merck-Schule in Darmstadt haben zusammen mit ihrem Ausbilder Antonio Jorba ausgetüftelt, wie man Owncloud auf einem kleinen Netzwerkspeicher für Heimanwender und kleine Büros von Qnap eingerichtet. Das sollte mit allen aktuellen Netzwerkspeichern funktionieren, die Qnap für den Heim- und SOHO-Einsatz anbietet (Serien TS-x10, TS-x12 und TS-x19). Wir haben unsere Tests mit einem TS-119P II durchgeführt, einem NAS mit ARMv5-Prozessor von Marvell (2 GHz), 512 MByte RAM und einer 1-TByte-Platte.

### Auf die Plätze

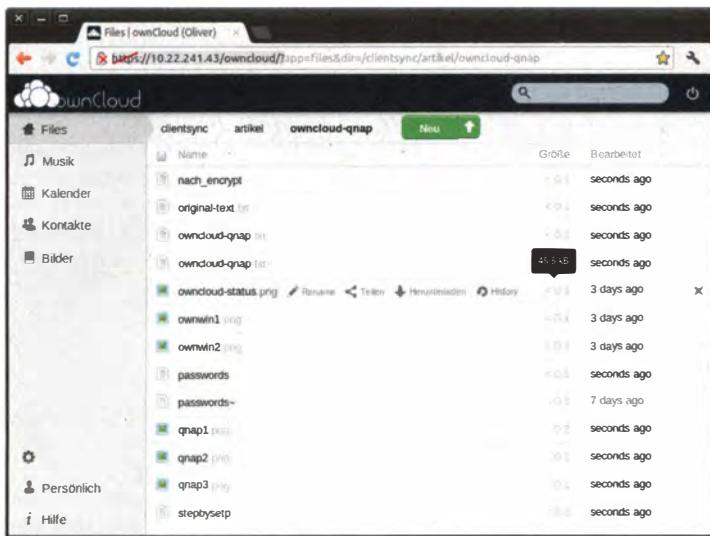
Um Owncloud auf dem QNAP TS-119P II zu installieren, müssen zunächst einige Einstellungen angepasst werden. Im Webfrontend des NAS sollten Sie zunächst die Firmware auf den aktuellen Stand bringen – ältere Firmware-Versionen enthalten ein zu altes PHP für Owncloud. Es empfiehlt sich, den SSL-Zugang zur Systemadministration in den allgemeinen Einstellungen auf einen anderen Port (beispielsweise 8043) zu legen, damit der Standard-SSL-Port 443 für Owncloud frei wird. Unter „Netzwerkdienst“ müssen Sie SSH-Verbindungen erlauben und den Webserver samt SSL auf Port 443 aktivieren. Unter „Anwendungen“ starten Sie den MySQL-Server.

Melden Sie sich nun per SSH als Administrator am NAS an, unter Windows empfiehlt sich dazu der SSH-Client Putty. Benutzername und Passwort sind die, die auch Zugang zur Administrationsoberfläche des NAS gewähren. Der Befehl

```
/mnt/ext/opt/apache/bin/php -v
```

gibt die PHP-Version aus – Owncloud verlangt mindestens PHP 5.3. Bei einer älteren PHP-Version ist entweder die Firmware nicht auf dem aktuellen Stand oder Qnap stellt für Ihr NAS keine Firmware mit PHP 5.3 mehr bereit. In diesem Fall können Sie versuchen, über das Itsy Package Management System (kurz IPKG) eine aktuelle PHP-Version zu installieren.

Dazu ist im „QPKG Center“ unter „Anwendungen“ auf dem Tab „verfügbar“ das Paket Optware IPKG zu installieren und dann auf dem Reiter „installiert“ zu aktivieren. Jetzt sollte unter der URL <http://NAS/Optware> das (sehr rudimentäre) Web-Frontend des Itsy Package Management System im Browser erreichbar sein. Auf der Kommandozeile des NAS lässt sich nun ein zusätzliches Repository einbinden, das PHP 5.3 vorhält; eine Anleitung finden Sie über den c't-Link am Ende des Arti-



Owncloud bietet eine bequeme Weboberfläche zur Dateiverwaltung.

kels. Die Installation erfolgt dann ebenfalls auf der Kommandozeile mit dem Befehl

```
ipkg install php53
```

Für Anwender, die sich mit Linux auskennen, hält IPKG eine ganze Menge zusätzlicher Programme bereit, mit denen sich der Funktionsumfang des relativ rudimentären Embedded Linux auf dem NAS erweitern lässt. Das Spektrum reicht von nützlichen Kommandozeilen-Tools wie locate über Administrationswerkzeuge wie dstat bis zu Server-Anwendungen wie Asterisk.

Wenn man in der standardmäßig eingerichteten CIFS-Freigabe „Web“ des NAS eine Datei namens `phpinfo.php` mit lediglich einer Zeile

```
<?php echo phpinfo(); ?>
```

anlegt, erhält man über die URL `http://NAS/phpinfo.php` detaillierte Informationen zur PHP-Installation. Hier muss die Unterstützung für GD (Grafikbearbeitung), json (JavaScript-Objekte zum Datenaustausch), mbstring (Multibyte-Strings), XML und Zip aktiviert sein. Wenn PHP 5.3 von Hand nachinstalliert wurde, ist möglicherweise noch Feinarbeit nötig; in der aktuellen QNAP-Firmware sind die Module bereits korrekt konfiguriert.

Vor der Installation von Owncloud sollten Sie auf dem NAS das root-Passwort der

MySQL-Datenbank ändern, das standardmäßig „admin“ lautet:

```
/mnt/ext/opt/mysql/bin/mysqladmin -padmin password NEUES_PASSWORD
```

### Fertig, los!

Die aktuelle Owncloud-Version finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Sobald die Archivdatei auf die Web-Freigabe des NAS kopiert ist, wechseln Sie im SSH-Client auf dem NAS in das Unterverzeichnis `/share/Web` und entpacken dort das Owncloud-Archiv mit dem Befehl

```
tar xjf owncloud-4.0.5.tar.bz2
```

Dabei wird ein Unterverzeichnis `owncloud` angelegt, das noch – samt Inhalt – die richtigen Rechte erhalten muss, damit der Web-Server in das Owncloud-Verzeichnis schreiben darf:

```
chown -R httpdusr:everyone owncloud
```

Nun sollte unter der URL `http://NAS/owncloud` oder – sofern in der Webserver-Konfiguration SSL aktiviert ist – `https://NAS/owncloud` das Installationsskript von Owncloud erreichbar sein. Hier sind Name und Passwort für das neu anzulegende Admin-Konto für Owncloud einzugeben. Unter „Erweitert“ können Sie auf die Datenbank MySQL umstellen und dort „root“, das vorhin gesetzte Passwort und einen beliebigen Namen für die Owncloud-Datenbank eingeben. Anschließend werden Sie zur Owncloud-Oberfläche weitergeleitet.

Klappen Sie dort als Erstes das Einstellungs-Menü (Zahnrad unten links) auf und setzen Sie unter „Persönlich“ die korrekte Zeitzone. Dort findet sich auch ein Download-Link für die Sync-Clients, die unter Linux, Mac OS und Windows die direkte Synchronisierung einzelner Verzeichnisse mit dem Owncloud-Server ermöglichen. Bei den Clients sind nach der Installation lediglich die URL, unter der man das Owncloud-Webfrontend erreicht, sowie Benutzername und Passwort einzutragen; anschließend wird standard-



Der Synchronisations-Client benötigt lediglich die Adresse des Owncloud-Servers und die Zugangsdaten.

mäßig das Verzeichnis ownCloud im eigenen Home-Verzeichnis synchronisiert.

Der Synchronisations-Client für Linux (Version 1.0.3) erwies sich während unserer Tests als zickig: Mal stellte er wegen einer zu großen Zeitdifferenz zwischen Client und Server den Dienst ein, mal scheiterte er an nicht beschreibbaren Daten im zu synchronisierenden Verzeichnis oder verschluckte sich an der Umstellung des Owncloud-Servers auf SSL. Wenn der Client gar nicht mehr will, kann man ihn einfach mit dem kill-Befehl beenden, die Konfiguration unter `~/local/share/data/ownCloud/` löschen und das Programm neu starten.

Um Kalender und Adressdaten mit einem PIM zu synchronisieren, trägt man den Owncloud-Server unter iOS und Mac OS X als CalDAV- und CardDAV-Account ein. Es gibt jeweils mehrere URLs, die man im Zweifel durchprobieren muss und die alle mit

`http[s]://NAS/owncloud/remote.php/`  
beginnen: Für iOS und MacOS ist  
`caldav/principals/USER/`  
und  
`carddav/principals/USER/`

anzuhängen, für andere Clients entweder einfach `caldav/` und `carddav/` oder  
`caldav/calendars/USER/default%20calendar`

und

`/carddav/addressbooks/USER/default`

Die URLs stehen im Owncloud-Webfrontend unter „Einstellungen/Persönlich“ sowie in den Einstellungen von Kalender und Adressbuch. Das Kalender-Add-on Lightning für Thunderbird beherrscht CalDAV, für den Zugriff auf das

Adressbuch via CardDAV ist ein weiteres Add-on – der Sogo Connector – erforderlich (siehe c't-Link). Nach dessen Installation lässt sich im Adressbuch ein „Remote-Adressbuch“ mit der CardDAV-Adresse einrichten.

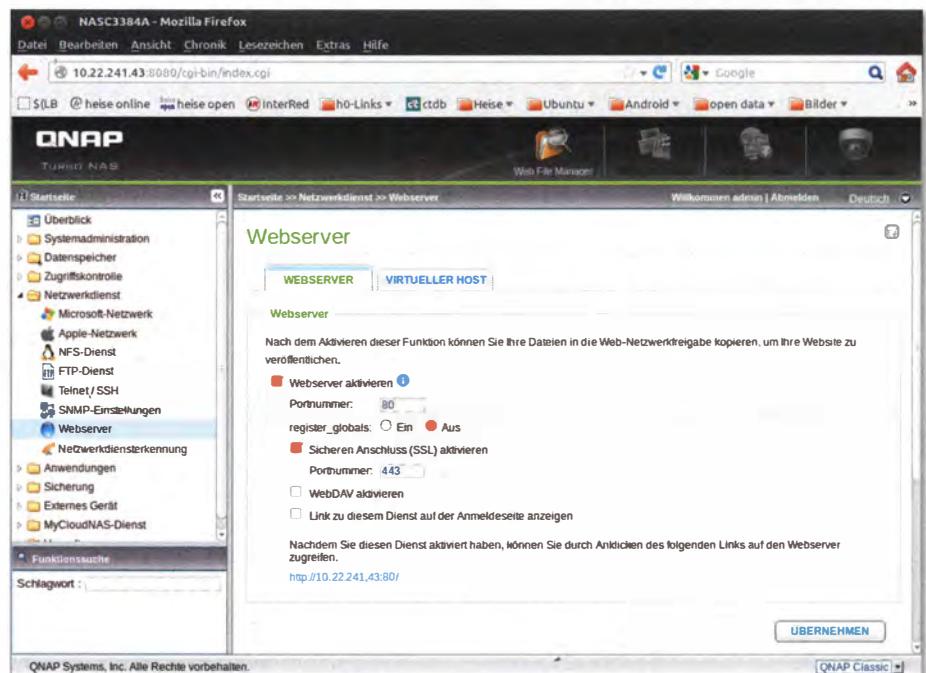
Thunderbird mit Lightning erzeugte beim Synchronisieren eines gut gefüllten Kalenders per CalDAV eine hohe CPU- und System-Last auf dem NAS, das Owncloud-Webfrontend blieb aber weiter bedienbar. Mit anderen CalDAV-Clients haben wir das Phänomen nicht beobachtet.

## Aber sicher

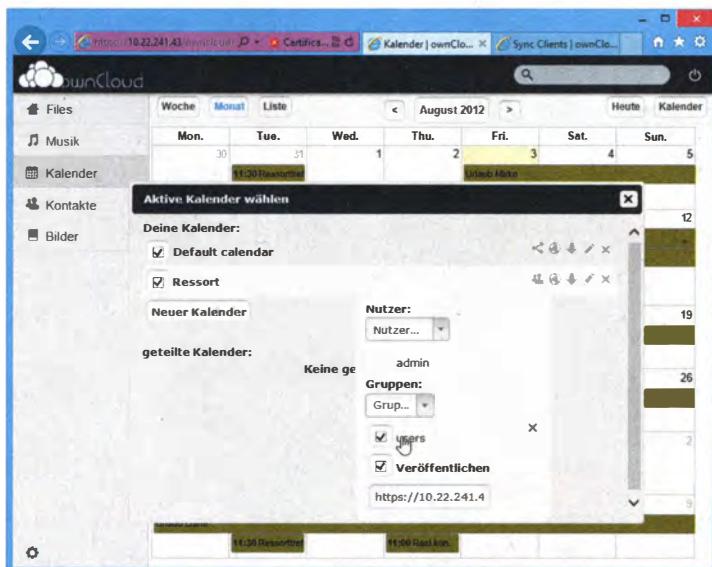
Standardmäßig gibt das Qnap-NAS das Webserver-Verzeichnis `/share/Web` auch per CIFS als „Web“ frei. Das war vorhin praktisch, um das Owncloud-Archiv zwecks Installation auf das NAS zu kopieren, erlaubt aber auch den direkten Zugriff auf alle Dateien, die in Owncloud gespeichert werden. Daher sollte man in der Zugriffskontrolle der NAS-Konfiguration allen Benutzergruppen den Zugriff auf das Web-Verzeichnis verbieten.

Noch besser geschützt sind die Daten, wenn sie der Owncloud-Server verschlüsselt speichert – mit dieser Option könnte man Owncloud auch auf einem Mietserver beim Hoster einsetzen. Dazu müssen Sie lediglich das Zusatzmodul „Encryption“ unter „Anwendungen“ im Einstellungen-Menü aktivieren – ab jetzt werden alle Dateien auf dem Owncloud-Server verschlüsselt. Bereits gespeicherte Dateien bleiben allerdings unverschlüsselt; die Verschlüsselung erfolgt erst, wenn sie erneut hochgeladen oder synchronisiert werden.

Sofern der Webserver SSL-Unterstützung bietet, kann man den Zugriff per SSL erzwingen. Dazu muss die Datei `/share/Web/`



Um den Netzwerkverkehr zu und von Owncloud zu verschlüsseln, muss beim Webserver SSL aktiviert werden.



**Ein Gruppenkalender ist mit Owncloud im Handumdrehen eingerichtet.**

owncloud/config/config.php im Owncloud-Verzeichnis auf dem NAS um folgende Zeile ergänzt werden:

```
"forcessl" => false,
```

Anschließend müssen Sie den Webserver mit dem folgenden Befehl neu starten:

```
/etc/init.d/Qhttpd restart
```

Der Webserver auf dem NAS verwendet ein selbst erstelltes Zertifikat, das die gängigen Browser (und auch die Owncloud-Clients) als ungültig bemängeln, da es nicht von einer anerkannten Zertifizierungsstelle ausgestellt ist. Man muss daher der SSL-Verbindung zu Owncloud explizit vertrauen. Der iOS-Client baute bis Redaktionsschluss gar keine Verbindung zu Owncloud-Servern mit selbst erstiertem Zertifikat auf; ein Update ist aber schon angekündigt.

Als Admin angemeldet, finden Sie im Einstellungsmenü die Möglichkeit, weitere Owncloud-Benutzer anzulegen. Hier lassen sich auch verschiedene Nutzergruppen definieren – das kann das selektive Freigeben von Dateien und Kalendern für andere Owncloud-User erleichtern. Außerdem kann man für jeden Benutzer ein Quota festlegen. Auch neu angelegte Owncloud-Nutzer sollten beim ersten Anmelden an der Weboberfläche als Erstes in den Einstellungen die Zeitzone korrigieren – viel mehr als das können sie auch nicht einstellen, sofern sie nicht der Gruppe „admin“ angehören.

## Gruppenweise

Dateien lassen sich mit anderen Anwendern teilen, indem man mit der Maus über die Datei fährt und das „Teilen“-Icon anklickt. Anschließend wählt man aus, welche Owncloud-User und -Gruppen auf die Datei zugreifen dürfen und ob sie sie auch bearbeiten dürfen. Außerdem lassen sich Dateien über eine zufällige URL für alle Welt freigeben. Für einen User freigegebene Files tauchen in dessen Dateiübersicht im Ordner „Shared“ auf. Verschlüsselte Dateien lassen sich nicht für andere Owncloud-Anwender freigeben, und

die URL für alle Welt liefert lediglich den verschlüsselten Dateiinhalt.

Um einen Kalender mit anderen Benutzern zu teilen, verwenden Sie das Menü „Kalender“ im Webkalender. Hier lassen sich weitere Kalender anlegen und die Kalender für einzelne Benutzer, Gruppen oder (über eine zufällige URL) für alle Welt freigeben. Der Zugriff auf den Kalender erfolgt per CalDAV (den Link erfährt man über das Icon neben dem „Teilen“-Icon) oder – für Owncloud-User – über den Webkalender.

Unter „Anwendungen“ kann der Owncloud-Admin weitere Funktionen freischalten. Sobald ein Add-on angeschaltet ist, können es alle Owncloud-User nutzen. Anwendungen mit der Kennzeichnung „3rd party“ haben externe Entwickler beigesteuert, die anderen Module stammen von den Owncloud-Entwicklern selbst. Nicht alle Anwendungen sind bereits ausgereift: Vor dem Produktiveinsatz empfiehlt sich ein gründlicher Test.

Unter dem Menüpunkt „Verwaltung“ der Admin-Einstellungen findet sich die Möglichkeit, die laufende Owncloud-Instanz zu exportieren – je nach Datenmenge kann das eine ganze Zeitlang dauern, während der Owncloud-Webfrontend nicht reagiert. „ownCloud instance“ erzeugt eine Zip-Datei mit den Dateien aller Benutzer inklusive älterer Versionen, wobei verschlüsselte Dateien verschlüsselt bleiben. Termine und Kontakte sind in der Datei dbexport.xml gespeichert. Unter Verwaltung lässt sich auch die Dateiversionierung abschalten, wenn dadurch zu viele Daten auflaufen.

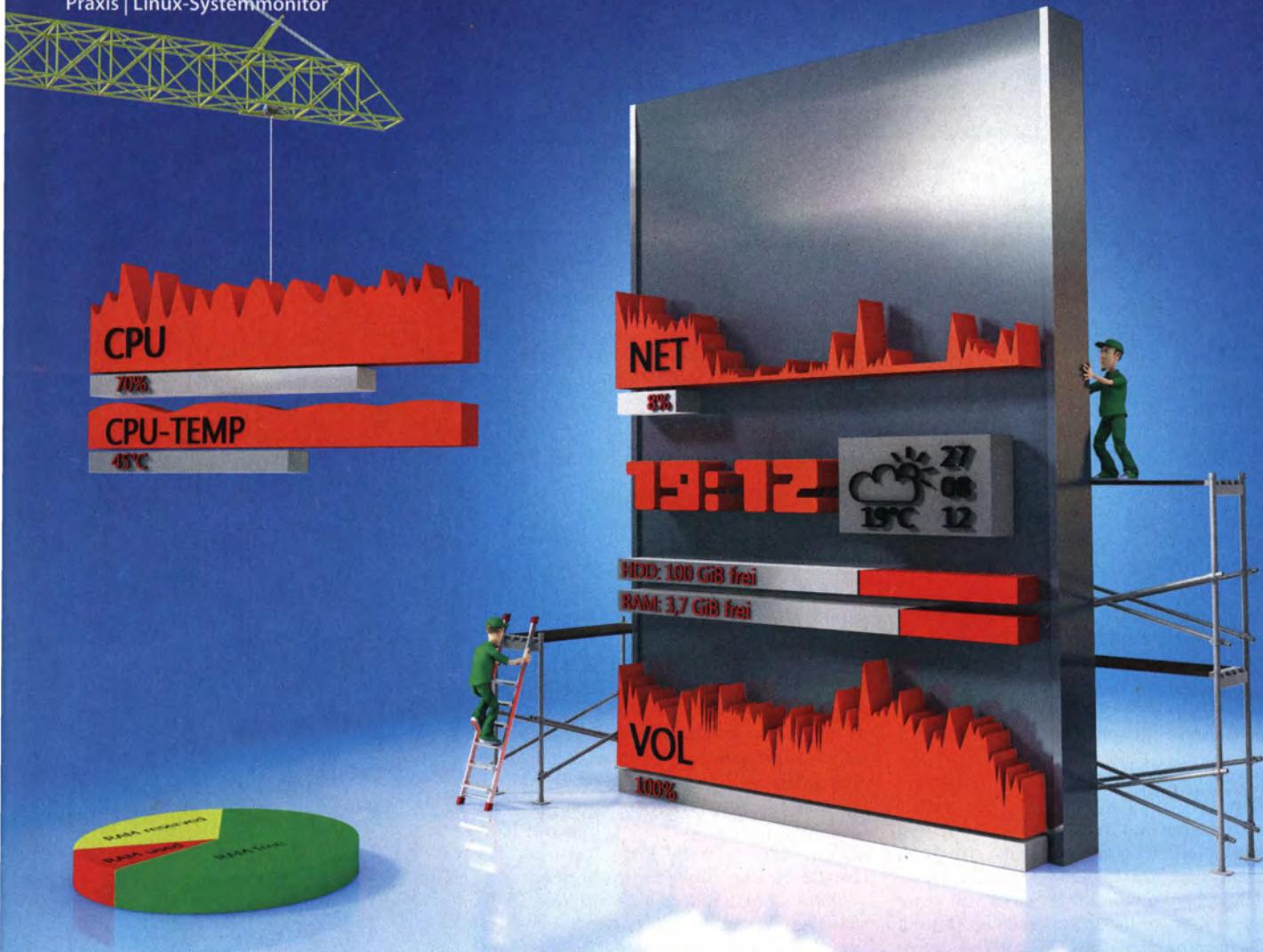
In unseren Tests erwies sich das Owncloud-NAS als völlig ausreichend, um Dropbox und den gemeinsamen Kalender für eine kleine Arbeitsgruppe zu ersetzen. Abgesehen vom Thunderbird/Lightning-Problem blieb die Last auf dem Gerät so gering, dass noch reichlich Luft nach oben ist. (odi)

## Literatur

- [1] Owncloud-Versionen:  
<https://owncloud.com/overview>

[www.ct.de/1219156](http://www.ct.de/1219156)





Liane M. Dubowy

# Infozentrale

## Systemmonitor für den Linux-Desktop

**C**onky präsentiert Systeminformationen auf dem Linux-Desktop. Dabei lassen sich viele Details konfigurieren, wofür allerdings etwas Handarbeit nötig ist. Wem das zu mühselig ist, der kommt mit fertigen Konfigurationen schnell zum Ziel.

**O**b der Arbeitsspeicher zur Neige geht, die Festplatte vollläuft oder der Prozessor zu überhitzen droht, verrät der Systemmonitor Conky, der je nach Bedarf als schlichte Informationsleiste oder opulent gestaltetes Zierwerk auf dem Desktop liegt. Conky kann neben den Lebenszeichen der Hardware auch die Statusinformationen einiger Musik-Player ausgeben, über neu eingetroffene Mails informieren, die Überschriften eines RSS-Feeds auflisten oder das Wetter vorhersagen. Die Daten projiziert der Systemmonitor entweder als einfachen Text, als Fortschrittsbalken oder als Diagramm auf den Desktop, wobei sich Schriften und Farben frei konfigurieren lassen.

In der Standardkonfiguration gewinnt Conky allerdings keinen Schönheitspreis: Startet man das Tool ohne weitere Konfiguration, präsentiert es nur eine Handvoll Systeminformationen mit grauer Schrift auf schwarzem Hintergrund. Mit etwas Einarbeitung, ein paar schönen Grafiken und einer ausgefallenen Schriftart lässt sich daraus aber schnell ein hübsch sortierter Systemmonitor zusammenstellen. Für komplizierte Layouts kombiniert man einfach mehrere Conky-Instanzen.

Der Systemmonitor kann in einem Fenster laufen oder die Informationen direkt auf den Desktop zeichnen. Was Conky wie anzeigt, legt eine einfache Textdatei fest, in die sich

auch eigene Programmschnipsel oder Verweise auf andere Anwendungen einbauen lassen. Viel Zeit sparen fertige Konfigurationsdateien, in denen oft nur einige Details angepasst werden müssen. Auf Webseiten wie Deviant Art oder Gnome-Look.org stehen viele davon samt Artwork zum Download bereit. Der Blick auf die Kreationen anderer Anwender hilft zudem beim Verständnis der Conky-Einrichtung. Eine von uns angepasste kommentierte Beispielkonfiguration, die unter Ubuntu 12.04 mit Unity getestet wurde, finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels zum Download.

Fast alle Distributionen bieten den Systemmonitor Conky in den Standard-Paketquellen an, sodass er sich leicht über die Paketverwaltung installieren lässt. Unter Ubuntu erledigen Sie das in einem Terminalfenster mit dem Befehl

```
sudo apt-get install conky
```

Damit erhalten Sie die Version 1.8.1. Um unter Ubuntu 12.04 die aktuelle Version 1.9.0 einzusetzen, aktivieren Sie vor der Installation die Paketquelle „precise-backports“ und laden mit sudo apt-get update die Paketlisten neu. Aktuelle Distributionen erkennen bei moderner Hardware viele Sensoren automatisch, sodass Conky darauf ohne weiteres Zugreifen kann. Der Befehl sensors-detect aus dem Paket lm-sensors hilft dabei,

nicht automatisch genutzte Module zum Hardware-Monitoring zu konfigurieren. Der Befehl sensors liefert anschließend die aktuellen Werte der verfügbaren Sensoren im Terminal.

## Fertige Konfiguration

Ein einfaches, aber schön gestaltetes Beispiel ist Reloj Conky. Die Zip-Datei enthält zwei Schriftart-Dateien sowie drei Ordner für ebenso viele Konfigurationen. Die Dateien aus dem Ordner „Bar“ ordnen die Anzeige als horizontale Leiste an. „Original“ bietet nur eine minimalistische Uhr, während „Vertical“ die Systeminformationen untereinander zeigt. Damit die Konfigurationsdateien im Dateimanager erscheinen, müssen Sie die Anzeige versteckter Dateien aktivieren. Nach dem Entpacken verschieben Sie die beiden Dateien mit der Endung .ttf in den Ordner ~/.fonts. Falls es diesen noch nicht gibt, legen Sie ihn einfach selbst an. Danach erstellen Sie einen Ordner .conky im Home-Verzeichnis und verschieben die PNG-Dateien aus den drei Ordnern nach ~/.conky. Je nach Variante kopieren Sie die zugehörige Konfigurationsdatei .conkyrc direkt ins Home-Verzeichnis.

Anschließend starten Sie den Systemmonitor mit dem Programm aufruf conky über das Dash oder ein Terminal-Fenster. Die Konfiguration von Reloj Conky ist für Notebooks gedacht. Auf einem Desktop-PC ohne WLAN-Karte bleiben die Felder für WLAN und Akkulaufzeit daher ungenutzt. Um das WLAN-Feld auszublenden, kommentieren Sie diese Sensoren und Grafiken in der Konfigurationsdatei aus.

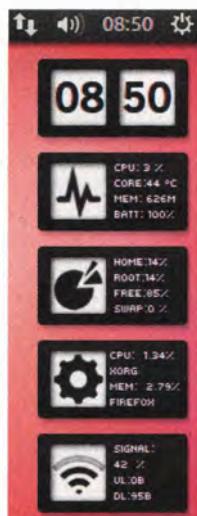
## Schnelle Lösung

Das englischsprachige ConkyWizard bringt neben einer fertigen Conky-Konfiguration auch ein grafisches Tool mit, um diese zu bearbeiten. Als Hintergrund für den Systemmonitor dient eine Grafik, die das Grundlayout festlegt. Position, Schriftart, Farbe sowie die angezeigten Sensoren und Informationen konfigurieren Sie in wenigen Schritten. Die aktuelle ConkyWizard-Version 1.0 Beta 1 stammt zwar aus dem Jahr 2010, funktioniert aber auch mit dem aktuellen Ubuntu. Lediglich bei einigen Sensoren muss man gegebenenfalls nacharbeiten. ConkyWizard müssen Sie nach dem Herunterladen nur entpacken und per Doppelklick starten.

ConkyWizard führt in fünf Schritten durch die Konfiguration, wobei eine Vorschau und Grafiken beim Verständnis helfen. Zunächst gilt es, Ausrichtung, Schriftarten und Farben anzupassen. Die Position „Right“ verträgt sich gut mit Unity, da sie nicht mit dem Launcher kollidiert. Mit der Option „Transparency effect“ und dem Wert „0%“ liegt Conky später transparent auf dem Desktop. Anschließend legen Sie die Länge und Breite des Conky-Fensters fest und definieren punktgenau die Abstände zum Fensterrand. Der vorletzte Schritt bestimmt, was angezeigt werden soll:



Die Standardkonfiguration des Systemmonitors ist wenig beeindruckend.



Reloj Conky ist schnell installiert und hübsch anzusehen.

Die Konfigurationsdatei für dieses Beispiel steht über den c't-Link am Ende des Artikels zum Download bereit.

Hier können Sie Informationen ausknipsen und verschieben. Daneben lassen sich Zwischenräume einfügen („Add newline“) und neue Spalten anlegen („Add column break“). Letzteres ist nur relevant, wenn Conky am oberen oder unteren Bildschirmrand liegt.

Über „Edit widget“ verändern Sie einen Eintrag, wobei dieselben Möglichkeiten zur Verfügung stehen wie beim direkten Bearbeiten der Konfigurationsdatei. Im Dialogfenster passen Sie die angezeigte Information an, übergeben einen Konsolenbefehl zur Ausführung oder binden ein Skript ein. Wegen eines Bugs müssen Sie das Editor-Fenster erst ein wenig größer ziehen, um die Schrift der Einträge vollständig sehen zu können.

Aktivieren Sie im letzten Schritt den zeitverzögerten Start, dann öffnet sich Conky erst, wenn der Desktop komplett geladen ist. Ist die Option „Run Conky after the end ConkyWizard“ aktiviert, startet der Monitor nach dem Beenden des Assistenten automatisch.

ConkyWizard ruft den Systemmonitor über das Skript .ConkyWizardLaunch im



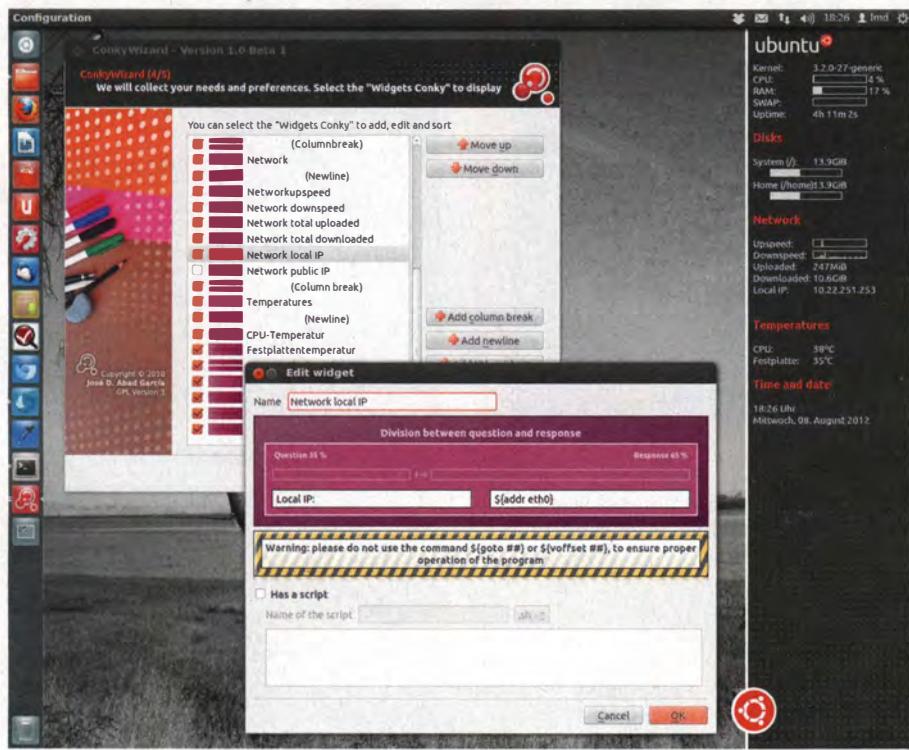
Home-Verzeichnis auf, das mit dem Parameter -c dafür sorgt, dass die Konfigurationsdatei ~/.ConkyWizardTheme/ConkyWizardTheme verwendet wird. Um die Konfiguration erneut zu bearbeiten, starten Sie ConkyWizard einfach erneut, beantworten aber zu Beginn die Frage „You want to use the previous saved configuration“ mit „Yes“.

## Conky selbst gebaut

Fehlt die Konfigurationsdatei .conkyrc im Home-Verzeichnis, greift Conky auf die Standardeinstellungen in /etc/conky/conky.conf zurück. Diese bieten einen guten Ausgangspunkt für eigene Kreationen. Der folgende Befehl schreibt die Datei als .conkyrc ins Home-Verzeichnis, wo sie sich dann weiter anpassen lässt:

```
conky -C > ~/.conkyrc
```

Mit dieser Konfiguration zaubert Conky ein schwarzes, randloses Fenster ohne Fensterdekoration links oben auf den Desktop. Um



**ConkyWizard** bietet eine grafische Oberfläche zur Konfiguration von Conky.

ren, damit der farbige Hintergrund etwas breiter ist als die angezeigten Informationen.

Der Standard-Fenstertyp (`own_window_type normal`) steckt Conky in ein normales, verschiebbares Fenster mit Dekoration, das auch in der Fensterliste auftaucht. Die Zeile `own_window_hints undecorated, below, sticky, skip_taskbar, skip_pager` entfernt dann die Fensterdekoration und sorgt dafür, dass Conky unter den anderen Fenstern auf allen Arbeitsflächen liegt, aber weder in der Fensterliste noch in der Leiste auftaucht. Einfacher ist es, stattdessen den Fenstertyp `desktop` zu verwenden, der diese Eigenschaften bereits mitbringt. Soll Conky als schmale Infoleiste wie ein Panel am Bildschirmrand liegen und nicht von Fenstern überdeckt werden, wählen Sie den Fenstertyp `panel`. An welchen Rand Conky sich legt, bestimmt dabei die festgelegte Ausrichtung. Der Fenstertyp `override` hingegen steht nicht unter der Kontrolle des Window-Managers und ignoriert die Optionen hinter `own_window_hints`.

Soll Conky transparent auf dem Desktop liegen, lässt sich das auf mehreren Wegen erreichen. Am besten eignet sich der Fenster-

den Systemmonitor zu verschönern und zu erweitern, öffnen Sie die Datei `.conkyrc` mit einem Texteditor wie Gedit.

Damit Conky beim Anmelden am Desktop automatisch startet, muss das Tool in den Autostart des jeweiligen Desktops eingetragen werden. Unter Unity ergänzen Sie dazu mit „Hinzufügen“ einen Eintrag im Dialog „Startprogramme“, den eine Suche im Dash zutage fördert. Neben einem beliebigen Namen tragen Sie hier den Startbefehl für Conky ein. Damit es beim Start von Conky keine Probleme gibt, sollte der Systemmonitor mit einer kleinen Zeitverzögerung starten, sodass der Desktop dann bereits komplett geladen ist. Tragen Sie als Startbefehl Folgendes ein:

```
sh -c "sleep 10; exec conky -c ~/conkyrc"
```

Conky startet dann mit zehn Sekunden Verzögerung.

## Conky-Einstellungen

Die Konfigurationsdatei des Systemmonitors ist eine schmucklose Textdatei, die im Wesentlichen aus zwei Teilen besteht. Der obere Teil definiert Einstellungen wie Position, Größe und Aussehen des Fensters oder die verwendete Schrift. Der zweite Teil beginnt unterhalb der Zeile „TEXT“ und legt fest, was Conky anzeigt: Text, Grafiken, Variablen und die Ausgaben eingebundener Skripte. Conky merkt, wenn sich die Konfigurationsdatei geändert hat, und startet dann automatisch neu. Manche Änderungen – etwa die Größe des Fensters – werden aber erst übernommen, wenn Sie das Tool manuell beenden (`killall conky`) und neu starten.

Im oberen Teil enthält jede Zeile eine neue Konfigurationsvariable. Nach einem Leerzeichen folgt der gewünschte Wert. Der

Eintrag `alignment top_left` legt die Ausrichtung von Conky links oben auf dem Desktop fest. Alternative Werte sind beispielsweise `bottom_right` (unten rechts) und `middle_middle` (Mitte). Die Werte hinter `gap_x` und `gap_y` bestimmen den horizontalen und vertikalen Abstand vom Bildschirmrand. Eine Standardfarbe – etwa für die Schrift – legt die Option `default_color` fest.

Ist der Wert `use_xft yes` gesetzt, definiert die Variable `xfont` die Standardschriftart und -größe:

```
xfont sans-serif:size=8
```

Sollen alle Elemente einen Schatten erhalten, setzen Sie `draw_shades yes` und definieren mit `default_shade_color black` schwarze Farbe für den Schatten. Auf dieselbe Weise lassen sich Konturen einfärben, für die die Variablen `draw_outline` und `default_outline_color` zuständig sind. Für Großbuchstaben sorgt der Eintrag `uppercase yes`.

Vergessen Sie nicht festzulegen, wie häufig Conky die Systeminformationen aktualisiert. Die dafür vorgesehene Variable `update_interval` erwartet eine Angabe in Sekunden. Sollte Conky flackern, lässt sich dieser Wert etwas hochsetzen, außerdem empfiehlt sich dann die Einstellung: `double_buffer yes`.

## Fenstereigenschaften

Für die Darstellung auf dem Desktop sind einige Optionen wichtig, die mit `own_window` beginnen. Um den Conky-Hintergrund einzufärben, muss zunächst `own_window yes` gesetzt sein. Erst dann zeigt die Einstellung `own_window_colour` Wirkung. In diesem Fall empfiehlt es sich außerdem, mit `border_inner_margin` einen Abstand von einigen Pixeln zu definie-

## Variablen für Conky

Variable	Erklärung
\$time	Zeit und Datum, Hilfe zum Format bietet „man strftime“
\$sysname	Systemname, z. B. „Linux“
\$kernel	Kernelversion
\$nodename	Hostname
\$uptime	Laufzeit (Uptime)
\$freq	CPU-Frequenz in MHz
\$freq_g	CPU-Frequenz in GHz
\$swap	verwendeter Auslagerungsspeicher
\$swapmax	maximal verfügbarer Auslagerungsspeicher
\$swapperc%	verwendeter Auslagerungsspeicher in Prozent
\$swapbar	als Balkendiagramm
\$cpugraph	CPU-Last als Graph
\$cpu%	CPU-Last in Prozent
\$cpubar	CPU-Last als Balkendiagramm
\$mem	verwendeter Arbeitsspeicher
\$memmax	verfügbarer Arbeitsspeicher
\$memperc%	verwendeter Arbeitsspeicher in Prozent
\$hwmmon	Variable zum Auslesen von Sensordaten
\$fs_used	belegter Festplattenplatz
\$fs_free	freier Festplattenplatz
\$fs_size	Partitionsgröße
\$fs_bar	freier Speicherplatz als Balkendiagramm
\$addr	IP-Adresse eines Geräts (z. B. eth0)
\$downspeed	Download-Geschwindigkeit
\$downspeedgraph	Download-Geschwindigkeit als Graph
\$totaldown	insgesamt heruntergeladene Datenmenge
\$upspeed	Upload-Geschwindigkeit
\$upspeedgraph	Upload-Geschwindigkeit als Graph
\$totalup	insgesamt hochgeladene Datenmenge
\$stop	Liste laufender Prozesse mit der meisten CPU-Last

typ override in Kombination mit own\_window\_ transparent yes. Allerdings verdeckt Conky dabei unter Umständen Dateien, die an dieser Stelle auf dem Desktop liegen. An diese kommt man dann nur noch über den Dateimanager heran oder wenn man Conky stoppt. Um das zu verhindern, können Sie stattdessen own\_window no setzen und als Fenstertyp desktop wählen. Dann verschwindet der Systemmonitor beim Klick auf den Desktop kurz und gibt die darunter liegenden Elemente frei. Die über den c't-Link zum Download bereitgestellte Beispielkonfiguration enthält beide Varianten, wobei Letztere auskommentiert ist.

Mit der Variablen maximum\_width lässt sich die Breite des Conky-Fensters einschränken. Dahinter setzen Sie nach einem Leerzeichen einfach die Pixelzahl. Mit minimum\_size wiederum legen Sie die minimale Höhe des Fensters fest.

## Systeminformationen

Die Inhalte der Konfigurationsdatei unterhalb von „TEXT“ legen fest, was Conky ausgibt. Jede Variable beginnt mit einem Dollarzeichen, davon können auch mehrere in einer Zeile geschrieben werden. Jede hier eingegebene Zeile zeigt Conky auf dem Desktop an. Das gilt für Leerzeilen ebenso wie für eingegebenen Text. Auch reine Text-Informationen, zum Beispiel einen Merkzettel zu Tastenkürzeln, kann Conky aufnehmen. Formattierungen stellen Sie direkt vor die betreffende Stelle in der Anweisung. Soll die Anzeige um 20 Pixel vom linken Fensterrand aus eingerrückt werden, ergänzen Sie in der Zeile \${goto 20}. Mit \${offset 20} erreichen Sie eine horizontale und mit \${voffset 20} eine vertikale Verschiebung, allerdings bezogen auf die aktuelle Position. Und noch einige Formattungsoptionen: \${hr} zieht eine horizontale Linie. \${alignr} sorgt für rechtsbündige, \${alignc} dagegen für mittige Platzierung. Um die Standardfarbe zu verwenden, reicht die Angabe von \$color, eine abweichende Schriftfarbe (etwa Grau) definieren Sie vor der betreffenden Textstelle beispielsweise mit \${color grey}. Statt des Farbnamens lässt sich auch die hexadezimale Schreibweise verwenden.

Für die Ausgabe von Systeminformationen verwendet Conky ebenfalls Variablen, beispielsweise \$mem für den belegten und \$memmax für den verfügbaren Arbeitsspeicher. Die Ausgaben lassen sich als Balkendiagramme veranschaulichen, die durch eigene Variablen definiert sind und auf „bar“ enden (\$membar). Zur Ausgabe der CPU-Last verwenden Sie beispielsweise \${cpubar}. Wollen Sie einer Variablen weitere Details mitgeben, sind geschweifte Klammern nötig: Die Angabe von \${cpubar cpu0 5,200} erzeugt einen fünf Pixel hohen und 200 Pixel breiten Balken, der die CPU-Last grafisch anzeigt. Wollen Sie die CPU-Kerne einzeln abfragen, verwenden Sie statt „0“ die Nummer des Kerns, angefangen bei 1. Alternativ veranschaulicht \${cpugraph cpu0 30,250} dieselbe Information als Graph. Eine dritte Variante ist die Anzeige als Pegel

**Der obere Teil der Konfigurationsdatei definiert die Grundeinstellungen des Systemmonitors.**

in einem Halbkreis, die man mit \${cpugauge} erreicht. Einen Überblick über die wichtigsten Variablen, die auch in der Beispielkonfiguration verwendet werden, gibt die Tabelle „Variablen für die Ausgabe“, eine vollständige Liste bietet die Conky-Dokumentation.

Mit Bildern lässt sich Conky schnell und einfach verschönern. Eine Grafik binden Sie mit einer Zeile wie \${image ~/.conky/bild.png -p 175,18 -s 75x28 ein. An welcher Stelle die Zeile in der Konfigurationsdatei steht, ist unerheblich, die Position legt der Parameter -p mit den angegebenen Werten fest. Die erste Zahl gibt dabei den Abstand vom linken, die zweite den Abstand vom oberen Fensterrand in Pixeln an. Die Bildgröße definiert -s.

## Skripte und Befehle einbinden

Ist für eine gesuchte Information keine Variable vorhanden, lässt sich nach dem Schema \${exec befehl} auch ein externes Programm aufrufen oder ein Skript einbinden, um die Information in Conky anzuzeigen. Damit der Befehl nicht jedes Mal ausgeführt wird, wenn Conky die Ausgabe aktualisiert, verwenden Sie \${execi Sekunden Befehl}, das ein eigenes Zeitintervall festlegt. Die Ausgabe des Befehls übernimmt Conky dann in seine Anzeige. Um beispielsweise die Festplattentemperatur im Auge zu behalten, greifen Sie auf das Tool hddtemp zurück. Das gleichnamige Paket muss dafür installiert sein. Allerdings erfordert der Aufruf von hddtemp Administratorrechte, sodass Sie das SUID-Bit setzen müssen, um es mit root-Rechten laufen zu lassen. Der Schritt will allerdings wohlüberlegt sein: Über einen Bug in hddtemp könnte ein Angreifer unter Umständen weitreichende Rechte im System erlangen. Wollen Sie trotzdem die Festplattentemperatur mit Conky anzeigen, setzen Sie mit

```
sudo chmod u+s /usr/sbin/hddtemp
```

das SUID-Bit. Danach lässt sich hddtemp mit der Zeile

```
${execi 10 hddtemp /dev/sda | cut -c34-37}
```

einbinden. „/dev/sda“ bezeichnet hier die Festplatte, der Teil nach der Pipe () beschneidet die hddtemp-Ausgabe, sodass nur die Zeichen 34 bis 37 verwendet werden. Je nach Länge der Festplattenbezeichnung müssen Sie die Zahlen anpassen. Ohne die-

```
.conkyrc (~/.Dokumente/Artikel/conky/conkyrc-paket) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
.conkyrc x
# Position
alignment top_right # Ausrichtung: top_left/top_right/
# middle_left/middle_middle/right/
# middle_right/bottom_right/bottom_left
gap_x 20 # horizontaler Abstand zum Bildschirmrand
gap_y 60 # vertikaler Abstand zum Bildschirmrand

# Farben
default_color 8d150c # Standardfarbe
default_outline_color white # Konturfarbe
default_shade_color black # Schattenfarbe

# Schrift
use_xft yes # Schattenwurf: yes / no
xftfont sans-serif:size=8 draw_shades no # Konturen: yes / no
draw_outline no uppercase no # Kapitälchen: yes / no

# Fenster- und Programmeigenschaften
background no # Hintergrund: yes / no
draw_borders no # Rahmen um das Fenster: yes / no
border_inner_margin 20 # Abstand zum Conky-Fensterrand
border_outer_margin 0 # Abstand zw. Conky-Fensterrand und Rahmen
border_width 1 # Rahmenbreite
minimum_size 250 # minimale Fenstergröße
maximum_width 320 # maximale Fenstergröße
double_buffer yes # verhindert Flackern
stippled_borders 0 # gestrichelte Rahmenlinie
update_interval 2.0 # Aktualisierungsintervall
use_spacer none # Fügt Freiraum zu bestimmten Objekten hinzu

# Konfiguration ohne Desktop-Icons
# Conky überdeckt ggf. darunter liegende Desktop-Icons
# und verschwindet nicht beim Klick auf den Desktop:

own_window yes
own_window_class Conky
own_window_type override
own_window_transparent yes
```

sen Teil schreibt hddtemp auch die Festplattenbezeichnung dazu.

Fehlt ein passendes Tool, können Sie Conky mit einem eigenen Skript erweitern. Das folgende Beispiel fragt beispielsweise mit Hilfe eines Online-Dienstes die externe IP-Adresse ab:

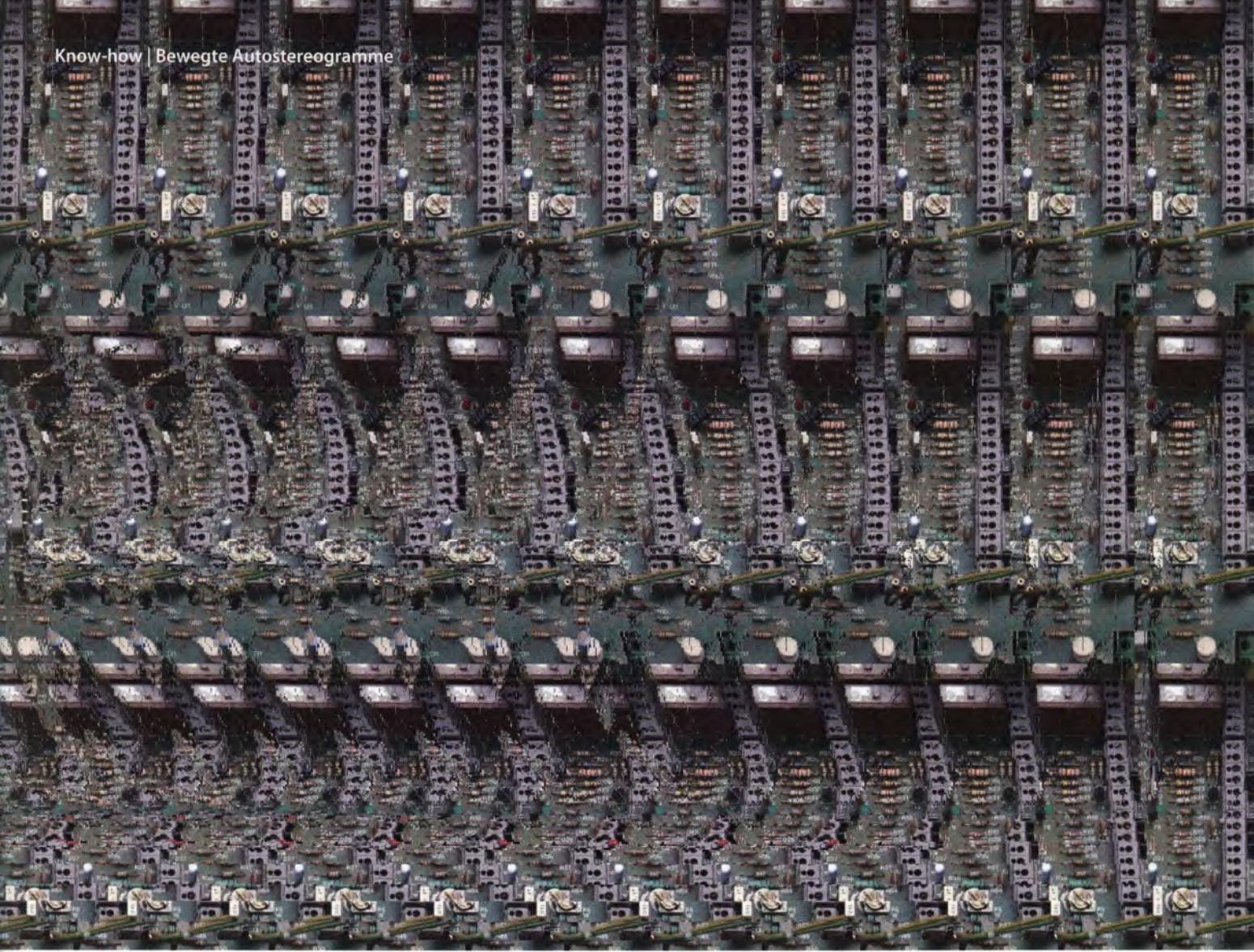
```
#!/bin/sh
wget http://wieistmeineip.org/ -q -O - | z
grep -Eo '\<[:digit:]\{1,3\}\.[:digit:]\{1,3\}\{3\}\>'
```

Das Skript speichern Sie beispielsweise im Verzeichnis ~/.conky als publicip.sh und machen es mit chmod +x ~/.conky/publicip.sh ausführbar. Damit Conky darauf zugreifen kann, tragen Sie den Pfad zur ausführbaren Datei in die Konfigurationsdatei ein:

```
 ${execi 3600 ~/.conky/publicip.sh}
```

In diesem Beispiel wird das Skript damit stündlich (also alle 3600 Sekunden) ausgeführt. Über die Skriptsprache Lua erlaubt Conky auch das Einbinden selbst programmierte Funktionen. Damit ist es zum Beispiel möglich, Hardware-Sensoren zuverlässig wiederzufinden, selbst wenn der Kernel sie in wechselnder Reihenfolge einbindet und sich somit die Gerätenamen oder -pfade ändern. Die Lua-Funktionen werden dabei stets in eigene Skriptdateien ausgelagert und durch die Konfigurationsanweisung lua\_load skript.lua nachgeladen. Diese Zeile sollte unmittelbar vor der TEXT-Anweisung stehen, die die Anweisungen für die Bildschirmdarstellung einleitet. DieLua-Funktionen aus der Skript-Datei binden Sie unterhalb davon mit der Variablen \$lua\_parse in Conky ein. Das Ergebnis der Funktion übernimmt Conky dann in die Bildschirmdarstellung. (lmd)

[www.ct.de/1219160](http://www.ct.de/1219160)



Oliver Lau

# Magic Eye Movies

## Bewegte Autostereogramme mit der Microsoft Kinect

Mitte der Neunzigerjahre war das „Magische Auge“ groß in Mode, eine spezielle Abbildungstechnik, die in scheinbar gleichförmigen Mustern Bilder mit 3D-Effekt versteckte. Dank der Tiefenkamera der Kinect lassen sich diese Bilder nun in Bewegung darstellen.

Großer Beliebtheit erfreut sich räumliche Darstellung nicht erst, seitdem Hollywood verstärkt 3D-Filme produziert. Bereits 1838 ergründete der britische Wissenschaftler Sir Charles Wheatstone das stereoskopische Sehen, also die Wahrnehmung räumlicher Tiefe durch das Betrachten der Umwelt mit zwei Augen. Dabei stellte er fest, dass sich der räumliche Eindruck durch die Unterschiede in der horizontalen Lage korrespondierender Bildpunkte aus linkem und rechtem Bild ein-

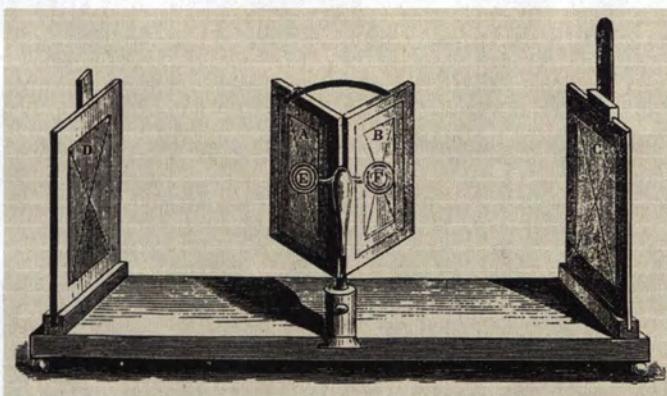
stellte. Mit dieser Erkenntnis baute er das erste Stereoskop, eine Konstruktion mit zwei Spiegeln, die den Blick trennten, womit das linke Auge auf eine Fotografie schaute, die aus einer leicht nach links versetzen Perspektive aufgenommen wurde, und das rechte auf ein Foto mit einer leicht nach rechts versetzten. Schaut man aus der richtigen Entfernung auf die Spiegel, setzt das Gehirn die beiden unterschiedlichen Fotos zu einem räumlichen Bild zusammen.

Elf Jahre später verbesserte der schottische Wissenschaftler David Brewster das Stereoskop, indem er die beiden Spiegel durch Linsen ersetzte, was eine wesentlich kompaktere Bauform erlaubte. Bei seinen Experimenten stellte er den sogenannten Tapeteneffekt fest: Startt man auf wiederkehrende Muster, wie sie häufig auf Tapeten zu sehen sind, beginnt das Gehirn nach kurzer Zeit, die Muster paarweise zu vereinen. Dabei entsteht der Eindruck, dass die Muster zu

einem Objekt gehören, das sich auf einer gedachten Fläche hinter der tatsächlichen befindet.

Vereinfacht man das Tapeteneffektszenario so weit, dass das Muster auf ein winziges Quadrat reduziert wird und man nur noch eine horizontale Linie entlang der Wand betrachtet, gelangt man zu der Abbildung rechts in der Mitte. Darin stehen P1 und P2 für zwei Punkte auf dieser horizontalen Linie, die sich über die Wölbungen eines dreidimensionalen Objekts schlängelt. Stellt man nun eine durchsichtige Folie zwischen Betrachter und Objekt, lassen sich P1 und P2 durch Linien zum Auge auf der Folie abbilden. Wiederholt man das Verfahren für alle weiteren (diskreten) Punkte und für alle möglichen (diskreten) horizontalen Linien, ist das Stereogramm fertig.

Nun kann man die räumliche Szene entfernen, denn die Abbildung enthält sämtliche für den Raumeindruck relevanten Informationen daraus. Schaut man mit einem neutralen, das heißt auf unendlich fokussierten Blick



Das erste Stereoskop von 1838 teilt den Blick über zwei im Winkel von 45 Grad aufgestellte Spiegel auf zwei horizontal leicht versetzt aufgenommene Fotografien auf.

auf die Folie, sieht man die Szene trotzdem, denn das Gehirn setzt jedes Punktpaar wie beim Tapeteneffekt zu einem Punkt zusammen und ordnet ihnen eine Tiefe zu.

Derartige Stereogramme nennt man Autostereogramme oder Single-Image-Stereogramme (SIS), weil keine Hilfsmittel zum Betrachten notwendig sind und weil man nicht mehr zwei Bilder, sondern nur noch eines für den 3D-Effekt braucht.

Bereits 1994 haben wir das Thema in einem Artikel aufgegriffen [1]. Tiefenbilder waren seinerzeit rar oder mussten aufwendig produziert werden. Heute kommt man in Echtzeit an sie heran: Die Microsoft Kinect liefert 30 pro Sekunde – aus einer realen Szenerie. Damit kann man zum Beispiel sich selbst dreidimensional in einem Autostereogramm betrachten, und zwar bewegt wie in einem Film und nicht wie anno Tobak statisch auf einem Bild.

Die für diesen Artikel in C++ programmierte Beispiel-Software „Bineqt“ setzt das in die Tat um. Sie erfordert das Framework Qt [2] und das Microsoft Kinect SDK [3] für Entwickler oder die Kinect Runtime für Anwender. Letzteres bedingt Windows als Betriebssystem. Alle Komponenten sowie der Quelltext stehen wie gewohnt unter dem c't-Link am Artikelende zum Download bereit. Wer nicht selbst kompilieren will, kann eine fertige EXE-Datei herunterladen.

## Tiefenbilder

Die Software geht davon aus, dass der Betrachter frontal auf die Mitte der 3D-Szene sieht. Wie im Bild unten zu sehen, liegt die Abbildungsebene auf halber Strecke

Beim vergleichsweise kompakten Brewster-Stereoskop von 1849 betrachtet man die beiden Fotos durch Linsen.



zwischen Augen und dem entferntesten Punkt der 3D-Szene. Der Faktor  $\mu$  gibt in Abhängigkeit von  $D$  den Punkt der 3D-Szene an, der am nächsten zum Betrachter liegt. Erfahrungsgemäß eignet sich ein Wert von  $1/3$  bis  $2/3$  am besten für  $\mu$ .

Der Abstand  $s$  zwischen dem rechten und linken Abbildungspunkt ergibt nach den Ähnlichkeitssätzen für Dreiecke zu:

$$s = E \cdot (1 - \mu \cdot z) / (2 - \mu \cdot z)$$

Welche Farbe die Abbildungspunkte an den Koordinaten left =  $(x - s, y)$  und right =  $(x + s, y)$  haben, ist dem Prinzip nach egal, nur

identisch muss sie sein, damit beide Augen das Gleiche sehen.

Für den Fall, dass sich die Abbildungen mehrerer Punkte überdecken, müssen alle betroffenen Projektionspunkte die gleiche Farbe bekommen. Dafür sorgt ein Algorithmus, der ein Array mit ganzen Zahlen berechnet, das so viele Elemente hat, wie das zu erzeugende Autostereogramm in Pixeln breit sein soll.

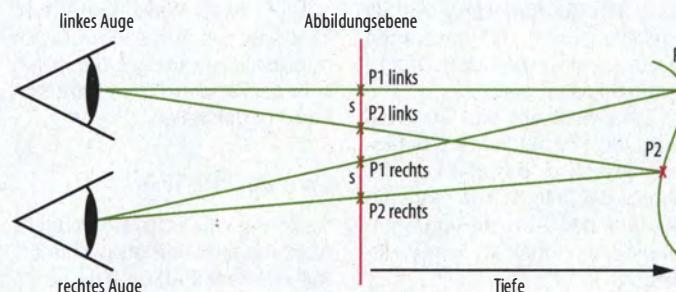
Darin wird in jedes Feld sein Index eingetragen. Das bedeutet, dass zu Beginn für einen Eintrag  $i$  mit dem Wert  $i$  im Feld keine Bedingung für die Abbil-

dung des korrespondierenden Tiefenpixels existiert. Hat der Eintrag einen anderen Wert ( $j$ ), bekommt das Pixel  $i$  die gleiche Farbe wie das Pixel  $j$ . Verweisen alle Einträge im Array auf sich selbst oder auf Einträge rechts von sich ( $j > i$ ), kann man das Array von rechts abarbeiten und die Indizes zum Erzeugen des SIS verwenden.

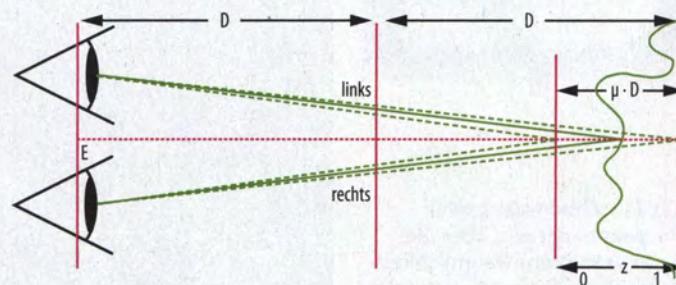
Die Implementierung berücksichtigt darüber hinaus die Sichtbarkeit von Pixeln im Tiefenbild: Verdeckt nämlich ein näher liegender Punkt einen ferner liegenden für ein Auge, muss dieser in der Projektion nicht beachtet werden und kann eine beliebige Farbe bekommen. Gleicher gilt für den Fall, dass ein Abbildungspunkt eines Paares außerhalb des SIS liegt.

Das sollte zum groben Verständnis des Algorithmus zum Erzeugen der Abbildungsvorschriften genügen. Die Details sind ausführlich in [1] beschrieben.

Dass Pixelpaare dieselbe Farbe erhalten müssen, ist nun klar, aber nicht, welche das ist. Im einfachsten Fall genügen zufällig ausgewählte schwarze oder weiße Pixel. Nicht ganz so gut funktionieren Pixel beliebiger Farbe, weil der Kontrast geringer ist. Aber auch Farbwerte aus Texturen sind möglich, wie das Titelbild demonstriert.



Rein mathematisch betrachtet, ergeben zwei Punkte, die man mit zwei Augen betrachtet, vier Punkte auf einer dazwischenliegenden gedachten Ebene. Das Gehirn fasst sie aber zu zweien zusammen und erzeugt für jeden davon einen Tiefeneindruck.



Mit den Rechenregeln für ähnliche Dreiecke lässt sich der Abstand der Abbildungspunkte leicht berechnen.

## Bedienung von Bineqt

Die Beispielsoftware ist leicht zu bedienen. Die Schieber Nah-Clipping und Fern-Clipping begrenzen den Tiefenbereich nach vorne und hinten. Damit lassen sich unerwünschte im Vorder- oder Hintergrund befindliche Objekte aus der Szenerie entfernen. Gleichzeitig verbessert sich die Tiefenauflösung.



Die Beispianwendung „Bineqt“ vereint die Tiefenbilder der Kinect mit einem Muster nach Wahl und berechnet daraus – vorausgesetzt, der Rechner ist schnell genug – in Echtzeit Autostereogramme.

Vordergründig weggeschnittene Punkte werden im *Tiefenbild* (links oben) gelb dargestellt, hintergründig weggeschnittene dunkelblau, die dazwischen in Graustufen, wobei die Tönung mit der Entfernung zunimmt. Punkte, denen das Kinect SDK keine Tiefe zuordnen kann (Reflexionen, zu weit weg), erscheinen in Pastellviolett.

Die Kinect liefert zum Tiefenbild ein Bild der eingebauten Kamera und überlagert beide. Wie stark das Kamerabild durch das Tiefenbild hindurchscheinen soll, bestimmt der Schieber *Bilderüberlagerung*.

Markiert man die Checkbox *Tiefenbild in Kamerabild einpassen*, gleicht das den Parallaxenfehler zwischen Tiefenbild und Kamerabild aus, sodass die Pixel deckungsgleich übereinander liegen.

Im Feld *Augenabstand* steht, welchen Abstand die Sehachsen des Betrachters haben. Der vor eingestellte Wert von 67 mm hat sich für die meisten Menschen als brauchbar erwiesen.

Der Schieber  $\mu$  [0..1] legt in Abhängigkeit vom Betrachtungsabstand den Punkt der 3D-Szene fest, der am nächsten zum Betrachter liegt.

Über *Auflösung* stellt man ein, mit wie viel dpi (Punkte pro Zoll) das Autostereogramm (rechts) aufgelöst sein soll. Voreingestellt sind 96 dpi, was zu den meisten Monitoren passt.

Die Kinect hat einen Motor im Fuß, über den man ihre Neigung

verstellen kann. Der im Feld *Kineneigung* eingetragene Wert (-27 bis +27) gibt sie in Grad vor.

Die Drop-down-Box *Muster* darunter bestimmt, auf welcher Grundlage die Pixelfarben des SIS ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen Textur (gekachelt oder aufgespannt), Schwarz-Weiß-Rauschen und Farbrauschen.

In der untersten Auswahlliste lässt sich die *Auflösung* des SIS einstellen. Der Knopf ganz unten startet und stoppt den Datenstrom aus der Kinect.

Zieht man ein Bild im PNG- oder JPG-Format auf das Tiefenbild, ersetzt es das Bild von der Kinect. Bei Drag & Drop eines Bildes auf das Autostereogramm wird dessen Inhalt als Textur verwendet.



Ein Rauschbild sieht zwar unspektakulär aus, aber die darin enthaltene Räumlichkeit ist für die meisten Menschen so am leichtesten stereoskopisch zu erfassen.

Man kann auch vertikale Ausschnitte des Kamerabilds zur Texturierung heranziehen. Der gewünschte Ausschnitt wird einfach mit der Maus im Tiefenbild markiert. Ein Klick auf das Tiefenbild setzt die Auswahl zurück und es kommt wieder die zuvor gewählte Textur zum Einsatz.

Tiefenbild und SIS lassen sich über den Menüpunkt „Datei“ als PNG oder JPG abspeichern.

Wer zwei Bildschirme hat, kann auf das Autostereogramm doppelklicken und es damit flächendeckend auf dem primären Monitor darstellen.

## Live auf der IFA

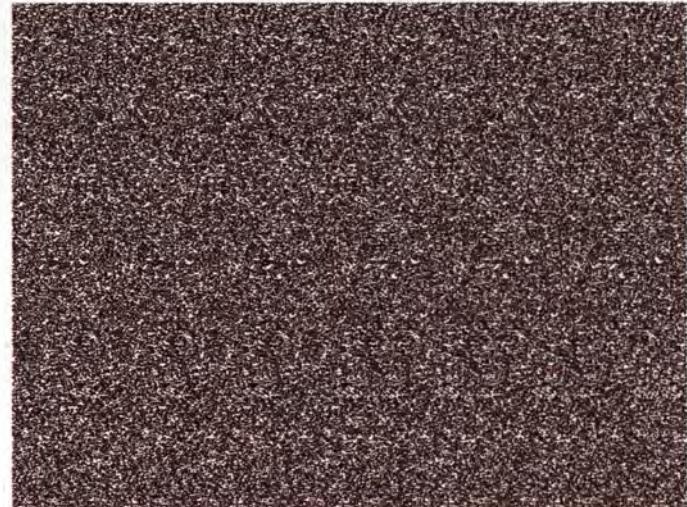
Sie können die Software übrigens nicht nur zu Hause ausprobieren. Auf unserem IFA-Stand (Halle 17,

Stand 119) präsentieren wir eine „Bineqt“-Installation, auf der Sie sich selbst live auf einem Großbildschirm in 3D betrachten können. Einen Ausdruck des Autostereogramms Ihrer Lieblingspose geben wir Ihnen zum Einrahmen kostenlos mit nach Hause. (ola)

## Literatur

- [1] Ute Clausen, Josef Pöpsel, Im Rausch der Tiefe, Autostereogramme im Eigenproduktion, c't 7/94, S. 230
- [2] Harald Bögeholz, Norweger Messer, Plattformübergreifend programmieren in C++ mit Qt, c't 15/09, S. 186
- [3] Oliver Lau, Natürlich steuern, Einführung in Microsofts Kinect SDK, c't 24/11, S. 184

[www.ct.de/1219164](http://www.ct.de/1219164)



ANZEIGE



Hajo Schulz

# Geradeaus

## Objektorientiert programmieren mit Smalltalk

**Objektorientierte Programmierung ist ein bewährter Ansatz, wenn es darum geht, große Software-Projekte sinnvoll zu strukturieren und wiederverwendbaren Code zu schreiben. Kaum eine Programmiersprache setzt dieses Paradigma so konsequent um wie Smalltalk.**

**S**o ziemlich jede aktuelle Programmiersprache, die etwas auf sich hält, schmückt sich mit dem Attribut „objektorientiert“. Darüber, was das bedeutet, scheinen die Meinungen aber auseinanderzugehen: Die Grundidee, Daten und dazugehörige Methoden zu einem Objekt zusammenzufassen, findet man praktisch überall implementiert. Aber schon die Maxime, dass der Satz an Methoden, die ein Objekt besitzt, der einzige Weg sein sollte, um auf die gekapselten Daten zuzugreifen, ist in den wenigsten Sprachen konsequent umgesetzt. Häufig endet die Objektorientierung auch bei sogenannten primitiven Datentypen: Gleitkomma- und Ganzahlen, Wahrheitswerte, gelegentlich gar Zeichenketten sind

dann keine Objekte, sondern bekommen eine Extrawurst gebraten. Zu allem Überfluss existieren in etlichen angeblich objektorientierten Sprachen Code und Daten auch außerhalb von Objekten und Klassen in einem globalen Namensraum.

Gerade letzteres muss man als Programmierer natürlich nicht nutzen. Wer aber mal eine Sprache kennenlernen will, die solcherlei Inkonsistenzen gar nicht erst zulässt, für den gibt es Smalltalk: Wohl in keiner anderen Programmiersprache ist der Grundsatz „Alles ist ein Objekt“ konsequenter umgesetzt als hier.

Zugegeben: Einiges an Smalltalk ist durchaus gewöhnungsbedürftig. Wenn man sich aber in die Sprache erst mal eingelebt

hat, möchte man sie schnell nicht mehr missen. Obwohl sie kompiliert wird, gibt es praktisch keine Wartezeiten auf Compiler oder Linker und man kann ähnlich interaktiv wie mit einer Skriptsprache arbeiten. Mehr noch: Das gesamte System ist ständig live und enthält seinen kompletten Quelltext.

In den folgenden Ausführungen gehen wir davon aus, dass Sie die Grundbegriffe objektorientierter Programmierung kennen und womöglich in einer anderen Sprache schon einmal ausprobiert haben. Eine kurze Auffrischung liefert der Kasten auf Seite 170.

Leider genießt Smalltalk keinen allzu guten Ruf, was aber vor allem historische Gründe haben dürfte: Es ist zum Beispiel

die erste Sprache, die konsequent in einer virtuellen Maschine ausgeführt wird. Was heute etwa bei Java oder den .NET-Sprachen gang und gäbe ist, sorgte in den 70er Jahren, als Smalltalk erfunden wurde, für recht lahme Programme. Mit den Fortschritten, die etwa Just-in-Time-Compiler seitdem gemacht haben, und auf aktueller Hardware ist mangelnde Geschwindigkeit aber kein Grund mehr, Smalltalk zu ächten. Das Prinzip der virtuellen Code-Ausführung ist mittlerweile sogar eher als Vorteil zu sehen, sorgt es doch dafür, dass Smalltalk-Code unverändert auf verschiedenen Plattformen läuft, sofern es dort eine passende virtuelle Maschine gibt.

### Charakter

Smalltalk war auch die erste Programmiersprache, deren Entwickler – sie saßen am Palo Alto Research Center (PARC) der Firma Xerox – von Anfang an auf eine vollständig grafische Bedienoberfläche setzten. Zwar unterscheiden sich heutige Smalltalk-Implementierungen im Umfang der mitgelieferten Werkzeuge erheblich, aber einige der Tools findet man seit eh und je praktisch überall – und sie sehen deutlich anders aus als das, was man von anderen Programmiersprachen gewohnt ist.

Gängige Entwicklungsumgebungen bestehen im Kern aus einem mehr oder weniger komfortablen Editor, von dem aus man Compiler, Linker, Debugger und so weiter fernsteuert. Das fertige Programm fällt dann aus diesen Tools in Form einer oder mehrerer Dateien auf die Festplatte. Im Unterschied dazu entsteht eine Anwendung in Smalltalk dadurch, dass man die Entwicklungsumgebung selbst so lange ergänzt und anpasst, bis sie die gewünschten Funktionen ausführt. Als letzten Schritt wirft dann ein Assistent die nur zum Entwickeln benötigten Werkzeuge aus dieser Umgebung hinaus, und was übrig bleibt, ist das fertige Programm.

Das hört sich zunächst einmal sehr seltsam an, hat aber einige unschätzbare Vorteile: Man braucht sein Programm beispielsweise nicht für jeden Debugger-Lauf neu zu starten – es läuft ja schon. Alle Objekte, aus

denen es besteht, sind „live“ und lassen sich bis aufs letzte Bit untersuchen. Änderungen an bestehenden oder das Einfügen neuer Methoden wirken sich direkt auf die beteiligten Klassen und sogar auf schon existierende Objektinstanzen aus und können sofort getestet werden. Das regt zu einer extrem interaktiven Arbeitsweise an, die nicht nur Spaß macht, sondern auch eine Menge Zeit sparen kann.

Eine Smalltalk-Umgebung besteht immer aus zwei Teilen: der virtuellen Maschine (VM) und einem sogenannten Image. Die Hauptaufgabe der VM ist es, den im Image gespeicherten Bytecode abzuarbeiten, eine Art Assembler-Code für einen idealisierten, virtuellen Prozessor. Frühe VMs haben den Bytecode interpretiert, heutige Implementierungen verwenden meist einen Just-in-Time-Compiler, der den gerade gebrauchten Bytecode in nativen Maschinencode übersetzt. Die VM ist eine plattformspezifische, native Anwendung; Anbieter müssen sie für jedes Betriebssystem neu schreiben, in der diese Smalltalk-Implementierung laufen soll.

Das Image kann dagegen ohne Änderungen von Plattform zu Plattform übertragen werden. Es stellt den virtuellen Hauptspeicher der VM dar und enthält damit zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Zustand des Systems. Man kann – und sollte regelmäßig – eine Kopie des Image auf der Festplatte speichern. Zu einem auf diese Weise eingefrorenen Zustand kann man später jederzeit wieder zurückkehren.

## Rantasten

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Smalltalk-Umgebung VisualWorks der Firma Cincom. Sie können sie nach einer Registrierung unter [www.cincomsmalltalk.com](http://www.cincomsmalltalk.com) herunterladen und für persönliche Zwecke dauerhaft kostenlos benutzen. Erst wenn Sie mit Ihren eigenen Smalltalk-Programmen Geld verdienen, hält Cincom die Hand auf. Die aktuelle Version von VisualWorks läuft unter Windows ab XP, Max OS X ab 10.4 und verschiedenen Unixen, darunter Linux. Falls Ihr Lieblingsbetriebssystem in dieser Liste fehlt oder Sie ein anderes Lizenzmodell

bevorzugen, sollten Sie der Webseite unter [1] einen Besuch abstatten: Hier finden Sie Links zu über 20 Smalltalk-Implementierungen, darunter auch quellöffentne.

Auch wenn die im Folgenden beschriebenen Werkzeuge zum Teil VisualWorks-spezifisch sind, sollte sich der gezeigte Code problemlos auf andere Smalltalk-Systeme übertragen lassen: Die Sprache selbst und ein Großteil der mitgelieferten Klassenbibliothek sind in einem ANSI-Standard normiert [2].

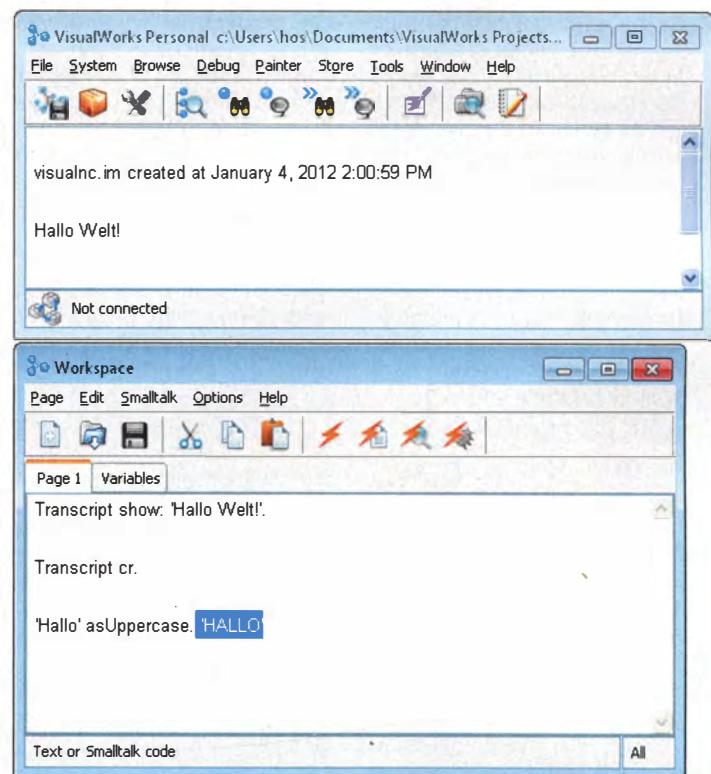
Wenn Sie VisualWorks nach der Installation zum ersten Mal starten, fordert der Projekt-Manager Sie auf, ein neues Projekt anzulegen. Dabei passiert nichts anderes, als dass das mitgelieferte Image unter einem neuen Namen in Ihren Dokumenten-Ordner kopiert wird, wo Sie es jederzeit neu speichern, also überschreiben können.

Startet man so ein frisches Image, öffnen sich zwei Fenster: Das obere ist der sogenannte Launcher, über dessen Menü und Toolbar sich die wichtigsten Werkzeuge starten lassen und der im unteren Teil das Transcript anzeigt, eine Art System-Log dieser Smalltalk-Sitzung. Das zweite Fenster mit dem Titel „Welcome to VisualWorks“ können Sie zunächst schließen: Die dort angezeigten – durchaus lebenswerten – einführenden Worte können Sie sich jederzeit über das Help-Menü des Launchers wieder auf den Bildschirm holen.

Für erste eigene Experimente sollten Sie stattdessen über das Tools-Menü des Launchers oder das Symbol ganz rechts in dessen Toolbar einen neuen Workspace öffnen. In ein solches universelles Textfenster kann man zunächst einmal beliebigen Text eintippen, ihn speichern und auch wieder laden. Darüber hinaus lässt sich hier aber auch Smalltalk-Code interaktiv ausführen. Die unvermeidliche Zeile für ein erstes Lebenszeichen lautet in Smalltalk:

`Transcript show: 'Hallo Welt!'`

Um diesen Code auszuführen, platzieren Sie den Text-Cursor irgendwo innerhalb der Zeile oder markieren Sie sie komplett und wählen anschließend den Befehl „Do it“ aus dem „Smalltalk“-Menü, klicken auf den nackten Blitz in der Symbolleiste oder tippen das Tastenkürzel Strg+D



Die Kommandozentrale von VisualWorks ist der Launcher (oben). In einem Workspace (unten) kann man Code-Schnipsel eintippen und sofort ausführen lassen.

ein. Der Code wird daraufhin kompiliert und direkt ausgeführt, was im Beispiel bewirkt, dass die Begrüßung im Transcript erscheint. Wenn Sie das mehrfach tun wollen, wäre vielleicht ein Zeilenumbruch nicht schlecht; er entsteht mit

`Transcript cr.`

Beide Zeilen lassen sich auch gemeinsam markieren und ausführen.

## Nachrichtendienst

Smalltalk-Code läuft ab, indem Objekte einander Nachrichten schicken, eintreffende Nachrichten abarbeiten und mit einem Rückgabewert antworten. Nichts anderes tun auch die beiden bisherigen Code-Zeilen: Hinter Transcript verbirgt sich ein Objekt, das den Textausgabebereich des Launchers repräsentiert. Es versteht unter anderem die Nachricht `cr` und reagiert darauf, indem es einen Zeilenumbruch an die Ausgabe anhängt. Eine weitere Nachricht, die Transcript versteht, ist `show:` – der Doppelpunkt gehört zur Nachricht, genauer: zum sogenannten Selektor, und signalisiert, dass ein Ar-

gument folgt, in diesem Fall die anzuseigende Zeichenkette.

Dass Smalltalker von Nachrichten und Selektoren sprechen und nicht von Funktionsaufrufen, ist übrigens nicht nur ein Spleen und beschreibt sehr gut, was im Innern eines Smalltalk-Programms tickt. Dazu muss man zunächst einmal wissen, dass Smalltalk eine dynamisch typisierte Sprache ist: Eine Variable kann grundsätzlich jeden Typ von Objekt aufnehmen und man sieht ihr a priori nicht an, was sie zur Laufzeit enthalten wird. Der Smalltalk-Compiler erzeugt aus einem Ausdruck wie `Transcript cr` Code, der in etwa bedeutet: Schicke an das Objekt, das zur Laufzeit in der Variable `Transcript` steckt, die Nachricht `cr`. Was für ein Objekt das sein wird, weiß der Compiler nicht.

Wenn ein Objekt eine Nachricht wie `cr` erhält, schaut es zunächst in der Klasse, zu der es gehört, nach, ob es dort eine Methode gibt, deren Name dem Selektor der Nachricht entspricht. Wenn ja, wird diese Methode ausgeführt, anderenfalls die Suche in der Klasse fortgesetzt, von der die aktuelle Klasse erbt. Diese Suche geht so lange wei-

ter, bis entweder eine passende Methode gefunden ist oder auch in der Klasse Object – der Wurzel der Klassenhierarchie in Smalltalk – nicht existiert. Letzteres deutet auf einen Programmierfehler hin und löst eine Ausnahme aus.

Die Smalltalk-Syntax unterscheidet drei Arten von Nachrichten, von denen Sie schon zwei kennengelernt haben: Unäre Nachrichten bestehen lediglich aus dem Nachrichtennamen; Transcript cr gehört dazu. Weitere Beispiele sind

'Hallo' asUppercase.

3.14 squared.

Dabei ist 'Hallo' ein Zeichenketten(String)-Literal – anders als in den meisten anderen Programmiersprachen kennzeichnet Smalltalk Strings mit einfachen Anführungszeichen. Doppelte Gänsefüßchen (Umschalt+2 auf deutschen Tastaturen) markieren dagegen Kommentare. Hinter 3.14 verbirgt sich erwartungsgemäß ein Gleitkomma-Literal, genauer: ein Objekt der Klasse Float.

Wenn man in einem Visual-Works-Workspace Nachrichten abschickt, die nicht nur etwas

tun, sondern bei denen das Ergebnis interessiert, kann man übrigens statt „Do it“ den Befehl „Print it“ beziehungsweise sein Tastenkürzel Strg+P verwenden: Dann wird das Ergebnis direkt hinter der Markierung in den eingegebenen Text eingefügt.

Die zweite Sorte von Smalltalk-Nachrichten entspricht in etwa dem, was in anderen Programmiersprachen Operator heißt:

3 + 4.

5 >= 2.

Hier besteht der Selektor aus einem bis zwei Sonderzeichen; der Empfänger der Nachricht ist das links davon stehende Objekt, und das rechts folgende ist der (einige) Parameter.

Schließlich gibt es noch die Schlüsselwort-Nachrichten, zu denen das schon bekannte Transcript show: 'Hallo' gehört. Weitere Beispiele:

3.1415 roundTo: 0.01.

Point x: 5 y: 6.

Das letzte Beispiel dürfte für Smalltalk-Neulinge besonders

gewöhnungsbedürftig sein: Die Nachricht heißt hier `x:y` und verlangt zwei Parameter, hinter jedem Doppelpunkt einen. Hat man sich an diese Schreibweise erst einmal gewöhnt, erweist sie sich als äußerst praktisch: Einem Ausdruck wie `myArray.put(2, 3)` aus einer anderen Programmiersprache sieht man nicht an, welches Argument der Index ist, an dem das neue Element in das Array aufgenommen werden soll, und welches der neue Wert. In Smalltalk heißt derselbe Ausdruck `myArray at: 2 put: 3` und lässt keine Fragen offen.

An dem Ausdruck `Point x: 5 y: 6` ist noch etwas anderes bemerkenswert: Sein Empfänger ist nicht irgendein Punkt, sondern die Klasse Point – weil in Smalltalk alles ein Objekt ist, gilt das auch für Klassen (für ganz Neugierige: Klassen sind Instanzen der Klasse Metaclass). Die Methode `x:y`: der Point-Klasse erzeugt eine neue Point-Instanz mit den angegebenen Koordinaten.

Wenn Sie sich das Ergebnis mit dem Befehl „Print it“ anzeigen lassen, lautet die Ausgabe `5 @ 6` – das ist die übliche Schreib-

weise für Punkte in Smalltalk und lässt sich auch so auswerten. Was dabei passiert, ist, dass das Ganzzahl-Objekt 5 die binäre Nachricht `@` mit dem Parameter 6 gesendet bekommt und als Ergebnis ein neues Point-Objekt liefert.

Statt sich das Ergebnis eines Ausdrucks direkt im Workspace anzeigen zu lassen, kann man es auch in einem sogenannten Inspector unter die Lupe nehmen. Der dazugehörige Befehl lautet „Inspect it“; das Tastenkürzel Strg+Q. In der Grundansicht ist ein Inspector-Fenster zweigeteilt: Links zeigt es die Namen der Felder an, aus denen das gerade untersuchte Objekt besteht, und rechts deren Inhalte. Mit Doppelklicks in die linke Liste kann man sich von Komponenten zu Komponenten hängeln; zwei History-Knopfe in der Toolbar führen vorwärts und zurück. Auch ändern lassen sich die Felder eines Objekts im Inspector: Dazu überschreibt man einfach den rechts angezeigten Wert und speichert ihn mit Strg+S.

Selbstverständlich können Ergebnisse von Nachrichten wie-der Empfänger für andere Nach-

## Objekte und Klassen

Der Grundgedanke objektorientierter Programmierung besteht darin, Softwareprojekte in einzelne Komponenten zu zerlegen, die sich jede für sich einfacher warten lassen als ein monolithisches Riesenprogramm und die man im besten Fall sogar in anderen Projekten wiederverwenden kann. Dazu gruppieren man die zu verwaltenden Daten in **Objekte**, die jeweils einen bestimmten Aspekt der Anwendung abdecken. Ein Objekt kann ein Ding aus der realen Welt repräsentieren, etwa einen Kunden oder ein Bankkonto, oder ein programminternes Artefakt, etwa eine Schaltfläche auf einem Fenster oder eine Datenbanksitzung.

Das Besondere an Objekten gegenüber gewöhnlichen Datenstrukturen ist, dass sie nicht nur Daten enthalten, sondern auch den dazugehörigen Code – man sagt, der Code **kapselt** die Daten: Die öffentliche Schnittstelle eines Objekts besteht ausschließlich aus den Methoden,

die es implementiert. Änderungen an der internen Struktur eines Objektes wirken sich dadurch nicht auf den Rest der Anwendung aus, solange die Methoden weiter die spezifizierten Funktionen erfüllen.

Jedes Objekt gehört zu einer **Klasse** – man sagt auch, es ist **Instanz** dieser Klasse. Klassen dienen einerseits als eine Art Schablone für die Erzeugung von Objekten; in ihnen steckt die Definition, aus welchen Datenfeldern – die man auch Objekt- oder **Instanzvariablen** nennt – ihre jeweiligen Instanzen bestehen. Außerdem speichert jede Klasse den Code, den alle ihre Instanzen gemeinsam benutzen.

In größeren Softwareprojekten kommt es häufig vor, dass zwei oder mehr Klassen einander recht ähnlich sind, sich in Details aber dann doch unterscheiden. Oft ist dabei eine Klasse B ein Spezialfall einer anderen Klasse A: Autoren sind beispielsweise zunächst einmal Personen

mit Name, Anschrift, Kontonummer und so weiter, aber zusätzlich gehört zu ihnen vielleicht ein Verlag sowie eine Liste der Bücher, die sie geschrieben haben. In so einem Fall bietet es sich an, die Klassen Person und Autor nicht völlig getrennt voneinander zu implementieren, sondern die allgemeinen Variablen und Methoden in erstere zu packen. Die Spezialklasse ist dann eine **Ableitung** davon: Sie **erbt** alle Datenfelder und den gesamten Code und fügt ihre eigenen Funktionen hinzu. Klassen können sowohl geerbt als auch eigenen Code weitervererben, und zwar an beliebig viele Klassen; dadurch entsteht eine baumförmige, weit verzweigte **Klassenhierarchie**. Anders als in manchen anderen Sprachen können (und müssen) Smalltalk-Klassen immer von genau einer Klasse erben; die Wurzel der Hierarchie bildet die Klasse Object.

Abgeleitete Klassen können zu den geerbten Methoden nicht

nur neue hinzufügen, sondern auch bestehende **überschreiben**. Darunter versteht man, dass eine Methode der abgeleiteten Klasse denselben Namen trägt wie eine Methode der Oberklasse, aber ihr Code sich unterscheidet. Die Person-Klasse von oben könnte beispielsweise eine Methode namens postalische Adresse enthalten, die die eigene Adresse zurückliefern. In der Autor-Klasse würde eine Methode gleichen Namens dann womöglich die Anschrift des Verlags zurückgeben, für den der Autor schreibt. Aufrufender Code muss sich um diese Unterscheidung nicht kümmern: Er kann Personen – egal, ob Autoren oder nicht – in einer Liste speichern, alle nach der Anschrift fragen und bekommt immer die passende Antwort. Dass Objekte unterschiedlicher – nicht zwingend voneinander abgeleiteter – Klassen gleichnamige Methoden implementieren können, nennt man **Poly-morphie** (griech.: Vielgestaltigkeit).

richten sein oder als Argumente weitergereicht werden:

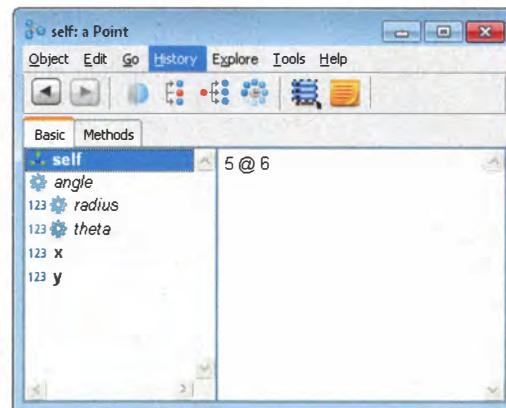
Double pi squared sin.  
'Hallo Welt' first: 5 + 1.

In solchen zusammengesetzten Ausdrücken binden unäre stärker als binäre Nachrichten und diese stärker als Schlüsselwortnachrichten. Folgen mehrere Nachrichten derselben Gattung aufeinander, werden sie von links nach rechts abgearbeitet. Das gilt konsequent auch für binäre Nachrichten, es gibt also keine Regeln wie Punkt- vor Strichrechnung. Wenn man diese Reihenfolge der Abarbeitung ändern will, muss man die gewünschten Unter-Ausdrücke in runde Klammern einschließen:

$2 + (3 * 4)$ .  
 $(5 @ 6) \theta$ .  
('Hallo Welt' last: 4) at: 2.

Beim letzten dieser drei Beispiele dient die Klammer nicht in erster Linie dazu, die Reihenfolge der Abarbeitung festzulegen, sondern zum Trennen zweier Schlüsselwortnachrichten. Ohne

**In Smalltalk sind sämtliche Objekte stets live. Ihr Innenleben erkundet ein „Inspector“ genanntes Werkzeug.**



die Klammern würde der Compiler davon ausgehen, dass an den String die Nachricht `last:at:` gesendet werden soll, die es aber nicht gibt. Das Ergebnis dieses Ausdrucks zeigt „Print it“ übrigens als \$e an, was zweierlei zeigt: Erstens, dass Zeichen-(Character-)Literale in Smalltalk durch ein vorangestelltes \$-Zeichen gekennzeichnet werden. Und zweitens, dass die Nummerierung der Elemente von Strings – wie allen anderen Collections

mit ganzzahligem Index – entgegen der Gewohnheit bei anderen Programmiersprachen nicht mit 0, sondern mit 1 beginnt.

Alle bisherigen Code-Schnipsel enden mit einem Punkt. Der dient in Smalltalk dazu, Ausdrücke voneinander zu trennen. Am Ende des jeweils letzten Statements einer Ausführungseinheit – gemeinsam markierter Zeilen in einem Workspace, eines Blocks oder einer Funktion – ist er genau genommen überflüs-

sig. Ihn im Workspace trotzdem einzutippen hat sich aber bewährt, denn erfahrungsgemäß führt man hier doch recht häufig mehrere Befehle gemeinsam aus.

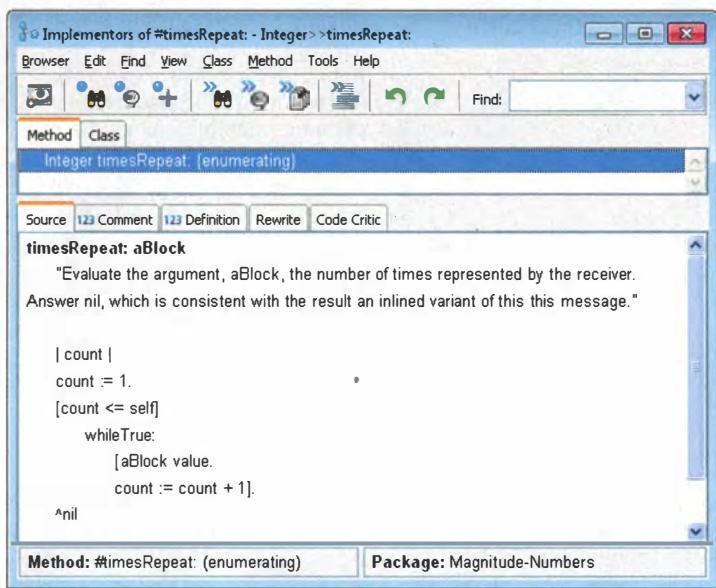
Das Semikolon, das in vielen anderen Sprachen als Ausdrucks-Trenner fungiert, dient in Smalltalk dazu, sogenannte Nachrichtenkaskaden zu notieren: Ein und demselben Objekt werden dabei mehrere Nachrichten nacheinander geschickt. Damit lässt sich beispielsweise das „Hallo Welt“-Beispiel vereinfachen zu:

Transcript show: 'Hallo Welt'; cr.

## Variablen

Dass Variablen in Smalltalk typfrei sind, wurde schon erwähnt. Trotzdem muss man sie vor der ersten Benutzung deklarieren. Das geschieht, indem man ihren Namen eingeschlossen in senkrechte Striche (Pipe-Symbole; AltGr+< auf deutschen Tastaturen) hinschreibt:

ANZEIGE



```

| hallo |
hallo := 'Hallo Welt'.
Transcript show: hallo asUppercase.

```

Werden mehrere Variablen benötigt, schreibt man sie einfach gemeinsam, durch Leerzeichen getrennt, zwischen die Pipe-Zeichen.

Wie das Beispiel zeigt, erfolgt das Zuweisen eines Wertes an eine Variable mit der „Pseudo-Nachricht“ := – das in vielen anderen Programmiersprachen dafür verwendete einfache = dient für Vergleiche.

In senkrechte Striche eingeschlossene Variablen haben immer nur lokale Gültigkeit, leben also nur innerhalb des Kontexts, in dem sie deklariert wurden. Dabei kann es sich um einen Block (dazu gleich mehr), eine Methode oder einige gemeinsam markierte und ausgeführte Zeilen in einem Workspace handeln. (Genau genommen kann man sich das Deklarieren temporärer Variablen in einem Workspace sparen, weil er sie automatisch anlegt – der Kartiereiter „Variables“ zeigt, welche Variablen in diesem Workspace schon existieren.)

Smalltalk kennt sechs Pseudo-Variablen, die immer definiert sind. Ihre Namen sind die einzigen reservierten Wörter in Smalltalk:

- self bezieht sich innerhalb von Methoden auf das Objekt, das die gerade erhaltene Nachricht verarbeitet, und ist vergleichbar mit this in anderen Sprachen.
- super bezeichnet dasselbe Objekt wie self. Der Unterschied

besteht darin, dass das System bei Nachrichten an super nicht in der Klasse mit der oben beschriebenen Suche nach einer passenden Methode beginnt, der das Objekt angehört, sondern in der Klasse, von der diese erbt. super kommt immer dann zum Einsatz, wenn man eine Methode in einer abgeleiteten Klasse überschreibt und in der Implementierung die überschriebene Funktion aufrufen möchte.

- nil ist die systemweit einzige Instanz der Klasse UndefinedObject und der Inhalt von Variablen, denen noch nichts zugewiesen wurde. Im Unterschied zu null-Zeigern oder -Objekten in anderen Sprachen handelt es sich bei nil aber durchaus um ein vollwertiges Objekt, das eine ganze Menge an Nachrichten versteht.
- true und false sind die einzigen Instanzen der Klassen True und False, der beiden Unterklassen von Boolean. Sie repräsentieren die booleschen Wahrheitswerte wahr und falsch.
- thisContext enthält stets den aktuellen Ausführungskontext samt Aufrufstapel (Stack). Mit dieser Variablen hat man als Smalltalk-Programmierer aber nichts zu tun, solange man nicht gerade einen neuen Debugger programmiert.

## Blocks

Dass Smalltalk nur die Namen von ein paar Pseudovariablen als reservierte Wörter kennt, wirft natürlich die Frage auf, wie denn wohl Schleifen und Bedin-

**Der Quelltext der gesamten Klassenbibliothek ist in Smalltalk enthalten. Er lässt sich mit dem System-Browser erkunden und ändern.**

gungen ohne Schlüsselwörter wie for, while, if oder else funktionieren. Die Antwort: wie alles andere auch, mit Nachrichten an Objekte.

Schleifen sehen in ihrer einfachsten Form so aus:

```

5 timesRepeat:
[Transcript show: 'Schleife'; cr].

```

Die Zahl 5 bekommt die Nachricht timesRepeat: geschickt, die als Parameter einen Ausdruck in eckigen Klammern mitbringt. Dabei handelt es sich um einen Code-Block oder kurz Block. Andere Programmiersprachen nennen so etwas eine anonyme Funktion oder einen Lambda-Ausdruck. Wie alles in Smalltalk sind Blöcke Objekte, nämlich Instanzen von BlockClosure. Sie werden ausgeführt, indem man ihnen die Nachricht value schickt. Genau das tut die Methode timesRepeat:, und zwar so oft, wie die Zahl angibt, die diese Nachricht empfängt.

## Kodierwerkzeug

Wie das genau implementiert ist, können Sie sich problemlos ansehen: Smalltalk liefert den Quelltext der kompletten enthaltenen Klassenbibliothek stets mit. Am einfachsten kommen Sie in VisualWorks zu einer bestimmten Methode, indem Sie ihren Namen etwa im Workspace markieren und dann aus dem Kontextmenü den Befehl „Explain“ wählen. Daraufhin erscheint ein Meldungsfenster mit einer kurzen Erklärung; im Falle von timesRepeat: sagt sie, dass diese Methode in der Klasse Integer implementiert ist. Ein Klick auf „Browse“ öffnet ein neues Fenster, das in der oberen Hälfte alle Implementierungen der gewählten Methode enthält; wählt man eine aus, erscheint in der unteren Hälfte der dazugehörige Quelltext.

Dieses Fenster ist eine Spezialausgabe des wohl mächtigsten Werkzeugs in Smalltalk: des System-Browsers. In seiner ganzen Pracht bekommen Sie ihn zu sehen, wenn Sie hier den Menübefehl „Class/Spawn Hierarchy“

wählen. In dem daraufhin erscheinenden Fenster kann man über gleich vier Listen im Code-Bestand navigieren: über Klassen, über Pakete, in die Klassen organisiert sind, über Protokolle, die die Methodensammlung einer Klasse gliedern, und schließlich über Methoden. Die untere Hälfte füllt der Quelltext einer einzigen Methode. Hier verbringen Smalltalker einen Großteil ihrer Zeit, denn hier lässt sich der Quelltext ändern und mit Strg+S oder dem Kontextmenübefehl Accept übernehmen. Neue Methoden entstehen, indem man einfach den Quelltext einer bestehenden Methode überschreibt und dabei auch den Namen ändert. Zum Erzeugen neuer Klassen, Pakete und Protokolle finden sich Befehle in den Class-, Package- und Protocol-Menüs.

Der Quelltext von timesRepeat: zeigt den typischen Aufbau einer Smalltalk-Methode: Sie beginnt einfach mit dem Namen, gegebenenfalls ergänzt um Parameter. Darauf folgt üblicherweise ein kurzer Kommentar, der den Zweck der Methode beschreibt. Verwendet die Methode lokale Variablen, muss deren Deklaration am Anfang des eigentlichen Methoden-Textes stehen. Der letzte Ausdruck beginnt häufig mit einem ^-Zeichen: Es ist gleichbedeutend mit dem aus anderen Sprachen bekannten return-Statement und legt fest, welchen Wert die Methode an ihren Aufrüher zurückliefert. Ist kein ^-Ausdruck vorhanden, fügt der Compiler ein implizites

^self

ein, sorgt also dafür, dass die Methode das Objekt zurückgibt, das die Nachricht empfangen hat.

## Schleifen

Die Implementierung von timesRepeat: besteht im Kern aus der Smalltalk-Lesart einer allgemeinen Schleife:

```

[Bedingungsblock] whileTrue:
[Schleifenkörper].

```

Sie wertet zunächst einen Bedingungsblock aus und prüft dann, ob er true liefert hat. Wenn ja, wertet sie den Schleifenkörper aus, anschließend beginnt das Spiel von vorn.

Eine weitere Form von Programmschleifen demonstriert dieser Code-Schnipsel:

```
(1 to: 5) do:  
[:i |  
 Transcript show: i printString; cr].
```

Im Unterschied zur oben gezeigten `timesRepeat:`-Schleife hat man hier innerhalb der Schleife Zugriff auf eine Zählvariable. Dazu verwendet man einen Block, der bei jedem Durchlauf ein Argument übergeben bekommt. Im Beispiel landet es in der Variable `i`, die deshalb in der Deklaration mit einem Doppelpunkt versehen und durch ein Pipe-Symbol vom Rest der Schleife abgetrennt ist.

Bleibt noch die Frage, was für ein Objekt denn hier die Nachricht `do:` gesendet bekommt: (1 to: 5) liefert ein Objekt der Klasse `Interval`. Dabei handelt es sich um eine Art virtuelles Array, das keinen Speicherplatz belegt, sondern seine Elemente bei Bedarf errechnet.

Nach diesem Muster

```
aCollection do:  
[:elem |  
 elem tuWas].
```

lassen sich auch alle anderen Collections elementweise abklappern, unter anderem Objekte der Klassen `Array` (zu denen auch `Strings` gehören), `OrderedCollection` (dynamisch wachsende Arrays), `SortedCollection` (automatisch sortierte `OrderedCollections`) oder `Dictionary` (Sammlungen von Schlüssel-Wert-Paaren; vergleichbar mit `HashMaps` anderer Sprachen).

Auch Wenn-dann-Entscheidungen realisiert Smalltalk mit Blöcken. Die allgemeine Form sieht so aus:

```
Bedingung  
ifTrue: [Wahr-Zweig]  
ifFalse: [Falsch-Zweig].
```

Die Bedingung muss dabei ein Ausdruck sein, der einen Wahrheitswert, also `true` oder `false`, zurückliefert. Dieser bekommt dann die Nachricht `ifTrue:ifFalse:` gesendet, die als Parameter zwei Blöcke erwartet. Ausgeführt wird davon nur der jeweils passende. Für Fälle, in denen nur einer der Zweige Code enthält, gibt es

auch die Abwandlungen `ifTrue:` und `ifFalse:`.

### Selber machen!

Smalltalk ist in einigen Aspekten sicher gewöhnungsbedürftig. Aber die Einarbeitung lohnt sich: Die Möglichkeit etwa, alle Objekte live zu untersuchen und auszuprobieren, ohne ständig auf Compiler, Linker und Co. warten zu müssen, erhöht die Produktivität enorm. Ein weiterer Vorteil ist, dass die komplette Klassenbibliothek im Quelltext vorliegt und einfach zugreifbar ist: Source-Code ist einfach die beste Dokumentation, und ein schier unerschöpflicher Vorrat an Beispiel-Code zeigt, wie Profis bestimmte Probleme lösen.

Wer sich tiefer in Smalltalk einlesen will, findet im Installationsverzeichnis von VisualWorks die Datei `Welcome.pdf` mit Verweisen auf einige andere mitgelieferte PDF-Dateien, in denen Tutorials und How-tos stecken. Weitere kostenlos on-

line verfügbare Bücher hat der Smalltalk-Experte und Vorsitzende der European Smalltalk User Group (ESUG), Stéphane Ducasse, auf seiner Webseite zusammengestellt [3]. Eine empfehlenswerte Linkssammlung zu Smalltalk findet man unter [www.goodstart.com](http://www.goodstart.com).

Vor lauter Lektüre sollten Sie aber nicht vergessen, selbst in Smalltalk zu programmieren: Nur so erschließt sich der Spaß, den der Umgang mit diesem unterschätzten Klassiker macht.

(hos)

### Literatur

- [1] Smalltalk Implementations: [www.goodstart.com/smalltalk-implementations.shtml](http://www.goodstart.com/smalltalk-implementations.shtml)
- [2] ANSI Smalltalk Standard, ANSI INCITS 319-1998 (R2007), zu beziehen über <http://webstore.ansi.org>
- [3] Stef's Free Online Smalltalk Books: <http://stephane.ducasse.free.fr/FreeBooks.html>

[www.ct.de/1219168](http://www.ct.de/1219168)



ANZEIGE

ANZEIGE

ANZEIGE

## Am Puls der Zeit

[www.pulse.me](http://www.pulse.me)

Die Nachrichtenquellen sprudeln im Netz ununterbrochen. Doch egal wie man es anstellt, das meiste läuft daneben. Einen großen Krug zum Abschöpfen liefert **pulse**, das unter Kategorien wie „Technology“ oder „Sports“ RSS-Feeds sammelt und übersichtlich im Browser darstellt. Wer ein pulse-Konto anlegt oder das von Facebook zum Anmelden nutzt, darf seine Quellen individuell zusammenstellen. Zur Auswahl stehen nur englischsprachige Seiten, doch über die Suchfunktion kann man auch deutsche einbinden.

Der RSS-Readerdienst funktioniert plattformunabhängig und in allen gängigen Browsern. Außerdem gibt es Apps fürs iPhone, iPad und für Android-Geräte. Interessante Beiträge kann man abspeichern oder über Facebook und Twitter weiterempfehlen. (ad)

## Welt der Sprache

<http://wals.info>

Sprachinteressierten liefert **The World Atlas of Language Structures Online** (WALS Online) mit über 76 000 Einzeldaten zu 2678 Sprachen eine Fülle an Informationen. Für Laien werden diese durch die Aufbereitung interessant: In 142 Kapiteln haben Wissenschaftler phonetische, grammatische und le-

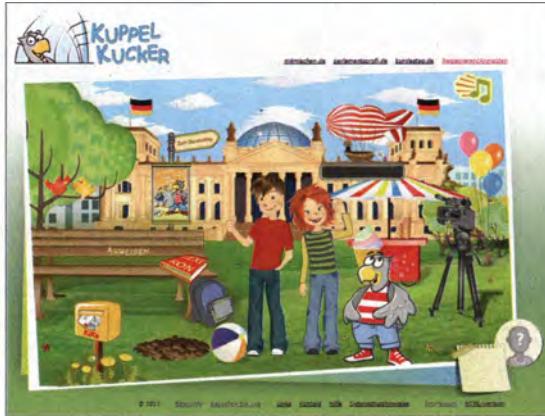


xikalische Eigenschaften von Sprachen ausgewertet; die Ergebnisse kann man sich in einer Weltkarte darstellen lassen. So entstehen Karten zur Verteilung von Konsonanten und Vokalen, über die Reihenfolge von Subjekt und Verb oder die Sprachen, in denen es für Hand und Arm ein Wort gibt. Das englischsprachige WALS Online ist ein Gemeinschaftsprodukt des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie und der Max Planck Digital Library. (ad)

## Politik für Kinder

[www.kuppelkucker.de](http://www.kuppelkucker.de)  
[www.regierenkapieren.de](http://www.regierenkapieren.de)  
[www.schekker.de](http://www.schekker.de)  
<http://foederalion.bundesrat.de>  
[http://europa.eu/kids-corner/index\\_de.htm](http://europa.eu/kids-corner/index_de.htm)

Um Kinder und Jugendliche für Politik zu interessieren, muss man sie da abholen, wo sie zu Hause sind. So denken es sich wohl die Regierenden und betreiben auf diese „Ziel-



gruppe“ zugeschnittene Websites. An Kinder zwischen fünf und elf Jahren etwa richtet sich der **Kuppelkucker** des Bundestags. „Karlchen Adler“ führt hier die Kids durch das Reichstagsgebäude, erklärt mit krächzender Stimme, was im Parlament passiert und wo zu die Fachausschüsse tagen. Weniger gelungen sind die Spiele: Ein 08/15-Jump&Run und ein Einrichtungsplaner fürs Abgeordnetenbüro wird die Kinder nicht lange bei der Stange halten.

Die Bundesregierung stellt sich auf **regierenkapieren.de** den 10- bis 14-Jährigen vor. Dazu haben Kinder beispielsweise Interviews mit der Kanzlerin und ihrem Regierungssprecher geführt – die jedoch nicht sehr aufregend geraten sind. Interessanter dürften für die Kids da schon die Nachrichten und die sorgfältig formulierten Antworten auf „Was ist ...“-Fragen sein. Teens finden unter **scheKKer.de** ein Infoportal der Regierung, das sie nach Anmeldung sogar redaktionell mitgestalten können.

Ebenfalls eher an ältere Kinder richtet sich **Föderalion**, ein Infoangebot des Bundesrats. Für den Gesellschaftskundeunterricht bietet das Portal gute Unterstützung in Sachen Föderalismus-Verständnis. Die **Kids Corner** auf der EU-Website richtet sich vorwiegend an sehr junges Publikum. Mit bunten Cartoons und Spielen stellt die EU hier ihre Mitglieder vor und gibt kleine Einführungen in Sachfragen. (hob)

## Für Spaßsucher

[www.langweiledich.net](http://www.langweiledich.net)

Irgendwann fangen die vielen lustigen Videos und Bilder im Netz an, einen zu langweilen. Wenn aber die akute Langeweile noch größer ist, dann kann man sie auf **Langweiledich.net** trotzdem ganz prima bekämpfen. Denn Maik Zehrfeld trägt auf seinem „Kultur-Lifestyle-Unterhaltungsblog“ allerlei sehenswertes Material zusammen. Gräbt man etwas tiefer, kommen auch einige Film- und Musik-Rezensionen zum Vorschein. Die Seite eignet sich so gut zum Zeittotschlagen, dass man unbedingt darauf achten muss, genügend davon mitzubringen. (ad)

## Freigekaufte Bücher

<https://ungleue.it>

Unzählige Bücher fristen ein Schattendasein. Käuflich sind sie nicht mehr zu erwerben, eine Neuauflage würde sich nicht lohnen, Interessenten für das Werk gibt es aber noch. In diese Lücke stößt das Crowdfunding-Projekt **ungleue.it**, das brachliegende Verwertungsrechte von Autoren aufkauft.

Die Initiative dazu kann von den Autoren ausgehen: Sie machen ein Angebot, die Nutzungsrechte für das Buch freizugeben. Finden sich

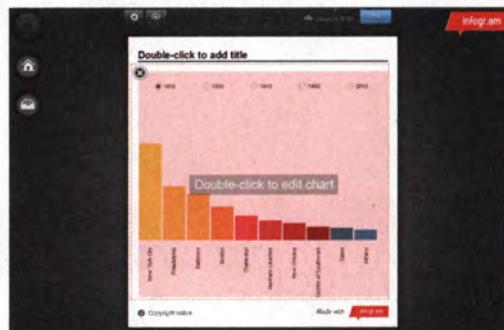
genügend Geldgeber, die den geforderten Betrag zusammentragen, kommt das Geschäft zu Stande und das E-Book wird veröffentlicht. Auch Anwender können ein Buch zum Freikauf vorschlagen. Für Douglas Adams' „Anhalter durch die Galaxis“, ein Favorit der Leser, müssten nach Schätzungen der Initiatoren 29 000 Spender jeweils 10 US-Dollar hinlegen, um mit Verlagen und Erben des Schriftstellers ins Gespräch zu kommen.

Einen Rückschlag musste das Projekt bereits hinnehmen. Der Bezahldienst des Online-Versenders Amazon hat ungleue.it mitgeteilt, dass er keine Spenden für das Projekt mehr entgegennimmt. Bei Redaktionsschluss lagen die Projekte auf Eis, bis ein alternativer Zahlungsweg gefunden ist. Bislang haben die Anwender ein Buch freigekauft, auf der Wunschliste stehen zahlreiche weitere Werke. (uma)

## Flotte Info-Grafiken

<http://infogr.am>

Ohne Übung ist die Erstellung einer Info-Grafik eine mühsame Sache. Mit **infogr.am** lässt sich mit wenigen Handgriffen Übersicht schaffen. Für alle gängigen Diagrammtypen wie Balken-, Linien- oder Tortendiagramme gibt es Vorlagen, die man mit eigenen Daten befüllen kann. Die vorhandenen Daten und

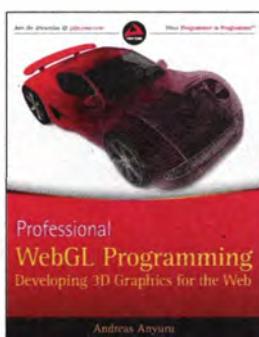


Überschriften sind ebenso wie die Farben editierbar. Mit einem weiteren Arbeitsschritt lässt sich die Grafik dann online stellen und als Frame einbinden oder gleich bei Twitter, Facebook oder Pinterest posten. (uma)

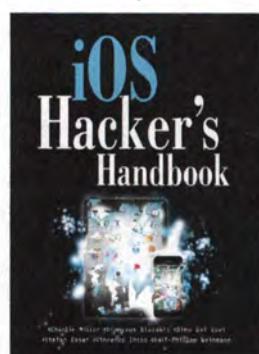
[www.ct.de/1219176](http://www.ct.de/1219176)



Frankfurt  
2012  
S. Fischer  
Verlag  
288 Seiten  
9,99 €  
ISBN 978-3-596-19033-1



Hoboken, NJ  
(USA) 2012  
Wrox (John  
Wiley & Sons)  
333 Seiten  
44,99 US-\$  
ISBN 978-1-  
119-96886-3



Indianapolis  
(USA) 2012  
John Wiley &  
Sons  
408 Seiten  
45 US-\$  
ISBN 978-1-  
118-20412-2

Constanze Kurz, Frank Rieger

## Die Datenfresser

Wie Internetfirmen und Staat sich unsere persönlichen Daten einverleiben und wie wir die Kontrolle darüber zurückerlangen

Man bezeichnet sie schon als das Öl des 21. Jahrhunderts: Daten. Wie aus unserem digitalen Leben dieses wertvolle Material gewonnen wird und welche Risiken das birgt – das wollen Constanze Kurz und Frank Rieger, die zum Chaos Computer Club gehören, in „Die Datenfresser“ aufzeigen. Ihnen zufolge ist jeder Online-Nutzer betroffen: Täglich enthüllen wir Amazon unseren Musik- und Lesegeschmack, zeigen Facebook, wer unsere Freunde sind, und offenbaren Googles Geodiensten mit der mobilen Ortungswanze namens Smartphone unseren Standort.

Das Buch schildert anschaulich, wie Konzerne ihre Kunden für das Milliardengeschäft mit personalisierter Werbung ausspionieren. An den Staat wiederum richtet sich der Vorwurf, Datenschutz und Freiheitsrechte für den vermeintlichen Kampf gegen den Terror auszuholen. Für Rieger und Kurz ist die Zukunftsvision vom Ende der Privatsphäre alles andere als charmant.

Ihr engagiertes Buch richtet sich vor allem an Computerlaien, die nicht gewohnt sind, mit Begriffen wie „Server“ oder „Algorithmus“ umzugehen. Leider wirkt es bisweilen so, als ob die Autoren den durchschnittlichen Netznutzer für einen ausgemachten Gimpel halten, der sich von perfider Online-Werbung so lange zum Kaufen treiben lässt, bis der Gerichtsvollzieher klingelt. Ziemlich holzhammerhaft-erzieherisch lesen sich auch die eingestreuten fiktiven Geschichten – etwa über den Einbrecher, der sein Opfer über Social Media auskundschaftet.

Leider zu kurz ausgefallen ist das Kapitel, das Tipps für die persönliche Datenmündigkeit geben will. Die 40 Seiten, die die Autoren im Buch für eine mäßige Science-Fiction-Story über eine total verdateute Gesellschaft verplempern, hätten sie besser mit weiterführenden Ratschlägen füllen sollen. (axk)

Andreas Anyuru

## Professional WebGL Programming

Developing 3D Graphics for the Web

Dank HTML 5 und performanter JavaScript-Implementierungen wandern immer mehr Anwendungen in den Web-Browser, vom E-Mail-Client bis zum Electronic Publishing. Nur anspruchsvolle 3D-Grafik, wie man sie bei Spielen oder auch Konstruktionswerkzeugen findet, verlangt im Web bislang nach Insellsungen wie proprietären Plugin-Engines. Die wachsende Verbreitung von WebGL bringt für Web-Entwickler eine interessante Alternative ins Blickfeld. WebGL beruht auf dem OpenGL-Standard, unterscheidet sich von diesem aber in mancherlei Hinsicht. So ist etwa der Einsatz von Shadern in WebGL nicht optional. Wer Erfahrung mit OpenGL hat, profitiert davon beim Einstieg in WebGL, braucht aber zusätzliche Anleitung.

Anyuru setzt neben einem offenen Ohr für Programmierer-Englisch nur HTML- und JavaScript-Kenntnisse voraus. Er beginnt mit der prinzipiellen Funktionsweise von WebGL und anderen Techniken zur Umsetzung von 3D-Grafik im Web. Auch eine kurze Einführung in lineare Algebra wird nicht vergessen.

Anhand eines trivialen Arbeitsbeispiels stellt der Autor hilfreiche Werkzeuge wie Firebug und die Chrome Developer Tools vor. Dabei kommen auch spezielle Bibliotheken für die Fehlersuche im Shader-Code zur Sprache. Ausführlich werden zudem sämtliche Grafik-Primitives erläutert.

Obwohl WebGL vergleichsweise jung ist, gibt es bereits hilfreiche Bibliotheken wie WebGL-mjs und glMatrix. Anhand einer komplexen Szene zeigt Anyuru, wie sich diese einsetzen lassen. Im weiteren Verlauf peppt er die Szene Schritt für Schritt auf: Erst fügt er Texturen hinzu und erweitert dann das Programm um eine interaktive Komponente. Abschließend spendiert er noch verschiedene Beleuchtungsmodelle. Dabei erklärt er jeden Schritt sehr detailliert. Tipps zur Behebung von Performance-Engpässen runden die gelungene Einführung ab. (Maik Schmidt/psz)

Charlie Miller, Dionysus Blazakis,  
Dino Dai Zovi u. a.

## iOS Hacker's Handbook

Mac OS X und iOS teilen eine beträchtliche Menge Code miteinander. Anders als Apples Betriebssystem für die Mac-Rechner wartet das System von iPhone, iPod Touch und iPad jedoch mit einer hermetisch abgeriegelten Umgebung auf, die im Auslieferungszustand nur Software aus dem App-Store zulässt. Was das bedeutet, wenn es um das Signieren von Code, Datenverschlüsselung und die Sandbox geht, verrät das Hacker's Handbook in seiner ersten Hälfte. Dabei gehen die durchweg renommierten Autoren auch auf wesentliche Unterschiede des Mobilsystems zu OS X ein – etwa bezüglich der Data Execution Prevention (DEP). Die Verwandtschaft der Systeme lässt sich beispielsweise beim Fuzzing nutzen: Bugs in MobileSafari kann man aufspüren, indem man Quick Look am Mac auf Probleme mit den Microsoft-Office-Formaten hin untersucht.

Im weiteren Verlauf ist das Austricksen der Address Space Layout Randomization ebenso ein Thema wie Return-Oriented Programming. Am Ziel steht schließlich ein funktionierender Exploit. Besondere Highlights bietet das Buch dort, wo es Bugs im Kernel-Code beschreibt. Interessant, wenn auch nicht neu, ist die Erläuterung des Jailbreak-Mechanismus. Um die Angriffe auf den Baseband-Prozessor zu verstehen, der für die „Telecom“-Funktionalitäten und auch die Sim-Locks der Provider verantwortlich zeichnet, braucht man weitergehende Netzwerkenntnisse; zu ihrem Test ist zusätzliche Hardware nötig.

Das „Handbook“ liefert wertvollen Stoff für Systemschnüffler und mit Sicherheitsaspekten befasste Entwickler, die technisches Englisch vertragen. Es eignet sich nicht für jeden iOS-interessierten Leser. Ausführliche Bebilderungen in den einleitenden Kapiteln weichen schnell Quellcode-Analysen, die nur Hartgesottene bei der Stange halten. Die bekommen jedoch Detailinfos präsentiert, die helfen, manchen Angriff auf Apples Mobilsystem zu durchblicken. Einzig das Kapitel zu „iOS in the Enterprise“ wirkt etwas unmotiviert. (Tobias Engler/psz)

## Rhythmisches Rollkommando

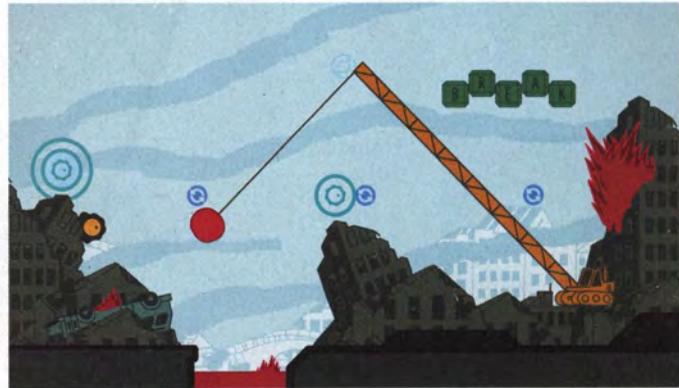
Abseits der Guitar-Hero-Welle tun sich Videospiele oft schwer, Musik direkt in das Spielgeschehen mit einzubinden. Queasy Games hat in **Sound Shapes** einen Plattform-Puzzler mit einem Musik-Sequencer gekoppelt. Der Spieler rollt eine kleine Kugel über die bildschirmgroßen Level und versucht, möglichst alle dort verteilten Noten zu erreichen. Je höher sie hängen, desto höher sind meist auch die Töne oder Geräusche, die fortan im wiederkehrenden Rhythmus erklingen. Die Lage der Noten auf der horizontalen Achse entspricht dabei ihrer Position im Sequencer-Pattern.

### Sound Shapes

Vertrieb	Computer Entertainment
Systeme	PS Vita, PS3 (PSN)
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
1 Spieler • Deutsch • ohne Altersbeschränkung • 13 €	⊕ gut
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht
O zufriedenstellend	O zufriedenstellend

Hat man schließlich alle Noten in einem Level eingesammelt, so erklingt die volle Phrase. Auf der Reise der kleinen Kugel von Bildschirm zu Bildschirm entstehen so ganze Songs, die verschiedene Künstler beigesteuert haben. Die Solo-Kampagne besteht aus 20 Liedern, die auf fünf thematisch unterschiedliche Alben verteilt sind. Mit dabei sind Werke des Sword-&-Sworcery-Komponisten Jim Guthrie wie auch vom Lo-Fi-Künstler Beck, die minimalistische Elektrostücke beisteuern. Bis man alle Songs gemeistert hat, vergehen rund drei bis vier Stunden.

Doch nicht nur die Noten, sondern auch die Hindernisse bewegen sich und pulsieren im Rhythmus der Stücke. Nur mit dem richtigen Taktgefühl kommt man an Laser-Schranken vorbei, erwischt Trampoline und aufblinkende Plattformen. Stürzt man doch einmal in rote Lava oder Raketen, so kann man so-



fort vom letzten Kontrollpunkt aus weitermachen, von denen oft mehrere auf einem Bildschirm verteilt wurden. **Sound Shapes** ist wesentlich gnädiger als das höllisch schwere „Super Meat Boy“. Die Kugel klebt an den meisten Oberflächen fest. Auf Knopfdruck kann der Spieler sie lösen oder für besonders weite Sprünge beschleunigen.

Mit jedem Song, den man in der Solo-Kampagne meistert, schaltet man neue Objekte frei, aus denen man im mitgelieferten Editor eigene Level kreieren und mit anderen Spielern teilen kann. So ist ein schier unendlich großer Nachschub gesichert, den man über eine Online-Ver-

bindung kostenlos herunterlädt. Die Bedienung des Editors ist übersichtlich. Aus Menüs wählt man die Noten und Objekte aus, platziert sie auf dem Touch-Screen der PS-Vita und verändert ihre Position, Größe und Ausrichtung auf dem rückseitigen Touchpad.

**Sound Shapes** ist ein ansehnlicher und hörenswertes Plattformer, der stilübergreifend Musik und Videospielkunst zusammenführt und nicht zuletzt dank seines famosen Editors als Glanzlicht im Vita-Portfolio strahlt. Eine PS3-Version soll im PlayStation Network mit Erscheinen dieser Ausgabe ebenfalls erhältlich sein. (Peter Kusenberg/hag)

## Das Gesetz der Würfel

In der dystopischen Welt von **Judge Dredd** ist die Gewaltenteilung aufgehoben. Durch die Mega-City patrouillieren Judges – Polizisten, Richter und Henker in einem, die ertappte Verbrecher gleich auf der Straße verurteilen und die Strafe vollstrecken. Der kleine britische Publisher Tin Man Games hat die Dredd-Folge **Countdown Sector 106** als elektronisches Spielebuch für das iPad umgesetzt. Wie in der Fighting-Fantasy-Reihe von Eidos-Gründer Ian Livingstone sind die Abschnitte des Buches durchnummieriert. Je nachdem, wie sich der Spieler am Ende eines Absatzes entscheidet, muss er bei einer anderen Nummer weiterlesen. So springt man wild durchs Buch hin und her und erlebt jedes Mal eine etwas andere Geschichte.

Als Judge Dredd ist der Spieler auf der Jagd nach Ganoven. Er greift bei Überfällen ein, stoppt einen Taschendiebstahl-Wettbewerb auf dem Uni-Campus, verfolgt Straßenrowdys mit

seinem Motorrad und rettet kleine Mädchen vor außerirdischen Miezekatzen. Doch als er bei einem Gasangriff auf ein Einkaufszentrum ein Funkgerät mit einem Countdown findet, beginnt die Jagd nach einer Atom bombe, die irgendwo in der Stadt versteckt ist. Der Spieler muss sie finden und entschärfen, bevor die Zeit abläuft.

Kämpfe werden mit mehreren sechsseitigen Würfeln ausgetragen, bis einer der Gegner all seine Lebenspunkte verliert. Alternativ kann Dredd die Delinquenten zur Ordnung rufen, was aber nur klappt, wenn sein Auto-

ritätswert über einer Würfelprobe bleibt. Das Programm führt dankenswerterweise über sämtliche Statistikwerte und Auswahloptionen Buch.

Autor Nick Robinson erzählt die Geschichte in kurzen Worten und verzichtet auf tiefgründige Charakter-Beschreibungen. Hat man sich an den Sci-Fi-Slang des englischen Textes erst einmal gewöhnt, ist er relativ einfach zu verstehen. Robinson verzweigt das Abenteuer in viele parallele Stränge mit fordernden Kämpfen. Nur selten findet Dredd Gelegenheit, seine Lebenspunkte aufzufrischen.

### Judge Dredd – Countdown Sector 106

Vertrieb	Tin Man Games
System	iOS (iPhone, iPad)
Idee	⊖
Spaß	⊕
1 Spieler • Englisch • ab 12 Jahren • 4 €	⊕

Deshalb benötigt man diverse Anläufe, bis man den richtigen Weg durch den Großstadt-Dschungel findet. Dabei muss man nicht nur Würfelglück haben, sondern auch die richtigen Abzweigungen nehmen, sonst läuft der Countdown unweigerlich ab. Wegen des hohen Schwierigkeitsgrades sollte man sich nicht scheuen, die leichteste von drei Stufen zu wählen, die es erlaubt, an bis zu 50 von den über 1000 Absätzen zu speichern.

Wenngleich Judge Dredd keine Literaturpreise gewinnt, so hält einen die weit verzweigte Geschichte mit ihren anspruchsvollen Kämpfen doch über mehrere Stunden in Atem. Mit Countdown Sector 106 wie auch ihren anderen elektronischen Rollenspielbüchern hauchen Tin Man Games dem 30 Jahre alten Genre neues Leben ein. (hag)



## Kniffliger Kaffeeklatsch

Zwölf Tische stehen im **Café International**, an jedem Tisch vier Stühle. Die Spieler müssen abwechselnd Gäste aus zwölf verschiedenen Nationen an den Tischen platzieren, wobei einige Regeln zu beachten sind: Jeder Gast muss an einem Tisch sitzen, der seine Nationalflagge trägt, ei-



nige Plätze gehören zu zwei oder drei Tischen zugleich. Kein Guest will allein sitzen, und an jedem Tisch muss das Geschlechterverhältnis ausgeglichen bleiben. Pro Runde darf man von seinen fünf Gästekarten auf der Hand bis zu zwei platzieren; idealerweise vervollständigt man dabei die Tische und kassiert Bonuspunkte. Will gar nichts passen, kann man einen Guest auch an der Bar parken.

Das zugrundeliegende Kartenspiel erhielt bereits 1989 den

Kritikerpreis „Spiel des Jahres“. Die iOS-Umsetzung hält sich weitgehend an das Design der 1980er Jahre und zeigt Sonnenbrillen-Amis, Seppelhut-Deutsche und Fidel-Castro-Lookalikes aus Kuba. Ein kurzes Tutorial erläutert die Regeln. Die Bedienung auf dem iPad ist schlicht und zugänglich, auf dem iPhone

sind die kleinen Texte allerdings kaum zu entziffern.

Neben dem klassischen Spiel zu viert, bei dem die Spieler ein iPad herumreichen oder gegen unterschiedlich stark aufspielende KI-Gegner antreten, ist auch das Solospiel möglich: Hier kann man im Solitär- oder Zeitmodus an seinen Ablagetaktiken feilen. Vermisst haben wir neben einem Online-Modus die Möglichkeit, einen Zug nach einer Fehlplatzierung zurückzunehmen. Ansonsten ist Café International dank seiner einfachen Regeln noch immer ein kurzweiliger Zeitvertreib, der auch nach über 20 Jahren kaum etwas von seinem Charme verloren hat.

(Peter Kusenberg/hag)

### Café International

Vertrieb	Application Systems Heidelberg (ASH)
System	iOS (iPhone/iPad)
Mehrspieler	4 am selben Gerät
Idee	○
Spaß	⊕
Deutsch	• ab 4 Jahren • 4 €

## Karibische Kartenhäuser

Nach der grafisch eher unscheinbaren Umsetzung von „Puerto Rico“ hat sich Ravensburger bei dem zugehörigen Kartenspiel **San Juan** deutlich mehr Mühe gegeben und es auf dem übersichtlichen Spielfeld stimmungsvoll in Szene gesetzt. Vier Spieler ringen um die Vorherrschaft in dem kleinen Karibiknest, wozu sie Tabakspeicher, Zuckermüh-

len, Kaffeeröstereien und Bibliotheken errichten. Produktionsgebäude erwirtschaften Waren, Verwaltungs- und Kulturgebäude gewähren Privilegien, mit denen man mehr Karten auf die Hand bekommt und größere Gebäude errichten kann.

Wie im Brettspiel Puerto Rico wählen die Spieler reihum in jeder Runde eine von fünf Rollen aus, die ihnen verschiedene Privilegien einräumen. Baumeister können beispielsweise neue Gebäude verbilligt errichten, Aufseher Waren produzieren und Goldsucher Zusatzkarten ziehen. Die Karten dienen sowohl zum Bau neuer Gebäude als auch zu deren Bezahlung. Ein anschauliches Tu-

orial erklärt das komplexe Regelwerk Schritt für Schritt, grafische Hilfestellungen erleichtern die Bedienung.

Bei einer lokalen Partie reicht man das iPad von Spieler zu Spieler weiter, online teilt einem das Game Center neue Mitspieler zu. Alternativ kann man auch gegen KI-Gegner antreten, die fortgeschrittenen Spieler erst in der höchsten von drei Schwierigkeitsstufen fordern. Sobald ein Spieler zwölf Gebäude errichtet hat, endet das Spiel und die Siegpunkte werden addiert. Während die kleinen Displays



des iPhone und iPod touch dem Spiel nicht gerecht werden, lässt sich dieses unterhaltsame wie taktisch anspruchsvolle Kartenspiel auf dem iPad leicht bedienen – ein gelungener Ersatz, wenn man einmal keine echten Karten oder Mitspieler zur Hand hat.

(Peter Kusenberg/hag)

### San Juan

Vertrieb	Ravensburger Digital
System	iOS (iPhone/iPad)
Mehrspieler	4 am selben Gerät, 4 online
Idee	○
Spaß	⊕
Deutsch	• ab 4 Jahren • 6 €

## Spiele-Notizen

Das **Experimental Gameplay Project** hat seinen Audio-Input-Wettbewerb abgeschlossen. Sechs experimentelle Spiele, die über Gesang und Geräusche per Mikrofon gesteuert werden, stehen auf der Webseite des Projekts kostenlos zum Download bereit.

Nach über sieben Jahren haben die Entwickler des kostenlosen Ego-Shooters **Warbow** die Ver-

sion 1.0 für Windows, Mac OS X und Linux veröffentlicht. Das schnelle Cel-Shading-Spiel erinnert an Quake 3 Arena und bietet verschiedene Mehrspielermodi wie Capture the Flag und Team Deathmatch an.

Mit dem Update auf Version 1.3 führt das Aufbauspiel **Minecraft** einen lokalen Mehrspielermodus im LAN ein und erlaubt den Handel mit NPCs.



Mic Farrow hat den ZX-Spectrum-Klassiker **Atic Atac** für Windows neu aufgelegt. Das Remake kann kostenlos unter dem c't-Link geladen werden.

Die Indie-Publisher Terrier Games und Vacillating Dichotomy haben anlässlich ihres vierjährigen Bestehens eine Sammlung mit 27 kostenlosen Spielen veröffentlicht. Das Windows-Paket namens „The Doggybag“ umfasst Jump & Runs, Text-Adventures, Puzzles, Action-Rollenspiele und -Shooter und kann unter dem c't-Link geladen werden.

[www.ct.de/1219179](http://www.ct.de/1219179)

## Mit Faust und Feuerwaffe

Wei Shen ist Polizist und soll die Triaden in Hongkong auffliegen lassen. Dafür geht er in den Untergrund und spielt fortan den Schläger für die Unterwelt. Gleichzeitig darf er seine Arbeit für die Ordnungshüter nicht vernachlässigen, sonst gilt er als Überläufer. **Sleeping Dogs**, das ursprünglich als dritte Folge der „True Crime“-Serie geplant war und den Untertitel „Hong Kong“ tragen sollte, fühlt sich an wie spannendes Popcorn-Kino und

wirft den Spieler mitten in eine vielschichtige Story hinein. Diese verläuft allerdings nicht linear.

Polizeikollegen, Gangster und die Bürger der Riesenstadt – jeder will etwas von Wei Shen. Da die Spielwelt komplett offen ist und der Spieler sich aussuchen kann, welche Aufgaben er wann erledigt, hat er die Qual der Wahl.

Jede Mission ist Action-geladen, es wimmelt nur so von Kämpfen. Diese werden in bester



Hongkong-Film-Tradition meist mit den Fäusten ausgetragen. Alle Kampfbewegungen sind hervorragend animiert. Sogar die Umgebung kann in den Kampf mit einbezogen werden: Wer seinen Gegner an die richtigen Stellen lockt, kann ihn in Telefonzellen stoßen und dort mit dem Hörer niederschlagen. Solche spektakulären Angriffe bringen besonders viele Punkte auf das Erfahrungspunktekonto. Später greifen Spieler und Gegner auch gern mal zu Schusswaffen – auch deren Einsatz ist ungewöhnlich choreografiert.

Die vom Spieler gesammelten Erfahrungspunkte lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen und dienen dazu, besondere Fähigkeiten freizuschalten. Wer

seine Punkte bei den Triaden investiert, wird ein härterer Nahkämpfer. Polizistenfähigkeiten betreffen etwa das Knacken von Fahrzeugen und den Einsatz von Pistolen. Außerdem kann man noch besondere Schreine und Statuen finden, die weitere besondere Eigenschaften eröffnen.

Auch wenn die Grafik die Möglichkeiten aktueller Grafikkarten nicht ausreicht, kann sie sich doch sehen lassen. Die Akteure im Spiel tragen ausgeprägte individuelle Züge; die belebten Straßen mit den Passanten, die ihren Geschäften nachgehen, geben ein sehr lebendiges Bild ab.

(Nico Nowarra/psz)



## Ab in die Falle!

Horden grünhäutiger Bestien stürmen durch die Hallen einer uralten Mine. Mit Äxten und Armbrüsten drohen sie der Menschheit den Garaus zu machen. Plötzlich schießen Speie aus dem Boden und Pfeile aus den Wänden. Nur wenige Meter weiter öffnet sich eine gewaltige Klappe und speit den Angreifern Feuer entgegen.

**Orcs Must Die! 2** macht genau da weiter, wo der erste Teil vor knapp einem Jahr aufhörte. Das Ziel des Spiels ist immer noch, die Horden angreifender Orks zu besiegen, bevor sie durch magisch erzeugte Spalten in die Freiheit gelangen können.

Dafür stehen diverse Fallen und andere Hilfsmittel zur Verfügung. Mit Barrikaden lassen sich die Orks und ihre Verbündeten in eine bestimmte Richtung leiten, flüssiger Teer verlangsamt die anstürmende Horde und mit Sprungfedern kann man die Angreifer in Abgründe schleudern.

Es gibt rund 50 verschiedene Elemente, mit denen der Spieler sein Stollensystem ausstatten kann. Für jeden besiegt Feind bekommt er virtuelles Geld gutgeschrieben, das er in weitere Fallen investieren kann.

Wer möchte, darf sich auch selbst in einer Heldenrolle in den Kampf stürzen. Zur Auswahl stehen der eher jugendliche Kriegsmagier, der heftig austeilen kann,

und die erfahrene Zauberin, die den Gegnern mit arkanen Mitteln einheizt. Ein besonderer Leckerbissen ist der kooperative Mehrspielermodus, bei dem beide Figuren einander ergänzen.

Das alles andere als gewaltlose Spiel gewinnt durch den Comic-Look eine ironische Qualität – die Orks sind eher Karikaturen als wirklichkeitsnahe Gegner. Auch ansonsten wimmelt es von schrägen Erscheinungen: Da gibt es Goblins, die sich brennende Sprengstofffässer auf den Rücken



## Sleeping Dogs

Vertrieb	Square Enix, <a href="http://eu.square-enix.com/de/home">http://eu.square-enix.com/de/home</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS3
Hardware-anforderungen	2800-MHz-Mehrkern-System, 4 GB RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Steam
Idee	⊕⊕
Spaß	⊕
1 Spieler • Englisch • USK 18 • 45 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

## Orcs Must Die! 2

Vertrieb	Robot Entertainment, <a href="http://www.robotentertainment.com/studio">www.robotentertainment.com/studio</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardware-anforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 2 GB RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	abhängig vom Download-Anbieter
Mehrspieler	Internet (2)
Idee	⊕
Spaß	○
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	○
Deutsch • USK 16 • 15 €	

schnallen und dann gegen Barrieren laufen, um diese zu beseitigen. Ferner wirken mit: Erdelementare, die sich bei Beschädigung in jeweils zwei kleinere Exemplare aufteilen, und dicke Fledermäuse, die den Spieler von oben bespucken. Wer dann noch irgendetwas ernst nimmt, dem geben die Dialoge, die zwischen den Spielabschnitten für Schmunzeln sorgen, den Rest.

Das Spiel wird derzeit nur per Download über verschiedene Portale angeboten

(Nico Nowarra/psz)

## Boliden mit Bordgeschützen

Als Rennfahrer in den Trümmern einer düsteren postapokalyptischen Welt darf man nicht zimperlich sein. Dort besteht der Motorsport nicht etwa in friedfertigen Weicheier-Wettfahrten wie im frühen 21. Jahrhundert, sondern Rallyes werden bewaffnet ausgetragen. Fahrerisches Geschick genügt nicht, um sich dabei zu behaupten – man muss auch mit schweren Geschützen umgehen können. Kanonen, Minenwerfer und Laserzielmarkierer gehören zur Ausstattung der Fahrzeuge.

### Death Rally

Vertrieb	Remedy Entertainment, store.steampowered.com/app/108700/?snr=1_7_suggest__13
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP; außerdem iOS, Android
Hardware-anforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und Registrierung über Steam
Mehrspieler	Internet (6)
Idee	⊕
Spaß	⊕
Deutsch	• USK 12 • 10 €

Remedy hat eine bildschöne Neuauflage seines Topdown-Klassikers **Death Rally** von 1996 geliefert. Das alte Original, das ebenfalls unter aktuellen Windows-Versionen läuft, gibt es für Nostalgiker mittlerweile als Free-ware (siehe c't-Link). Die zehn Euro für die neue Version mit ihrer hochauflösenden Schrägradaufschicht-Grafik sind aber gut angelegt.

Bei den Kampfrennen in diesem Spiel lässt sich virtuelles Geld gewinnen. Dieses kann der Spieler einsetzen, um sein Fahrzeug zu verbessern. Dickere Panzerplatten halten Schäden ab, Beschleuniger sorgen für mehr Tempo und wer in das Handling investiert, kann seinen Wagen auch sicher um die schärfste Kurve lenken.

Bisweilen kommt man ziemlich ins Gedränge: Dann befindet sich ein halbes Dutzend Fahrzeuge zugleich auf der Strecke, ständig wird geschossen und man ist vollauf damit beschäftigt, manövrierfähig zu bleiben.

Die nur vage angerissene Geschichte, in der man als Unter-

cover-Agent für die Polizei in der Todes-Rally-Szene tätig wird, ist nicht von Bedeutung. Wichtig ist, dass man mit viel Spaß die unterschiedlichen Parcours entlangkachelt und dabei Teile einsammelt, mit denen sich neue Waffen, Fahrzeuge und Rennstrecken freischalten lassen.

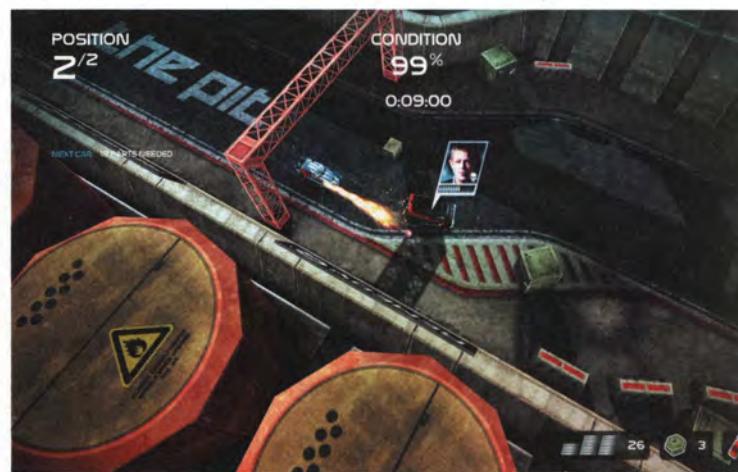
Wer in diesem harten Sport erfolgreich sein möchte, sollte am PC ein Gamepad verwenden. Die Wagen lassen sich zwar auch mit der Tastatur um die Kurven wuchten, aber mit dem Pad



kann man deutlich feinfühliger agieren. Es erleichtert auch das gleichzeitige Abfeuern mehrerer Waffen.

Das Spiel ist ausschließlich über die Steam-Plattform erhältlich. (Nico Nowarra/psz)

[www.ct.de/1219181](http://www.ct.de/1219181)



## Wahnsinn im System

Als digitaler Schädling die Schaltkreise von Roboterhunden und anderen futuristischen Maschinen zu infizieren – darin besteht die Aufgabe des Spielers in **A Virus Named Tom**. Dafür benötigt er flinke Finger und einen hellen Kopf.

Schöpfer des aggressiven Ein-dringlings ist Dr. X, ein brillanter Wissenschaftler und Forscher. Sein Erfindungsgeist hat alle technischen Annehmlichkeiten

hervorgebracht, die sich die Stadt der Zukunft nur wünschen kann – darunter Laufbänder, die ihre Nutzer nahezu überallhin bringen. Doch dann ersann der gute Doktor plötzlich einen Roboter, dessen einzige Aufgabe darin besteht, Leute zu töten, die die Laufbänder nicht benutzen wollen. Als Dr. X daraufhin entlassen wird, sinnt er auf Rache und lässt seinen Virus los, den er Tom getauft hat.

In Toms Rolle dringt der Spieler in die Eingeweide der Maschinen ein und programmiert diese um. Das schafft er, indem er neue Verbindungen zwischen den Schaltkreisen knüpft. Sein Ziel ist es, jeden Teil der Maschine mit der Virusquelle zu verknüpfen.

Dabei verbraucht Tom viel Energie; ihm bleibt nur begrenzte Zeit, bevor sein Antrieb sich abschaltet. Eile ist also geboten. Die Aufgabe wird umso schwieriger, wenn plötzlich Ab-

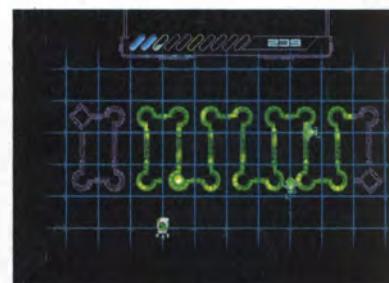
wehrprogramme seinen Weg kreuzen. Berührt er diese, verliert er viel Energie und wird in eine der Ecken des Schaltplans versetzt.



sorgen, dass sie mit ihren Artgenossen zusammenkrachen, was ihm zumindest für einige Sekunden Ruhe verschafft.

Nach den ersten relativ einfachen Schaltkreisen steigt der Schwierigkeitsgrad steil an. Man kann den einen oder anderen Spielabschnitt überspringen, aber auf Dauer hilft das auch nichts: Also lernt man besser, mit dem Spiel Schritt zu halten. Einige Abschnitte sind sogar verschlüsselt – in ihnen muss der Spieler blind die Schaltelemente umlegen.

„A Virus Named Tom“ ist über verschiedene Download-Portale sowie die Website des Entwicklers erhältlich. (Nico Nowarra/psz)



Virus und Wächter bewegen sich auf einem Quadratrasier. Es ist also möglich, den Wächtern auszuweichen. Tom kann sie auch mit Störsignalen durcheinanderbringen und so dafür

### A Virus Named Tom

Vertrieb	Misfits Attic, <a href="http://www.avirusnamedtom.com">www.avirusnamedtom.com</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardware-anforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	abhängig vom Download-Anbieter
Mehrspieler	Internet (4)
Idee	⊕
Spaß	○
Englisch	• USK: nicht geprüft;
redaktionelle Empfehlung:	ab 10 • 8 €

## Freakyforms Deluxe

Nintendo  
www.nintendo.de  
Nintendo 3DS  
30 €  
ab ca. 8 Jahren  
EAN: 045496522353

Ein Planet wird geboren und wartet auf kreative Spieler. Sie sollen seine Landschaft gestalten und neue Bewohner, die Formis, zusammenbauen. Dafür nutzt der Spieler eine Art Zeichenbrett mit vorgefertigten Körperteilen und Accessoires, die sich vergrößern, drehen und bunt färben lassen. Zum Schluss bekommt das Formi einen Namen, eine Charaktereigenschaft und eine Stimme, mit der es kauderwelschig plappert. Kaum hat der Spieler es mit einem Herz belebt, wartet es ungeduldig zappelnd auf seinen Einsatz. Je nach Aussehen bewegen sich die Formis schnell oder langsam, auch ihre Stärke variiert. Je mehr der lustigen Wesen der Spieler erschafft und je öfter er sie durch die Landschaft streifen lässt, desto mehr Bausteine und Zubehör

wie Flügel oder Räder enthält der Formi-Editor.

Auf ihren skurilen Entdeckungstouren sammeln die Formis Münzen, Edelsteine, Nahrung und Schlüssel für Schatzkisten – und müssen ihre Häufchen beseitigen. Der Spieler steuert sie, indem er den Touchpen auf einem Kreis auf dem unteren Bildschirm bewegt. Das muss geübt werden, damit langsames Gehen oder das Pflücken von Früchten gelingen. Gummiwandartiges Ziehen und Loslassen lässt die Formis hüpfen. In vier Landschaften begegnet der Spieler immer mehr eigenen und vorgefertigten Geschöpfen, von denen er Geschenke oder Aufgaben erhält. Anfangs fallen die Erkundungsgänge lästig kurz aus. Jeweils am Ende eines Ausflugs wird automatisch gespeichert.

Freakyforms Deluxe ist eine erweiterte Fassung des gleichnamigen Download-Spiels. Neu hinzugekommen sind Kampf-



und Trainingsverweise, die Dungeons. Hier beweist ein Formi seine Kraft und kann in einer Art Pokémon-Wettstreit mit anderen Geschöpfen seine Fertigkeiten verbessern.

Ebenfalls neu ist das gemeinsame Gestalten von Formis mit bis zu drei Spielern. Wie in der Download-Version gibt es 3DS-Features wie AR-Karte, das Übertragen eigener Kreationen per Streetpass und den Import mittels QR-Code.



Das grafische Design des Spiels ist angenehm schlicht – die 3D-Ansicht wird eigentlich nicht benötigt. Da der Spieler seine Formis jederzeit umgestalten kann, verläuft das Spiel variabel. Unklar ist, an welche Zielgruppe es sich richtet: Immer wieder müssen Texttafeln gelesen werden, was Kindern fröhstens ab acht ohne Hilfe gelingt. Die Jump&Run-Elemente dagegen sind auch für unerfahrene Spieler leicht zu meistern und die Figuren mit ihrem Moosgummi-Charme sprechen schon kleine Kinder an. (Beate Barrein/dwi)



## Cocoto

### Alien Brick Breaker

Bigben Interactive  
www.bigben-interactive.de  
Nintendo 3DS  
40 €  
ab 6 Jahren  
EAN: 3499550302325



Wenn einer Spielepackung ein Gimmick beiliegt, wirkt das oft so, als habe der Hersteller selbst kein großes Vertrauen in Konzept und Gameplay. Tatsächlich konnten Spiele mit dem Teufelchen Cocoto, das meist mit Beigaben wie Lenkrad, Pistolen oder sonstigem Schnickschnack auftrat, bislang selten überzeugen. So weckte das mit einem Mini-Plastik-Cocoto aufgepeppete 3DS-Spiel „Alien Brick Breaker“ keine allzu großen Erwartungen. Zu Unrecht, denn gerade jüngere Kinder haben viel Freude an diesem überraschenden Remix zweier bekannter Arcade-Klassiker.

Das Spiel vereint Elemente von „Little Brick Out“, einem

Pong mit Farben für Einzelspieler, und „Space Invaders“, in dem Außerirdische alles auf den Spieler abfeuerten, was ihre damals noch bescheidene Pixelkraft her gab. In „Alien Brick Breaker“ greifen die Xillianer aus dem Weltraum an. Im Storymodus schützen die Kinder fünf Planeten mit je neun Leveln plus Bonuslevel vor diesen Angreifern und sammeln dabei Kristalle, Truhen und Schlüssel ein.

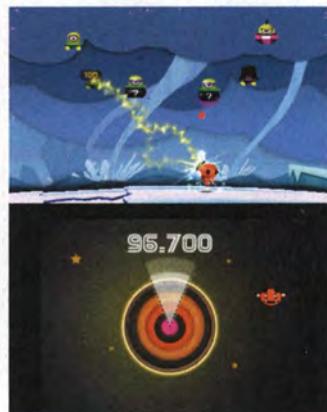
Erstaunlicherweise schießt der Held gar nicht selbst, sondern schmettert mit seinem Schild Angriffe aus dem Universum ab. Wenn das gelingt, treffen rotglühende Schüsse als

grüne Gummibälle auf die Angreifer – die Aliens werden also mit ihren eigenen Waffen geschlagen. Getroffene Raumschiffe lösen sich in Luft auf und belohnen den Spieler mit Extra-Punkten, Schutz und Schadensbehebungen. Besonders vergnüglich wird das durch die sehr unterschiedlichen Schilder. Zu Beginn müht sich Cocoto noch mit einem kleinen Exemplar, aber bald kommen breitere Varianten hinzu, der sogenannte Doppeltreffer-Schild zum Bei-

spiel und solche mit Magnetwirkung und Klebekraft.

Bei diesem Spiel überzeugt vor allem die charmante Umsetzung: Tolle Musik, witzige Sounds und eine Optik, die manchmal an „Mars Attacks“ von Tim Burton erinnert. „Alien Brick Breaker“ ist kein großes Spiel zum stundenlangen Abtauchen, sondern eines für die schnelle halbe Stunde zwischendurch. Und wenn es dann doch mal langweilig wird, bleibt ja immer noch die Spielfigur.

(Thomas Feibel/dwi)



ANZEIGE

# DER O-SHOP-OF-DREAMS

Arno  
Endler



Die nörgelnde Stimme seiner Freundin erweiterte die synaptischen Spalten in Julians Gehirn, bis eine Signalübertragung zwangsläufig scheitern musste. Eine angenehme Ruhe überflutete den arbeitslosen Sicherheitstechniker. Er lächelte, was Lisa, seine blonde und stets über gut gelaunte Lebensabschnittsgefährtin, dankbar zur Kenntnis nahm.

„Online-Shopping, wie du es noch nie erlebt hast, Schatzi. Glaub es mir. Der Online-Shop-of-dreams.“ Ihre Stimme erreichte ihn wie das Licht eines weit entfernten Sterns durch einen wolkenverhangenen Nachthimmel, nur undeutlich und wenig störend.

„Ja.“ Er hasste es, wenn sie ihn Schatzi nannte.

„Es ist wirklich ein einmaliges Erlebnis. Wofür haben wir uns die EASY-JUNCTION-Chairs denn zugelegt?“

„Ja.“

„Komm, Schatzi. Es wird dir bestimmt Spaß machen.“

Julian bezweifelte es. Dennoch bewegten sich seine Beine gehorsam in Richtung der beiden EJCs. Lisa schälte sich schon aus ihren Klamotten und kuschelte sich danach nur mit ihrer o-led-blitzenden colourchanging Unterwäsche bedeckt in den EJC.

„Hach“, stöhnte sie genießerisch, als die Temperatur-Gel-Matte sich um ihren Körper wickelte. Julian bedauerte, dass der Stoff blickdicht war, denn so sehr ihn Lisas Stimme

nervte, so sehr erregten ihn ihre Kurven – um so mehr, je weniger bedeckt sie waren.

Wie aus einem Traum gerissen, flammten die Augen seiner Freundin auf. „Komm schon“, rief sie und schloss die Lider wieder. Der Kopf blieb frei, sank jedoch noch einige Zentimeter tiefer in das Gel-Pad. Von den Seiten senkten sich die Sichtabdeckungen auf ihr Gesicht.

Julian ergab sich in sein Schicksal, zog sich aus und pflanzte sich in den zweiten Sessel. Sofort adaptierte das Gel seine Körpertemperatur und nachdem die Augenabdeckung ihm die Sicht genommen hatte, spürte er die sanften Vibratoren des Vorwärm-Systems. Das Gefühl, als wenn er in einem Pool schweben würde, verging. Ersetzt durch ein dezentes

Kribbeln auf seiner Haut, als der Prozessor des EJCs die in der Matte verteilten Rezeptoren und Emittoren aktivierte.

Der Strom war absolut gefahrlos für den Körper und die Berichte über tödliche Stromschläge in den Medien erwiesen sich stets als von Menschen hervorgerufene Manipulationen. Auch Julian hatte schon mit dem Gedanken gespielt, seine Freundin in diesem Sessel zu meucheln. Das technische Hintergrundwissen besaß er, aber nicht die kriminelle Energie. Er liebte sie, selbst wenn sie ihn nervte, und sie überlegten sogar, einen Kontrakt abzuschließen.

Während dieser Überlegung stellte sich das Gefühl des Fallens ein. Es war nicht angenehm, jedoch von so kurzer Dauer, dass sämtliche Benutzer der EASY-JUNCTON-Chairs es in Kauf nahmen.

Dann erfolgte die Relaxationsphase. Julian spürte, wie sich alle seine Muskeln entspannten. Wie eine Welle fegte wohlende Wärme durch seinen Körper und ein leises Summen steigerte sich zu der Begrüßungsmelodie: vier auf jeden User abgestimmte Töne, die für maximalen Genuss sorgen sollten.

Die Emitter des EJCs begannen ihre Arbeit, sendeten Signale an das Nervennetz des Benutzers und passten sich perfekt an die körpereigene Signalweiterleitung des Nervensystems an.

Als wenn Julian die Augen geöffnet hätte, entstand in seinem Gehirn ein Signalfeuer, das Realität simuliert und ihm einen künstlichen Horizont vorgaukelte. Der sogenannte Vorräum der virtuellen Netzwerk.

Ein Lichtreflex ließ Julian zur rechten Seite schauen. Natürlich bewegte er sich nicht, doch die simulierten Empfindungen waren von der realen nicht zu unterscheiden. Die VR, perfektioniert bis zum Erbrechen, blieb ein Wunder, selbst in den Augen eines technisch orientierten Menschen, für den Julian sich hielt.

Neben ihm strahlte Lisa und deutete auf das Wahlkonstrukt, vor dem sie stand. Ein simples Terminal mit Sprachsteuerung. Mehr brauchte es nicht im Vorräum.

„O-Shop-of-dreams“, hörte Julian sie sagen und schon erschien vor ihr eine Tür aus virtuell vergoldetem Holz. Ein einfacher Griff auf der rechten Seite blinkte silbern.

„Komm!“ Lisa winkte Julian zu sich.

Er ergab sich in sein Schicksal und nahm ihre Hand, während sie das Portal öffnete. Strahlende Helligkeit und die Klänge leiser Geigenmusik begleiteten den Übergang.

Plötzlich fand sich Julian in einer gewaltigen Halle wieder. Einer Mall aus den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts nachempfunden. Ein pompöser Springbrunnen mit einem Figurinen-Ensemble aus schwebenden Faunen mit verschiedenen Instrumenten wie Flöten, Leiern und Trommeln und der geflügelte Götterbote Hermes an der Spitze, dessen ausgebreitete Arme und das einladende Lächeln den Kunden willkommen hießen. Aus unzähligen Stellen sprudelte das Wasser in den unterschiedlichsten Farben. Ja. VR war etwas Feines,

wenn man sich über Realität und Physik keine Gedanken machen musste.

„Wow“, staunte Julian und sah nun die fliegenden meterlangen chinesischen Drachen aus buntem VR-Papier mit weit aufgerissenen Mündern, die Feuer spuckten.

Wie ein Himmelsschreiber hinterließen sie brennende Buchstaben unter der Decke.

O-Shop-of-dreams

Jedes der drei Os und der runde Teil des D aus dreams in farbwechselnder Pracht.

„Wow“, flüsterte Julian.

„Komm schon, Schatzi“, drängte Lisa.

„Wohin?“

„Zum nächsten Portal.“ Sie zog ihn mit.

Er folgte willenlos und blickte hoch und links und rechts und zurück, wie ein Kleinkind, das sich nicht sattsehen konnte an den Jahrmarktständen.

„Hier.“ Lisa stoppte und Julian blieb neben ihr stehen.

„Was jetzt? Worauf warten wir?“ Ratlos schaute er auf die Glasfassade mit bunten, knalligen, changierenden Farben.

„Dies ist das Kaufhaus der Träume, Schatzi. Ein Konglomerat aller im Netz vertretenen Firmen. Auch Shopping-Eden genannt. Du kannst an jedem der Portale in jeden beliebigen Shop wechseln.“ Sie deutete auf den kleinen Pfahl mit der stilisierten Hand als oberer Abschluss. „Das ist der Dreamcatcher! Pfötchen drauf und dann denke an das, was du kaufen möchtest. Schon öffnet sich das Tor ins Paradies deiner Träume.“

„Daran denken? Wie soll das funktionieren?“

„Komm, Dummerchen. Ich zeig es dir.“ Sie packte ihn am Arm und zog ihn näher. „Schön an mir festhalten.“ Dann legte sie ihre rechte Hand auf den Traumfänger und schloss ihre Augen.

Julian musste sich ständig ins Gedächtnis rufen, dass er sich lediglich in einer virtuellen Realität befand. Aber die Simulation wirkte echter als das Offline-Leben.

„Jaaa“, stöhnte Lisa und Julian fragte sich, ob sie nicht gerade einen Orgasmus hatte.

Die Glasfassade bildete eine doppelflügelige Tür und eine Schrift flamme auf:

## WILLKOMMEN BEI MATHONY

Lisa löste ihre Hand vom Dreamcatcher und machte einen Schritt auf die Tür zu, die unter sanften Harfenklängen aufschwang.

Julian fühlte sich förmlich hineingesogen und stolperte beinahe, während er von Lisa in den Laden gezerrt wurde.

Es war ein Alptraum in Schuh.

Minimalistische weiße Regale, die in physikalisch unmöglichen Stellungen in dem gewaltigen Raum schwieben. In jedem Regal ein paar Schuhe.

High Heels, Peep toes, Sandaletten, Ballerinas, Pumps, Jodhpurs, Misbouteilles – der neueste Schrei – und Manitoes kreischten die Werbebotschaften und Lisa sank vor lauter Lust in einen Sessel, während die einzelnen Luxusobjekte an ihr vorüberzogen.

Julian sah sich um. Es gab weder Verkäufer noch weitere Kunden im Laden.

„Wo sind denn die anderen?“, murmelte er.

„Welche anderen?“, fragte Lisa, ohne die Blicke von den Modellen zu nehmen.

„Na, Käufer!“

„Ach, ich habe den Privatmodus verlangt.“

„Verstehe“, sagte Julian, der nichts verstand. Er langweilte sich bereits, doch es sah so aus, als wenn Lisa noch eine Weile benötigen würde.

„Wie kommt man denn in einen anderen Laden?“, fragte er.

Sichtlich erschöpft deutete sie nur schwächlich nach rechts. „Dreamcatcher.“

„Ich seh mich mal um“, meinte Julian. „Wie komme ich zurück zu dir?“

„Wenn du den Laden verlässt“, murmelte Lisa leise, beinahe postcoital. „Dann denk an mich. Schon weiß der OSOD, wohin du möchtest.“ Sie sah ihm schon nicht mehr nach, vollkommen hypnotisiert, unter Drogen gesetzt von all den prachtvollen Designerstücken.

Julian überlegte, ob er das Konto sperren lassen sollte. „Bye“, sagte er laut, doch seine Freundin war bereits in eine exotische Dimension gewechselt.

In der rechten hinteren Ecke des Raumes fand Julian einen Dreamcatcher. Er wedelte unwirsch mit den Armen, als sich ihm Schuhe in den Weg schoben. Und bald schon belästigte ihn der Laden nicht mehr, schien eingesehen zu haben, dass der Fremde in einem fremden Land nicht zur Zielgruppe gehörte.

Julian legte seine Hand auf das Gegenstück und konzentrierte sich.

Ein Portal erschien, die Türen schwangen auf und er floss hinein in die nächste Ebene der Existenz.

## WILLKOMMEN BEI BAZZINGA

Julian atmete tief durch und sah sich um.

Dieser Verkaufsraum wirkte deutlich kleiner, beinahe schon beengt. Holzregale voller Flaschen an den Wänden, keine schwebenden Teile, die einen irritieren könnten. Ein Tresen, dahinter ein Wirt in dreckiger Schürze, der ein Glas reinigte und mürrisch dreinblickte.

War der echt? Nein, echt sowieso nicht, aber war er der Sim einer reellen Person?

„Hallo?“ Julian hob die Hand.

„Ah“, grunzte der Wirt. „Willsten?“

„Whisky. Single malt. Was haben Sie denn so im Angebot?“

„Kommaherkleiner“, raunte der Kerl hinter der Theke, stellte das Glas beiseite und beugte sich auf den Tresen.

„Hier. Fallsernichzuhartisfürdich.“

Auf der dunkelschwarzen VR-Theke erschien ein Glas. Ein feines Whisky-Nosing-Glas, das so gar nicht in die Umgebung passte. Daneben tauchte plötzlich eine dunkelgrüne Flasche auf.

„Ah. Ein Octomore, 39. Edition.“ Julian schnalzte mit der Zunge. Er trat näher, fasste das Glas und schnüffelte daran.

Die Illusion war vollkommen. Ein kräftiger Tor-Duft stieg ihm in die Nase. Er schwenkte die feingelbe Flüssigkeit im Glas und betrachtete die Schlieren. Dann nahm er einen

Schluck und die Zeit dehnte sich zur Ewigkeit.

„Geiles Gesöff, hä?“

Die unangenehm grelle Stimme riss Julian zurück in das Hier und Jetzt. „Was?“, murmelte er und öffnete seine Augen.

„Geiles Gesöff. Aber macht nich' blau. Ist halt nur virtueller Scheiß. Hokuspokus.“

„Mhm. Ja.“ Julian musterte den Sim des zweiten Kunden und wünschte sich, er hätte den Privatmodus gewählt. Der Kerl wirkte nicht nur ungepflegt, sondern stank auch noch. Die Haare fettig und strähnig, Pickel im Gesicht und Schweißflecken unter den Achseln des dreckigen Hemdes.

Wieso benutzte jemand einen derart abstoßenden Sim?

„Was bin ich Ihnen schuldig?“, fragte Julian den Wirt.

„Wollensekaufen?“

„Nein.“

„Warnichgut?“

„Doch, aber ich ... meine Leberwerte – Sie verstehen?“

Der Wirt zuckte mit den Achseln. „Ging-aufhaus.“

„Oh. Prima.“ Julian stieß sich vom Tresen ab, während Flasche und Glas sich virtuell auflösten. Er suchte und fand einen weiteren Dreamcatcher, legte die Hand darauf und versuchte sich auf sein nächstes Ziel zu konzentrieren. Aber der Gedanke, was er eigentlich hätte bezahlen sollen und für was denn, ließ ihn nicht los.

Schließlich hatte er nichts getrunken. Nur einen Shop besucht und eine virtuelle Nase genommen. Julian schüttelte den Kopf, schloss die Augen und dachte angestrengt an ...

Ein Ruck katapultierte ihn nach vorne, ganz so, als wenn er an einem Seil hängen und man ihn daran hochziehen würde.

„Ha“, gelang es ihm noch zu rufen, als er schon auf seinen Knien landete. Der Aufprall schmerzte sogar ein wenig.

Julian blickte sich um. Kein WILLKOMMEN begrüßte ihn. Nur eine gruselige Halle im Halbdunkel, soweit er es erkennen konnte.

Er kniete neben einem Metallregal, auf dem längliche Holzkisten lagerten. Etwa einen halben Meter hoch und zwischen einem bis drei Meter lang, schätzte er. Auf dem hellen Holz prangte eine aufgebrannte Inschrift. CCCP glaubte Julian entziffern zu können, aber sicher war er sich nicht. Zu duster war es in der Halle.

Er richtete sich auf und sah, wie weit die Decke von ihm entfernt war. Langsam gewöhnten sich seine Augen an das Halbdunkel.

„Wo, zum Teufel, bin ich?“, murmelte er, während er die Reihen entlangspazierte und dabei immer nach einem Dreamcatcher suchte.

Nachdem er um eine Ecke gebogen war, blieb Julian verdutzt stehen. Er starnte in kreisrunde, gähnende Öffnungen von unterschiedlichen Durchmessern. Es waren die Läufe von Panzern. Eine ganze Batterie von diesen riesigen Fahrzeugen richtete ihre Geschütze auf einen nichtvorhandenen Feind.

Dahinter sah Julian gepanzerte Laster mit Stalin-Orgeln und Raketen auf der Ladefläche.

„Was ist das hier?“, murmelte er.

Langsam wurde es ihm zu bunt. „Hallo?“, rief er.

Ein Pling setzte durch die düstere Stille.

Direkt vor Julians Kopf erschien ein Lichtpunktchen. „Guten Tag, der Herr. Was kann ich für Sie tun?“, ertönte ein dünnes Stimmchen.

„Wer bist du?“

„Ein Assekutor, der Herr.“

„Was?“

„Ein Begleiter.“ Klang die Stimme etwas indigniert?

„Du begleitest mich wohin?“

„Zu den gewünschten Produkten.“

„Aha. Und dies ist ein Waffenarsenal?“ Julian fühlte sich verarscht.

„Welches Produkt hättens denn gerne?“ Der Lichtpunkt wechselte die Farbe ins Bläuliche.

„Das da“, sagte Julian und deutete auf einen Panzer. Er kicherte.

„Ein Kl-gesteuerter Tank der Kategorie zwei. Sehr gute Wahl. Einen Moment, ich prüfe Ihre Kreditwürdigkeit.“

„Hä?“ Nun wurde es Julian doch ein wenig mulmig. Er drehte sich um und suchte weiter nach einem Ausgang.

„Würden Sie bitte Ihren Arm ausstrecken und mir Ihre Handfläche zeigen?“

„Was? Warum?“

„Ihre Einlog-Dateien sind nicht lesbar.“

„Aha. Und wenn ich nicht will?“

„Dann werde ich die Custodes aktivieren.“

„Was sind Custo ...?“

„Die Wächter.“

„Oh.“ Julian streckte seinen Arm aus und hielt dem Assekutor die Handfläche vor die nichtvorhandene Nase.

Ein eng gebündelter, roter Lichtstrahl tastete die Handfläche ab.

„Wozu, fragte sich Julian. Die Hand war nicht real, der Assekutor nicht und eigentlich nichts, was sich in diesem Raum befand.

„Ihre Zahlungsfähigkeit wurde bestätigt. Das Geschäft wurde abgeschlossen. Dürfte ich Sie nun um Ihren Autorisierungscode für den Zugang zu diesem gespererten Bereich bitten?“, forderte der Assekutor.

„Meinen was?“

„Au-to-ri-sierungs-code!“

„Äh.“ Julian kratzte sich am Kopf. „Wo ist denn hier der Ausgang?“

„CUSTODES!“, gellte die Alarmstimme des Assekutors. „Unbefugtes Betreten!“

Obwohl es blödsinnig war, rannte Julian davon. Das ist eine verdammte VR, dachte er. Warum renne ich?

Nach einem Blick über die Schulter lief er schneller. Drei spinnenbeinige, metergroße Roboter verfolgten ihn. Auf ihrem ellipsoiden Körper drohten verschiedenste Geräte mit Schmerz.

„Scheiße“, schrie Julian. Er spürte, wie ihm die Luft ausging, was schlichtweg unmöglich war, denn eigentlich flüchtete er gar nicht.

Er sprintete um eine Ecke und gewann einige Meter Vorsprung. Noch einmal links

herum, aber nirgends gab es einen Ausgang.

„Schatzi?“

Julian prallte in Lisa und hielt sich an ihren schmalen Hüften fest.

„Lisa?“

„Ja, Schatzi. Wo warst du und wo sind wir hier?“

„Wir müssen hier weg“, keuchte Julian. „Wo ist der Ausgang?“

„Weiß nicht. Ist so dunkel hier.“

Das Klackern der Spinnenbeine kam näher.

„Wir müssen weg. Sofort.“

„Ja, Schatzi. Sync-End-Leave“, sagte sie leise und löste sich vor seinen Augen auf.

Gott! Der Notaus für die VR. Wie hatte er das vergessen können? Julian patschte sich vor die Stirn und sagte: „Sync-End-Leave.“

Ein leichter Schwindel, dann fand er sich in seinem EJC wieder, schälte sich heraus und atmete schwer.

Lisa stand in Unterwäsche mit verschränkten Armen vor ihm und fragte: „Was sollte das?“

„Ich habe keine Ahnung, Liebling. Aber irgendwie bin ich in einen falschen Verkaufsraum gekommen und wurde verfolgt. Es war surreal. Da war ein Assekutor und die Custodes und ...“

„Schatzi?“, unterbrach Lisa seinen Redeschwall.

„Ja?“

„Lass uns ins Bett gehen.“

„Ja.“

**D**ie Freude-schöner-Götterfunke-Fanfare der Hausklingel riss Julian am nächsten Morgen aus unangenehmen Träumen von Robotern auf Spinnenbeinen, die ihn mit Schuhen bewarfen.

„Ah. Was zur Hölle ...“, murmelte er und musste feststellen, dass die zweite Betthälfte unbelegt war. Lisa war schon auf.

„Uhrzeit?“, rief Julian laut.

„Neun Uhr dreunddreißig“, meldete die Haus-Kl.

„Sie haben dringenden Besuch, Sir.“

„Ja, ja. Kannst du nicht aufmachen? Ich komme schon.“

„Nein, Sir. Ihre persönliche Anwesenheit an der Tür ist erforderlich.“

„Hä? Was soll das heißen?“

Doch die Kl antwortete nicht mehr.

Julian warf sich einen Bademantel über und ging zur Tür. Als er sie öffnete, blickte er in die strengen Augen eines Polizisten.

„Ja?“

„Julian Kristoffel?“

„Ja?“

„Könnten Sie uns bitte DAS erklären?“ Der Polizist trat zur Seite.

Julian starnte den gewaltigen Panzer an, dessen Rohr auf den Polizeiwagen deutete, der die Straße vor ihm blockierte.

„Was soll das?“, murmelte Julian.

„Herr und Meister!, blökte es aus dem Panzer. „Was sind Eure Befehle?“

„Scheiße“, sagte Julian und fragte sich, ob das vierzehntägige Rückgaberecht auch für verdeckte, wahrscheinlich illegale Verkaufsräume im O-Shop-of-dreams galt.

# In der nächsten ct

Heft 20/2012 erscheint am  
10. September 2012 [www.ct.de](http://www.ct.de)



## Auf DVD: Foto-Workshop, Netzwerk-Tools, c't Surfix

Der Foto-Workshop zeigt, wie Sie Ihr Archiv in den Griff bekommen, die Bilder optimieren und in Szene setzen. Dabei hilft die Software auf der Heft-DVD. Außerdem: c't Surfix, die Umgebung für sicheres Surfen im Internet, und der c't Netzwerkzeugkasten.

## Linux auf Macs installieren

Auf Notebooks und Desktop-Systemen von Apple lässt sich auch Linux installieren. Wir zeigen die nötigen Kniffe bei der Partitionierung, dem Aufspielen vom USB-Stick und der Installation parallel zu Mac OS und Windows.

## Bürorechner

Auch bei PCs für den Büroeinsatz ist ordentlich Rechenleistung hoch geschätzt, aber vorrangig sollen sie leise, robust und langlebig sein. Das Testfeld reicht von ultrakompakten 1-Liter-Rechnern bis zu All-in-One-Geräten, bei denen der PC im Monitor steckt.

## Programmieren für Windows 8

Mit Windows 8 führt Microsoft neben dem Desktop eine neue, auf Touch-Bedienung optimierte Oberfläche ein. In der laufen keine gewohnten Windows-Anwendungen, sondern nur spezielle Apps, die ein neues Programmiermodell verwenden. Mit den richtigen Werkzeugen und ein wenig c't-Know-how sind solche Apps schnell erstellt.



 heise online Ständiger Service auf [heise online – www.heise.de](http://www.heise.de)

**Software-Verzeichnis:** Unter [www.heise.de/software](http://www.heise.de/software) finden Sie alle wichtigen Programme für Windows, Linux, Macs und Mobilgeräte zum schnellen und sicheren Download. Screenshots und Kommentare helfen bei der Auswahl.

**heise Developer:** Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf [www.heisedeveloper.de](http://www.heisedeveloper.de)

**Bildmotive aus ct:** Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf [www.ct.de/motive](http://www.ct.de/motive)



Heft 9/2012 jetzt am Kiosk



Heft 8/2012 jetzt am Kiosk

**TELEPOLIS**  
MAGAZIN DER NETZKULTUR



Raúl Rojas: Insekten sind Roboter – Insekten haben Minigehirne, die in den meisten Fällen weniger als eine Million Neuronen fassen.

Robert Kaltenbrunner: Die Grammatik der Architektur – mit neuer Entdeckerlust auf die „Großväter der Moderne“ schauen

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten