



Flexibler, mobiler, schneller

# Umstieg auf Windows 8

Das Beste herausholen – mit und ohne Touch  
Erste Tablets und Hybrid-Geräte in der Praxis

USV für den PC

Schnelle SSDs

TV-Soundbars

Galaxy Note II

Videoschnitt-Software

Bei Facebook und Google+

## Private Gruppen

Geldquelle Crowdfunding

Neues in Active Directory

SD-Karten unter Android

Programmieren mit Haskell

Blackburner

Tipps, Tarife, Technik

## Besser telefonieren mit VoIP

Mehr Funktionen • mehr Sprachqualität

ANZEIGE



### Touch me, Baby

Da sind sie nun: die ersten Geräte mit Windows 8 und Touch-fähigem Monitor. Ich bin meiner Ressort-Leiterin dankbar, dass sie mir das Notebook gab und einfach nur sagte: "Schau dir das mal an." Ich hatte ja keine Ahnung und habe es wie ein normales Notebook bedient. Bei der Karten-App fing ich an nachzudenken: "Augenblick ..."

Nach kurzem Zögern wanderte der Finger in Richtung Monitor, und was dann folgte, hätte man wie im Film "2001 - Odyssee im Weltraum" mit "Also sprach Zarathustra" von Richard Strauss unterlegen können. Ich fühlte mich wie der erste Primat, der auf die Idee kommt, Knochen mit Knochen zu zerklippen. Der kindliche Spieltrieb war geweckt und ließ sich nicht wieder vertreiben.

Zurück in die Post-Moderne und zur Karten-App. Statt am Mausrad zu drehen und mit dem Zeiger auf Weltreise zu gehen, pincht und zoomt man sich mit zwei Handgriffen auf der Karte an die richtige Position - wie auf dem Smartphone. Früher: links, links, links, hoch, hoch, runter, größer, größer, größer. Jetzt: schwupp, schwupp. Keine müden Arme, nur Freude darüber, dass man endlich alles anfassen darf. Der Windows-PC kommt im 21. Jahrhundert an.

Ich öffne Word 15 und verfasse erst mal meinen Minority Report. Viele Schaltflächen in Word und Co. sind für Wurstfinger zu klein, aber Office-Anwendungen und den Windows Explorer nach zwei Dekaden endlich mit den Fingern anfassen zu können, kommt dem Gefühl gleich, das Indiana Jones beim Grabplündern oder der Meisterdieb beim Raub des Riesendiamanten "Pink Panther" gespürt haben muss. Die Lichtschranke ist aus, die Glasplatte weg, der Schatz zum Greifen nahe.

Die Grenze zwischen Smartphone, Tablet und Desktop-PC verschwimmt - abgesehen von der Telefonfunktion vielleicht, aber wer telefoniert schon mit dem Smartphone? Seit dessen Durchbruch wirkt die Bedienung des PC per Tastatur und Maus wie ein Relikt aus den 90ern. Was die Hand mit der Maus tut, ist entkoppelt vom dem, was das Auge sieht. Unglaublich, dass das noch die Art und Weise sein sollte, mit der man im Büroalltag täglich arbeitet. So funktioniert ein Klavier, und das wurde vor 300 Jahren entwickelt.

Das Faszinierende am Betatschen liegt in der unmittelbaren Handlung, die raketenartig in Fleisch und Blut übergeht. Touch-Screens im PC sind die folgerichtige Weiterentwicklung. Die Art und Weise, wie sie die Arbeit verändern, ist dennoch spektakulär, durch und durch intuitiv. Hunde und Katzen können nun Windows-Notebooks bedienen.

So scheint es zumindest beim ersten Anfassen einer Windows-Oberfläche. Noch hakt es an vielen Ecken: Nicht alle Gesten sind intuitiv erlernbar, Geräteklassen für die Praxis müssen sich erst herausbilden, Windows 8 selbst wirkt noch unfertig. Details dazu lesen sie ab Seite 82. Aber der Eindruck bleibt: Ganz normale Windows-Anwendungen anfassen zu können, das ist sexy.

André Kramer

ANZEIGE

ANZEIGE

## aktuell

Prozessorgeflüster: PC-Markt bricht ein	18
Netze: Multi-WAN-Router, VoIP, Webserver-Tuning	19
Hardware: All-in-One-PCs, Nvidia Tesla K20	20
E-Book-Reader mit Beleuchtung und kabellos	22
Smartphones: Android-Phones, Tablet-Kombi	24
Galaxy Note II: Riesenphone mit Stift	28
Embedded: Parallel-Computer, Entwicklungskits	32
Server & Storage: IBM Power 780, ARM-SoCs	33
Apps: Microblogging, Radfahren, Fotos	36
Forschung: Fluidodynamik-Simulation im Windkanal	37
3D-Drucker: MakerBot Replicator 2, Stereolithografie	38
Ausbildung: Editionsphilologie, Bildungsmedien	39
Anwendungen: 3D-Software, Business-Grafik, Fotos	40
Displays: Monitore, OLEDs, Mobildisplays	42
Robotik: Fachkonferenz IROS 2012	46
Internet: Firefox, Thunderbird, Facebook	47
Technische Anwendungen: 3D-Scanner, CAD, GIS	48
Linux: Secure Boot, 3D-Treiber aktualisiert, Office	49
Kernel-Log: Linux 3.7 bringt NAT für IPv6	50
Apple: Marktanteile, FotoMagico 4, Festplatten-Rückruf	52
Sicherheit: Gratis-VirensScanner, SHA-3, Virenwirt XP	53
Audio/Video: Musikdienst Xbox Musik, DJ-Software	54

## Magazin

Vorsicht, Kunde: Abkassiert trotz Garantie	74
Crowdfunding: Geldquelle für Open-Source-Projekte	78
Bücher: Facebook-Programmierung, Robotik, C++	190
Story: Nugget von Norbert Stöbe	198

## Internet

Voice over IP ersetzt das Telefonnetz	124
Die günstigsten VoIP-Tarife	132
Surf-Tipps: Netzneutralität, Chat, Collaboration	188

## Software

Audio-Editor: Fission 2.0 mit Batch-Konvertierung	60
Netzwerkfilter: Little Snitch 3 für Mac OS	60
Mindmapper mit Touch-Bedienung für Windows 8	60
Audio-Editor: Klänge visuell bearbeiten	62
JavaScript-Animationen ohne Programmierung	62
Private Cloud: Daten speichern, anonym surfen	63
Smartphone-Navigation: TomTom für Android	63
Apps für Windows 8: Die Perlen aus dem Store	92
Videoschnitt: Software der 100-Euro-Klasse	110
Windows Server 2012: Neues in Active Directory	136
Linux-Desktop: Gnome 3.6	146



82

## Umstieg auf Windows 8

Am 26. Oktober kommt Windows 8 in den Handel. Dann wird es auf spannenden Geräten wie Tablets, Touch-Notebooks und All-in-One-Systemen vorinstalliert sein. Doch auch auf klassischen PCs und Notebooks macht es eine gute Figur, wenn man die Vorteile zum Zuge kommen lässt.

Hardware für Windows 8	82
App-Perlen aus Microsofts Store	92
Tipps für das Upgrade	96
Startmenü nachrüsten	98

Galaxy Note II	28	Neues in Active Directory	136
Geldquelle Crowdfunding	78	SD-Karten unter Android	170
Videoschnitt-Software	110	Programmieren mit Haskell	182
USV für den PC	116		

## TV-Soundbars

Flacher Fernseher, dünner Sound? Das lässt sich ändern: mit einer schicken Audioleiste nebst Subwoofer. Einige der getesteten TV-Soundbars spielen über Bluetooth, USB oder WLAN auch mal Musik, wenn der Fernseher aus ist.



100

## Schnelle SSDs

Immer wenn Sie die Köpfe Ihrer Festplatte rattern hören, verplempern Sie Zeit: Eine Solid-State Disk wäre bis zu tausendmal so schnell. Und an der Kapazität mangelt es auch nicht mehr: 256 GByte gibts zu attraktiven Preisen.



## Private Gruppen

Schwarzes Brett, Terminplan, Fotoalben: Soziale Netze bringen alles mit, damit sich Mitglieder von Sportmannschaften oder Ortsvereinen untereinander austauschen können, ohne dass die ganze Welt mitliest. Das ist in der Praxis leichter gesagt als getan.



# Besser telefonieren mit VoIP

Die Internettelefonie per Voice over IP ist erwachsen geworden. Statt der von vielen Kunden befürchteten Aussetzer und Gesprächsabbrüche darf man mehr Komfort und bessere Tonqualität erwarten. Und auch der Preis stimmt, wenn man einen günstigen Anbieter sucht.



VoIP ersetzt das Telefonnetz	124
Praxistipps für den Wechsel auf VoIP-Telefonie	128
Die günstigsten VoIP-Tarife	132

Spiele: Pro Evolution Soccer 2013, FIFA 13

192

Rocksmith, Chaos auf Deponia

193

Dishonored: Die Maske des Zorns

194

Bad Piggies, Fantasy Conflict

195

Kinder: Neues Skylander-Spiel, Musik-App

196

## Hardware

Musikspieler: Hörbert für Kinder

56

3D-Videospieler: Mede8er MED1000X3D

56

Bluetooth-Lautsprecher mit Wellenfeldsynthese

58

Prozessorkühler für kompakte PC-Gehäuse

58

Grafikkarten: Übertaktete GeForce GTX 660 OC

58

GeForce GTX 650 Ti für 140 Euro

64

Foto-Multifunktionsdrucker mit sechs Einzeltinten

66

Projektor-Duell: LED-Laser-Hybrid gegen Lampe

68

GPS-Uhren für Bergsteiger und Outdoor-Sportler

70

Mini-PC: Lüfterlos trotz Core i7

72

Hardware für Windows 8: Touch in der Praxis

82

TV-Soundbars: Fetter Ton für flache Fernseher

100

Solid-State Disks: Mit SATA 6G bis 538 MByte/s

106

USVs: Notstrom für zu Hause

116

Performance: NUMA, Speichertakt, Hyper-Threading

142

## Know-how

Android: Die problematische Anbindung von SD-Karten

170

Social Media: Erfolgskontrolle durch Monitoring

174

Versionsverwaltung mit Team Foundation Server

178

Funktionale Programmierung: Puzzles lösen in Haskell

182

## Praxis

Umstieg auf Windows 8: Versionen und Tipps

96

Startmenü nachrüsten

98

Voice over IP: Wechsel auf die neue Technik

128

Hotline: Tipps und Tricks

148

FAQ: USB 3.0

152

Private Gruppen in Google+ und Facebook

154

Linux-Netzwerk: ip ersetzt ifconfig, route und arp

158

Typo3: Navigation, Kalender und News für die Website

162

Mac OS X: Gatekeeper per Kommandozeile steuern

168

## Ständige Rubriken

Editorial

3

Leserforum

10

Impressum

14

Schlagseite

17

Stellenmarkt

216

Inserentenverzeichnis

225

Vorschau

226

ANZEIGE

ANZEIGE

## In 20 Minuten durch

Titelthema „So schnell ist LTE“, c't 22/12

Mir ist schleierhaft, was das bringen soll. Ich schaffe es auch bei einem guten Vertrag momentan in 20 Minuten, mein Kontingent für den Monat zu leeren. Ein bisschen Google Maps, ein paar PDFs und einen kurzen Film und das war es dann. Wer soll denn das bezahlen, wenn ich stundenlang mit dem Tempo surfe? 500 Euro im Monat? Das ist keine Augenwischerei.

Dirk Schumacher

## Nicht mehr viel übrig

Obwohl ich LTE stationär nutze (Vodafone Zuhause LTE 21600) und nicht mit meinem Mobilgerät, habe ich doch einige Anmerkungen zu den beeindruckenden Bandbreiten- und Latenzwerten in Ihrem Artikel. Ich nutze LTE seit Oktober 2011 im Gebiet Radebeul Ost mit einem B1000-Router. Die Signalstärke ist gut bis sehr gut. Bis zum August 2012 kam ich auf ähnliche Werte wie von Ihnen im Artikel aufgeführt, seitdem ist Schluss damit. Vodafone hat in unserer Gegend LTE sehr aggressiv vermarktet und dabei offenbar sehr viele Kunden gewinnen können. Der Effekt daraus ist, dass seit einigen Wochen von den LTE-Vorteilen nicht mehr viel übrig bleibt: ab dem frühen Abend (ca. ab 17 Uhr bis 23 Uhr) sind die erreichbaren Bandbreiten (Download) nur noch im Bereich 1–3 MBit/s, teilweise unter 1 MBit/s. Latenzenzeiten sind außerhalb der Rushhour bei 40–50 ms, in der Rushhour aber 100 bis 130 ms.

Damit ist zumindest hier im Bereich LTE langsamer als HSDPA und auf keinen Fall „schnell“ wie in den von Ihnen angeführten Beispielen. Hier zeigt sich der Nachteil eines „shared medium“ in Verbindung mit der großen Reichweite der 800-MHz-Funkzellen. Ich denke, mit der weiteren Vermarktung von LTE dürften sich diese Probleme auch in anderen LTE-Versorgungsgebieten zeigen und auch die Nutzung von LTE mit Mobilgeräten nicht zu einem „Aha“-Erlebnis führen. Für mich sind die Erfahrungen mit LTE entgegen Ihrem Bericht eher ernüchternd, solange die Infrastruktur und die Bandbreite pro Funkzelle nicht drastisch ausgebaut werden, um auch in Vielnutzerzeiten an die angepriesenen 21,6 MBit/s heranzukommen.

Christian Ziemer-Popp

### 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.

## Hardware muss teurer werden

Länger nutzen!, Die Produktion von Notebooks belastet die Umwelt stärker als ihr Betrieb, c't 22/12, S. 78

Für mich als Endanwender hat sich der Markt im letzten Jahrzehnt zurückentwickelt. Eine Herstellergarantie von drei Jahren oder mehr ist heute die Ausnahme oder aber sehr teuer – und außerdem keine Garantie für Reparaturerfolg. Ich war immer schon ein Anhänger davon, ein älteres Gerät bei Notwendigkeit und Bedarf aufzurüsten und weiter zu nutzen. Bei neuen Entwicklungen ist das jedoch nicht möglich: ein Asus Eee PC 901 von 2008 kann beim besten Willen keine HD-Videos abspielen. Wenn man das will oder braucht, führt also kein Weg um einen Neukauf herum.

Der Hauptgrund für die durchschnittlich zu kurze Nutzungsdauer von Computern aller Art ist jedoch der, dass einerseits die Firmen dafür sorgen, dass neue Programme und Betriebssysteme mehr Leistung benötigen, und andererseits, dass Computer zu billig sind! Es müssen daher die gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, dass es sich erstens für den Endanwender „rechnet“, wenn er einen Computer länger betreibt, dass zweitens die Software-Hersteller ihre Software viel viel länger als bisher unterstützen sowie dass drittens die Hardware-Hersteller jeden Abstrich an Langlebigkeit teuer bezahlen müssen und das Produkt dadurch teurer wird.

Andreas Thalhammer

## Vermisster Einkaufswagen

Amazons Wolkenklänge, Erste Eindrücke vom Musikdienst „Cloud Player Premium“, c't 22/12, S. 154

In Ihrem Artikel haben Sie etwas außen vor gelassen: Im Zuge der Cloud-Player-Einführung wurde der „Einkaufswagen“ von Amazon für MP3-Dateien schlicht abgeschafft. So kann man einzelne Songs nicht mehr in den Einkaufswagen legen und dann vielleicht „für einen späteren Einkauf“ in die Merkliste legen, sondern für MP3-Dateien wurde nun zwangsläufig der 1-Click-Einkauf eingeschaltet. Will man sich Songs einfach nur merken, muss man jetzt den umständlichen Weg über den „Wunschzettel“ gehen. Hinzu kommt, dass laut Amazon zwar MP3-Käufe, die zeitlich in kurzen Abständen getätigt werden (angeblich 15 Minuten), zu einer einzigen Kauftransaktion zusammengefasst werden „können“. Die Praxis und die vielen Rückmeldungen zeigen aber, dass das nicht der Fall ist. Vielmehr gibt es nun bei den Kunden, welche mehrere MP3-Dateien kaufen, für jeden Kauf eine einzelne Buchung auf dem Girokonto, egal wie schnell man die Dateien hintereinander gekauft hat. Dummerweise hat die Mehrzahl Girokonten, bei denen entweder nur eine begrenzte Zahl von Buchungen pro Monat im Preis inbegriffen sind oder aber wo sogar jede einzelne Buchung Geld kostet. Je nach Geldinstitut

zwischen 15 und 30 Cent pro Buchung. Und das finde ich mehr als bedenklich, kommt doch so zum Preis des MP3-Downloads eben auch noch ein Buchungsaufschlag hinzu.

Ich brauche diesen Cloud-Krempe nicht, ich möchte schlicht und einfach MP3-Dateien legal erwerben und auf meinen Geräten zuhause und unterwegs anhören. Mit Wasserzeichen habe ich keine Probleme, aber ich habe sehr wohl ein Problem damit, dass Amazon diese Änderung als „Verbesserung des MP3-Einkaufs“ verkauft – und das Ganze wohl nur auf sich selbst beziehen kann. Für die Kunden jedenfalls ist durch dieses „Wolkenkuckucksheim“ die Situation nur schlechter geworden. Amazon sollte sich nicht wundern, wenn die Kunden zu anderen Anbietern abwandern.

Dirk Wißmann

## Selbst zuzuschreiben

Breite Kritik an Apple Maps, Wie und warum sich Apple ohne Googles Kartendienst schlägt, c't 22/12, S. 44

Den medialen Ärger hat sich Apple selbst zuzuschreiben. Scott Forstall hat das Produkt beim iPhone-5-Event als die beste und tollste Karten-App der Welt gepriesen und dadurch unrealistische Erwartungen geschürt. Besser wäre es gewesen, man hätte Maps als Beta-Version bezeichnet und auf den in der App integrierten Link zum Melden falscher Daten hingewiesen.

Udo Thiel

## Probleme unbemerkt

Kann es eventuell sein, dass sich die „Karten-App“ unter iOS6 auf dem iPhone 4 und 4S anders verhält? Auf beiden Geräten hatte ich mit der kritisierten App nach dem Update keine Probleme. Ich kenne auch niemanden, der die beschriebenen Schwierigkeiten hat (nur hat in meinem Bekanntenkreis keiner ein iPhone 5).

Konstantin Münz

Unseres Wissens verhält sich die App auf allen unterstützten Geräten gleich. Die kritisierten Fehler sind nicht so zahlreich, dass sie jedem Nutzer auffallen müssten.

## Zur Strafe Kachelnschieben

Kurskorrekturen, Die Konsequenzen von Microsofts Server-Lizenzpolitik, c't 22/12, S. 132

Ich weiß nicht, was die bei Microsoft räumen, aber wenn sich eines Tages die Cloud in Redmond verzogen hat und in der Marketingabteilung wieder Ernüchterung eingeschlichen ist, werden diverse KMUs nicht mehr auf der Microsoft-Kundenliste stehen. Zur Strafe für die verlorenen Umsätze würde ich die Verantwortlichen ein paar Monate zum Kachelnschieben an einem Windows-8-Desktop-PC verdonnern ...

Hansruedi Zingg

ANZEIGE

## Harte Probe

In Ihrem Artikel schreiben Sie: „Den ISA Server hat Microsoft bereits beim SBS 2008 aus dem Paket gestrichen und führt ihn als separates Produkt namens Forefront Threat Management Gateway (TMG) weiter. Doch wird gerade der immer wichtiger, weil er hilft, Dienste auf eigenen Systemen sicher im Internet zu veröffentlichen ...“

Dem letzten Satz stimme ich vollumfänglich zu. Allerdings hilft hier nicht mal der Erwerb einer Zusatzlizenz, denn dieser wird nach dem Technet Blog nicht mehr weiter entwickelt und eingestellt. Wir betreiben mehrere TMG-Server in unserem Netzwerk. Ich glaube, uns geht es wie vielen Admins von Microsoft-Netzwerken. Und nun? Wie Sie sehen, trifft es nicht nur kleine Netzwerke hart mit dem SBS-Server. Auch größere Kunden von Microsoft werden auf eine harte Probe gestellt.

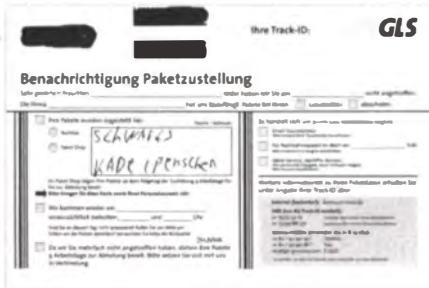
Christian Menhofer

## Verschlüsselte Botschaft

Vorsicht, Kunde: Für die Tonne, DHL liefert ein Paket in den Müll aus, c't 22/12, S. 72.

Nicht nur DHL liefert gern mal Pakete in die Mülltonne. Bei uns war es ein GLS-Fahrer, der das Paket ins „schwakes kadeipenschen“ packte. Was sich dahinter verbarg, wurde erst klar, als wir das Video unserer Überwachungskamera ansahen: Der GLS-Mitarbeiter hatte das Paket einfach in die Hausmülltonne gesteckt. Die diesbezügliche Beschwerde akzeptierte der Paketdienst übrigens auch erst, nachdem wir das Video vorgelegt hatten.

Christof Jungbluth



Diese GLS-Benachrichtigung besagt:  
Das Paket liegt in der Mülltonne.

## Immer wieder lustig

Die Zustellung von Paketen direkt in den Müll hat bei DHL Tradition, wie Sie anhänger der Benachrichtigung entnehmen können. Diese stammt aus dem August oder September 2008. Auch wir hatten keinen Vertrag abgeschlossen, dass das Paket direkt umweltfreundlich entsorgt werden soll, im Gegensatz zum von Ihnen aufgeschriebenen Fall konnten wir das Paket aber umgehend retten. Eine Beschwerde führte damals dazu, dass uns der Paketbote samstagsmorgens rausklingelte, um uns zur Rede zu stellen: Er

habe doch nur einen besonderen Service leisten wollen, wie wir dazu kämen, ihn dafür anzuschwärzen – dass es sich um eine dumme Idee handeln könnte, war ihm leider nicht nahezubringen. In der Folge gab es dann noch eine förmliche Entschuldigung seitens DHL, und da wir keinen Schaden erlitten hatten, war der Fall damit erledigt.

Die Benachrichtigungskarte hat einen Ehrenplatz an unserer Pinnwand bekommen und sorgt immer wieder für Heiterkeit.

Jan Niklas Fingerle



## Besonderer Service bei DHL

### Zwei Wochen gesucht

Die Liefermethode auf die Mülltonne haben sowohl Nachbarn als auch wir schon erlebt. Ebenso wie einen Wurf über einen zwei Meter hohen Sichtschutz, auf die Treppe vor dem Haus oder auf ein gut von außen einsehbares Fensterbrett. Höhepunkt bei uns war „unter der Eingangstreppe“. Leider gab es nie einen Zettel mit Angaben zum Ablageort, wir haben teilweise bis zu zwei Wochen nach den Paketen gesucht.

Wulf Kruempelmann

## Passworttresor Browser

FAQ Passwörter, c't 22/12, S. 148

Danke für Ihren informativen Artikel. Leider sind Sie nicht darauf eingegangen, wie sicher die Passwortspeicher im Browser sind, wenn ein sicheres Masterpasswort gewählt wurde. Könnten Sie die Antwort auf diese Frage nachreichen?

Martin Kistner

Hier gilt dasselbe wie für die allgemeinen Passwortmanager: Hat sich ein Trojaner ins System eingenistet, kann er das Masterpasswort während der Eingabe mitschneiden und damit den Passwortspeicher aufspalten. Alternativ kann er die entschlüsselten Zugangsdaten auch aus dem Arbeitsspeicher auslesen.

## Besser mit Sonderzeichen

Der effektivste Angriff auf Passwort-Hashes ist nicht das Durchprobieren mit einer Grafikkarte, sondern vorberechnete Rainbowtables. Um ein zehnstelliges Passwort mit einem Großbuchstaben und einer Zahl zu

knacken, braucht man dann nicht 34 Jahre zu rechnen, sondern muss nur 362 GByte Tabellen durchsuchen. Das ist mit SSDs im Minutenbereich erledigt. Ein sicheres Passwort sollte also mehr als 10 Stellen haben und Sonderzeichen enthalten.

Aus den Anfangsbuchstaben von bekannten Liedern oder Sätzen Passwörter zu generieren ist keine gute Idee, da es trivial ist, komplette Archive von Songtexten, Filmzitaten, Untertiteln von Filmen und eBooks nach diesem Schema in Passwortlisten zum Durchprobieren umzuwandeln. Besser sind Sätze aus dem eigenen Umfeld.

Arnim Rupp

## Schnellknacker

Im Beitrag „Lang und kompliziert“ schreiben Sie, dass bei einem zehnstelligen Passwort das Durchprobieren aller Möglichkeiten zwei Tage dauern würde. Das klingt relativ lange, aber doch nur, wenn man davon ausgeht, dass das gesuchte Passwort das letzte in der Suchschleife ist. Es wäre doch genauso möglich, dass das Passwort bereits zu Beginn der Suchschleife steht und deshalb nach wenigen Sekunden gefunden wird.

Rolf Esterle

Es ist möglich, dass der Passwortknacker das gewählte Passwort gleich als erstes probiert – wahrscheinlich ist es aber nicht. Da man nicht weiß, nach welchem System das Tool vorgeht, nimmt man daher als Richtwert die Hälfte der maximal möglichen Knackdauer.

## Mehr Updates

Avira mit kürzerem Update-Intervall, c't 22/12, S. 36

Der Hinweis, dass die 2013er-Ausgabe des kostenlosen Avira-Virenschutzprogrammes statt einmal jetzt viermal pro Tag aktuelle VirenSignaturen abfragt, ist irreführend: schon bisherige Versionen konnten nach entsprechender Konfiguration regelmäßig, zum Beispiel zweistündlich, den Signaturserver abfragen.

Ulrich Zwirner

## Ergänzungen & Berichtigungen

### Alleinunterhalter

Gigabit-Netzwerkspeicher mit Cloud-Sync, TV-Videorecorder, HDMI, c't 22/12, S. 104

Der Cloud-Station-Dienst auf NAS-Geräten von Synology kann Daten mit beliebig vielen Netzwerkclients bidirektional synchronisieren. Die in den Datenblättern des Herstellers angegebene „Synchronisierung für freigegebene Ordner – Max. Anzahl Aufgaben“ bezieht sich dagegen auf die unidirektionale Synchronisierung von Ordnern per rsync. Die DS413 kann höchstens 4 verschiedene Ordner und die DS412+ 8 Ordner in Echtzeit auf ein anderes Gerät synchronisieren. Im Artikel wurde das verwechselt.

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 Schinurer (gs)  
**Leitende Redakteure:** Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (od), Johannes Endres (je), Axel Kessel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)  
**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Stephan Bäcker (bae), Jo Bäger (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bba), Holger Bleich (hbl), Herbert Braun (hbl), Volker Briegleb (vbl), Dieter Brörs (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Bol Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tgi), Hartmut Giesemann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelmein (ghi), Christian Hirsch (chi), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jkj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltenschmid (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), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (ann), Carsten Meyer (cm), Florian Müsigg (mme), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Markus Stöbe (mst), Sven Olfah Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahlstedt (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzel)  
**Koordination:** Martin Triadan (mat)  
**Redaktionsassistent:** Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

**Programmierteam:** Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbäch (kaw)  
**Technische Assistent:** Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), **Christoph Hoppe** (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

**Korrespondenten:**  
Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de  
Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com  
Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

**Nordamerika:** Daniel AJ 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 Burchert, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermert, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwahn (bsc), Christiane Schulz-Haddouti, Kai Schwirzke

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

**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 Verfügungssrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warenannahmen 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](http://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 Anzeigenteil)

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

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

**Mediaberatung:**

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmasy (-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 Hajmasy (-266)

**Anzeigenidisposition:**

PLZ 0-5/Asien: Mail: 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. 2001-226-001 EUR, SWIFT: DREASLT W X  
**Kundenkonto in der Schweiz:** PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

**Vertrieb Einzelverkauf:**

VU Verlagsunion KG  
Am Klingenberg 10, 65396 Walluf  
Tel: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332  
E-Mail: [info@verlagsunion.de](mailto:info@verlagsunion.de)

**c't erscheint 14-täglich**

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

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

**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](http://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 € zuzuglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

## c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter [ct.de/pgpCA](http://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

## c't im Internet

c't-Homepage: [www.ct.de](http://www.ct.de)

Alle URLs zum Heft: Link unter dem Titelbild oder unter [www.ct.de/urls](http://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](http://ftp.heise.de) im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser [ftp.heise.de/pub/ct](http://ftp.heise.de/pub/ct) eingeben) und auf [ct.de/ftp](http://ct.de/ftp)

Software-Verzeichnis: [www.ct.de/software](http://www.ct.de/software)

Treiber-Service: [www.ct.de/treiber](http://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 Artikeltitels steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

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

**c't-Hotline:** Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf [ct.de/hotline](http://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](mailto:leserservice@heise.de)

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

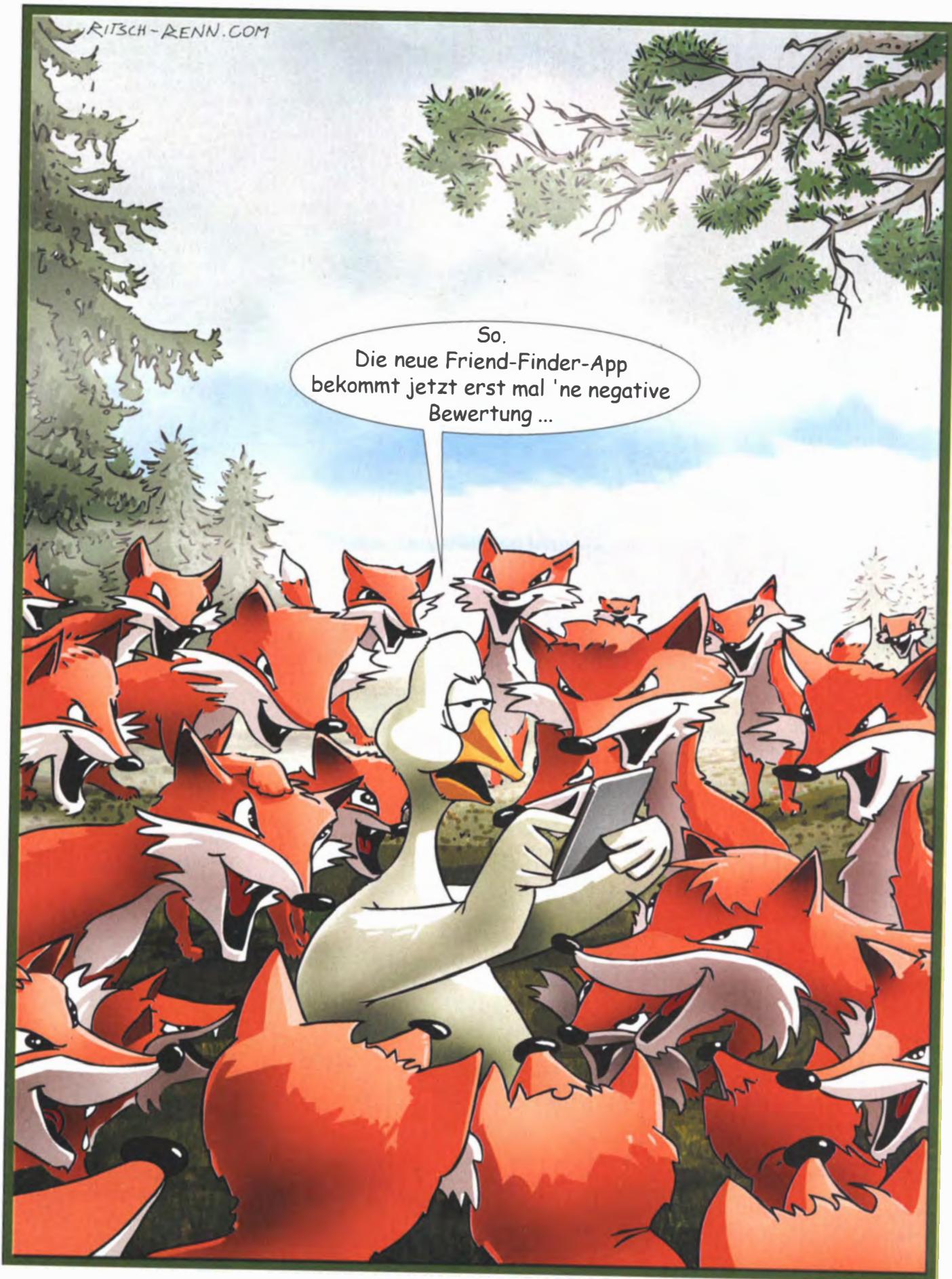
## c't-Recherche

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](http://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](http://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](http://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 € zuzuglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

ANZEIGE

ANZEIGE



Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von Annahmen und Übernahmen

**Der PC-Markt trudelt und viele Firmen müssen ganz schlechte Zahlen melden – wiewohl es in der IT-Szene auch Gewinner gibt. AMD gehört definitiv nicht dazu, hier droht gar eine neue Entlassungswelle. Und erneut machen Übernahmegerüchte die Runde.**

Laut Marktforschungsinstitut Gartner ist im Septemberquartal der PC-Markt um 8,3 Prozent beziehungsweise 8,6 Prozent (laut IDC) gegenüber dem Vorjahr geschrumpft. PC-Primus Hewlett Packard, der im Sommer einen katastrophalen Gewinneinbruch (über 8 Milliarden Dollar Verlust) vermelden musste, hat 16 Prozent weniger verkauft und damit inzwischen möglicherweise seine Führungsposition an Lenovo abgetreten, jedenfalls wenn man Gartners Zahlen mehr vertraut als den von IDC. Letztere sehen HP mit 15,9 Prozent Marktanteil immer noch knapp vor Lenovo (15,7 Prozent).

Und auch das langjährige Zugpferd Notebook scheint müde zu sein. Die Verkäufe in Stückzahlen sollen nach Digtimes Research im laufenden dritten Quartal um 11 Prozent unter den Vorjahreswerten liegen. Nur Apple läuft hier gegen den Trend, die im Juni herausgekommene neue Notebook-Generation konnte einen Sprung von 30 Prozent Zuwachs gegenüber dem Vorquartal hinlegen. Hinzu kommen bei Apple jetzt die emsig sprudelnden Einkünfte aus dem iPhone-5-Geschäft, sodass die deutlich unter den Erwartungen gelegenen Zahlen des Vorquartals im Herbst wieder kräftig aufgebessert werden dürften. Zudem steht hier ja auch noch der Schadenersatz in Höhe von einer Milliarde Dollar aus, den Konkurrent Samsung Electronics laut Gerichtsbeschluss berappen muss. Aber Samsung wehrt sich weiter und überzieht seinerseits Apple mit Klagen, in die jetzt auch das iPhone 5 mit einbezogen wird.

Wie es auch immer ausgehen mag, das bisschen Schadenersatz kann der koreanische Großkonzern aus der Portokasse bezahlen. Vorab gab er schon mal stolz die voraussichtlichen Quar-

talszahlen bekannt. Mit dem Rekordumsatz von rund 51 Billionen Won (entspricht etwa 47 Milliarden US-Dollar) baut Samsung Electronics seine Führungsposition im IT-Business weiter aus und der erwartete Quartalsgewinn von umgerechnet 7,3 Milliarden US-Dollar sieht ebenfalls nicht schlecht aus, auch wenn Apple Letzteres wohl klar überbieten dürfte.

### Schlechte Prognosen

Andere müssen ihre Erwartungen hingegen deutlich rückenschrauben. Nachdem Intel im September die Umsatzprognose um etwa 7 Prozent nach unten korrigiert hatte, folgte nun Konkurrent AMD mit noch größeren zu erwarteten Einbußen um 10 Prozent und ungleich heftigeren Konsequenzen. Wie im Umfeld verlautete, will AMD mit einer erneuten Entlassungswelle Kosten sparen, man hört von 10 bis 30 Prozent der Belegschaft. Das sieht wahrlich nicht gut aus für AMD: Dringende neue Entwicklungen wie Steamroller dürften sich nun noch weiter nach hinten verschieben und von dem Launch des Tablet-Prozessors Hondo (Z-60) hatte man sich auch mehr versprochen, insbesondere die Nennung irgend eines bedeutenden Partners. Schließlich sollen die Geräte Mitte November auf den Markt. Bei den Preisen wird man sich auch noch etwas einfallen lassen müssen – Acer, so hört man, will jedenfalls Tablets mit Intels Clover-Trail-Atom für 499 Euro anbieten.

Wie gut für AMD, dass es offenbar noch „Missverständnisse“ zwischen Intel und Microsoft gibt, das wäre ja nicht das erste Mal. Windows 8 sei noch nicht ganz fertig – so wetterte Intel-Chef Otellini in Taiwan in internen Mitarbeiterkreise. Microsoft

konterte, Windows 8 wäre das bestgetestete Betriebssystem „ever“ und eine nicht benannte „Person mit Kenntnis der Materie“ verriet der Nachrichtenagentur Bloomberg, dass Microsoft die Atom-Tablets noch gar nicht zertifizieren konnte, weil Intels Power-Management-Software noch nicht fertig sei. Alles Schwindel – so Szene-Kenner Charlie Demerjian von semiaccurate.com. Nach seinen Informationen seien die entsprechenden Treiber schon längst zertifiziert. Vielleicht hat ja ein verzweifelter AMD-Mitarbeiter bei Bloomberg angerufen.

### AMD zum Schnäppchenpreis

Bei AMDs aktueller Krise samt Kurssturz und gerade mal verbleibenden 2 Milliarden Dollar Marktwert machen nun wieder zuhau Übernahmegerüchte die Runde – neben Dauerkandidat Samsung wird neuerdings immer wieder Qualcomm genannt. Der südkalifornischen Firma gehts gut: Sie macht dreimal so viel Umsatz wie AMD und erwirtschaftet Milliardengewinne. 2008 hatte sie AMD bereits die mobile Grafiksparte Imageon für 65 Millionen Dollar abgekauft. Nun sieht es so aus, als wolle Qualcomm auch AMDs HSA-Initiative beitreten, jene Heterogenous System Architecture, die AMD-Technik mit Hardware von Fremdanbietern auf einem Chip verschmelzen soll.

Doch was soll die Firma Qualcomm mit x86? Ihre auf ARM basierenden Snapdragon-Prozessoren liegen doch viel stärker im Trend. Vielleicht wäre die ATI-Seite von AMD für Qualcomm interessant, für die AMD einst völlig überteuert über 5 Milliarden Dollar hingelegt hatte.

Beim Thema „Verkaufen“ bringt sich unter anderem auch Texas Instruments ins Gespräch. Mit Analogtechnik macht TI ordentlich Profit, im Wireless-Segment jedoch, zu dem auch der OMAP-Prozessor gehört, schrieb

man zuletzt wachsende rote Zahlen. Nun verbreitete die israelische Wirtschaftszeitung Calcalist, Amazon erwäge einen Einstieg in die Chiptechnik und wolle von TI die OMAP-Abteilung übernehmen – im Kindle-Fire-Tablet arbeitet ein OMAP 4 von TI. Außerdem sagt man Amazon nach, in den Android-Smartphone-Markt einsteigen zu wollen. Und wer weiß, vielleicht spekuliert Amazon zusätzlich mit was ganz anderem. Der Cortex A15 im OMAP 5 ist zwar noch 32-bittig, bietet aber Erweiterungen, die auch für Server interessant sind, etwa Virtualisierung und Large Page Address Extension, worüber man bis zu 1 Tabyte Speicher nutzen kann.

Mit vielen, vielen davon könnte man sogar Supercomputer bauen. Bei denen ist bislang noch keine Krise sichtbar. Hier bereiten sich die Konkurrenten Nvidia und Intel auf den großen Showdown während der Supercomputerkonferenz SC2012 Mitte November in Salt Lake City vor, beide mit ihren neuen Beschleunigerkarten, die mehr als ein TFlops bei doppeltgenauen Berechnungen erzielen sollen. Nvidia bestückt schon eifrig den Titan des Oak Ridge National Laboratory mit Tesla-K20-Karten, Intel versorgt den Stampede am Texas Advanced Computing Center mit Xeon Phi.

Gewisse Daten wie Takt, Speicher, Energieaufnahme und Preis wollen sie bis dahin wie den Augapfel hüten – doch so ganz klappt das nicht, schließlich müssen die Partner so langsam das Marketing beginnen. Und so kamen schon die finalen Spezifikationen der Tesla K20 ans Tageslicht (Seite 20): 1,17 TFlops DP-Spitzenleistung bei 705 MHz GPU-Takt, 5 GByte Speicher und 225 Watt für knapp 3000 Euro. Daran kann sich Intel schon mal orientieren. (as)

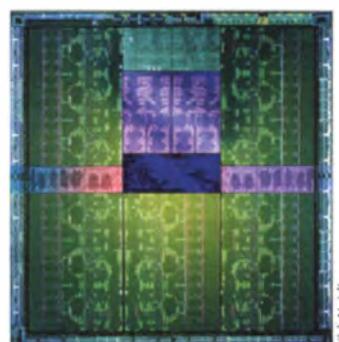


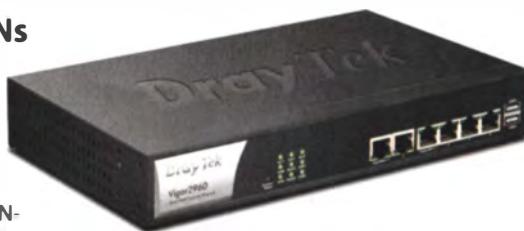
Bild: Nvidia

## Multi-WAN-Router für Firmen-VPNs

Drayteks neuer Router Vigor 2960 verbindet über zwei Gigabit-Ethernet-Schnittstellen LAN-Rechner mit dem IPv4- und IPv6-Internet. Über ein optionales USB-Modem baut er eine weitere Internet-Verbindung per Mobilfunk (3G/4G) auf. Für Rechner im lokalen Netz stehen vier Gigabit-Ethernet-Ports bereit – eine lässt sich zur DMZ für Server umwidmen.

Der Router verteilt anfallenden Internetverkehr anhand von Regeln über die Internet-Verbindungen (Load-Balancing), nutzt eine als Ausfallsicherung oder aktiviert weitere, wenn die Hauptleitung ausgelastet ist (Bandwidth on Demand).

Virtuelle private Netze (VPNs) zu Firmenstandorten oder Tele-



Der Multi-WAN-Router Vigor 2960 von Draytek verbindet Rechner über zwei Kabelzugänge und zusätzlich auch per Mobilfunk ins Internet. Dank Hardwareunterstützung verkraftet er 200 parallel laufende VPN-Tunnel.

arbeitern baut der Router per PPTP, IPSec sowie L2TP auf. Das Gerät verkraftet bis zu 200 VPN-Tunnel, die es per MPPPE oder mit den von der Router-Hardware unterstützten Verfahren AES, DES und 3DES verschlüsselt. Einen passenden VPN-Client stellt Hersteller Draytek kostenlos zum Download bereit (siehe c't-Link).

Die Verwaltung und Einrichtung des Routers erledigt man über eine Browser-Oberfläche (HTTP/S), per Kommandozeile (Telnet, SSH) sowie über SNMP oder TR-069. Statusmeldungen versendet das Gerät über Syslog. Der Vigor 2960 ist ab sofort für 550 Euro zu haben. (rek)

[www.ct.de/1223019](http://www.ct.de/1223019)

## Google will Web beschleunigen

Google hat die erste Version des Apache-Moduls mod\_pagespeed veröffentlicht. Die Webserver-Erweiterung verbessert je nach Einstellungen Webseiten, bevor sie der Browser lädt. Für die schnellere Anzeige komprimiert das Modul JavaScript-Programme und passt Bilder an. Kurze, externe CSS- und JavaScript-Dateien fügt die Software in die HTML-Seite ein, große Stylesheets und

Segmente lagert sie stattdessen in andere Dateien aus. Die Webserver-Erweiterung mod\_pagespeed steht für die Linux-Distributionen CentOS/Fedora sowie Debian/Ubuntu in 32- und 64-Bit-Paketen zum Download bereit.

Laut Google gehört die Entwicklung von mod\_pagespeed zur Unternehmensstrategie „make the web faster“ (siehe c't-Link): Nutzer würden schnel-

lere Seiten bevorzugen, was sich beim Ranking in Suchmaschinen und der Werbung wieder in den Zahlen der Betreiber widerspiegeln. Google bietet zum Optimieren von Webseiten zusätzlich etwa die PageSpeed Tools an und propagiert das eigene SPDY-Protokoll als Grundlage für HTTP 2.0. (Moritz Förster/rek)

[www.ct.de/1223019](http://www.ct.de/1223019)

## Telefonanlagen-Zwerg

Snoms ab sofort erhältliche VoIP-Telefonanlage ONE mini benötigt ähnlich viel Platz wie ein Tablet-PC, bezieht dank PoE Strom über die Gigabit-Ethernet-Schnittstelle und versorgt maximal 20 Nebenstellen – was laut Snom etwa für kleinere Büros ausreicht.

Trotzdem stehen alle Funktionen bereit, die auch die großen IP-Telefonanlagen von Snom beherrschen. Dazu zählen die An-

bindung an die IP-Telefone der Herstellers, der Anrufbeantworter, die IPv6-Unterstützung und die Konfiguration per Browser-Oberfläche. Die ONE mini kommt ohne bewegliche Teile aus, speichert Daten auf einer Solid-State-Disk und verbraucht nur etwa 10 Prozent des Stroms herkömmlicher Telefonanlagen. Das Gerät kostet 653 Euro. (rek)



Snoms IP-Telefonanlage ONE mini lässt sich übers Ethernetkabel mit Strom versorgen und beansprucht auf dem Schreibtisch nur wenig Platz.

## Netzwerk-Notizen

Am 15. November 2012 veranstaltet die **German Network Operators Group (DENOG)** zum vierten Mal ihr jährliches Meeting, in diesem Jahr erstmals im Veranstaltungszentrum darmstadtium in Darmstadt.

Zu den Schwerpunkten der DENOG4 zählt IPv6, Carrier Grade NAT und VXLAN. Für die Teilnahme ist eine Anmeldung über [www.denog.de](http://www.denog.de) nötig, der Teilnehmerbeitrag liegt bei 118 Euro.

Sitecom hat seine **Sicherheitssoftware** Cloud Security um eine Exploit Prevention erweitert, die Bedrohungen etwa in Browser-Plugins erkennen soll. Der Hersteller liefert die Funktion als Firmware-Update aus.

## PC-Gehäuse für Spieler

In den kompakten Gaming-Würfel Silverstone Sugo SG09 passen zwei Grafikkarten mit bis zu 33,5 cm Länge sowie große Tower-Kühler für die CPU hinein. Um den Platz dafür zu schaffen, sitzt das Netzteil in diesem Micro-ATX-Gehäuse hochkant hinter der Front. Zur weiteren Ausstattung gehören vier Einbauplätze für 2,5"- und zwei für 3,5"-Laufwerke. Das Silverstone Sugo SG09 kostet mit zwei Lüftern 90 Euro.

Das Big-Tower-Gehäuse NZXT Phantom 820 lässt sich mit bis zu neun Ventilatoren bestücken, um leistungsfähige Hardware zu kühlen. Der Hersteller liefert drei 200-mm- und einen 140-mm-Lüfter mit, die an einer vierkanaligen Lüftersteuerung angeschlossen sind. Das in drei Farben erhältliche Phantom 820 nimmt Mainboards im XL-ATX-Format, vier optische Laufwerke und sechs Festplatten im 2,5"- und 3,5"-Format auf. Für das PC-Gehäuse verlangt NZXT 250 Euro. (chh)



Nur für ein optisches Laufwerk im Slimline-Format reicht der Platz im Silverstone Sugo SG09.

## All-in-One-PCs für den Firmeneinsatz

Der Wind Top AP1612 von MSI beansprucht mit seinem 15,6-Zoll-Display nur wenig Platz und eignet sich deshalb als Kassensystem, Infoterminal oder Steuerungs-PC. Im Unterschied zu üblichen Consumer-Geräten ist der All-in-One-Rechner mit zwei seriellen Schnittstellen und Parallel-Port für Barcode-Scanner, Kartenlesegeräte und Kassensysteme ausgestattet. Ein integrierter Smart-Card-Leser dient zur Benutzeroauthentifizierung.

Das matte Singletouch-Display des Wind Top AP1612 zeigt eine Auflösung von 1366 x 768. Im Monitorgehäuse stecken ein Celeron B830 mit zwei Kernen und 1,8 GHz Taktfrequenz, 2 GByte Arbeitsspeicher und eine 320-GByte-Festplatte. MSI verlangt für den Rechner inklusive Windows 7 Professional und 2 Jahren Garantie 570 Euro.

Am anderen Ende der Größenskala befindet sich das InFocus Mondopad mit 55-Zoll-Display. Der All-in-One-PC dient in Konferenzräumen als interaktiver Monitor für Videokonferenzen und Präsentationen sowie als digitales Whiteboard. Das Multitouch-Display mit Full-HD-Auflösung (1920 x 1080 Pixel) kann zwei Berührungen gleichzeitig auswerten. Darüber hinaus lässt sich das Mondopad per WLAN von einem Smartphone oder Tablet steuern.

Im Inneren verwendet der Hersteller übliche (Mobil-)PC-Hardware mit Core i5-2520M, QM67-Chipsatz und 4 GByte Arbeitsspeicher. Das Mondopad unterstützt Intels Fernwartungstechnik AMT (Active Management Technology) und kostet mit Windows 7 Professional, MS Office 2010 und touchoptimierten Anwendungen rund 7100 Euro. (chh)



Mit vier Mikrofonen, Webcam und 55-Zoll-Display eignet sich der All-in-One-PC InFocus Mondopad für Videokonferenzen mit vielen Teilnehmern.

## Spezifikationen der Nvidia Tesla K20 enthüllt

Seit der Ankündigung auf der GPU Technology Conference im Mai 2012 wartet die Wissenschaft auf Nvidias leistungsfähigen Rechenbeschleuniger Tesla K20. Durch seine hochkomplexe Kepler-GPU der zweiten Generation (GK110), die aus 7,1 Milliarden Transistoren besteht, soll sie ihre Vorgänger beim Rechnen mit doppelter Genauigkeit deutlich überflügeln. Das Design von GK110 ist für bis zu 2880 Shader-Rechenkerne ausgelegt, derzeitige Kepler-GPUs (GK104) haben maximal 1536 Stück. GK110 wartet außerdem mit neuen Funktionen wie Dynamic Parallelism und Hyper-Q auf, die die Karte effizienter rechnen lassen und wodurch man sie einfacher programmieren kann.

Ursprünglich wollte Nvidia erst Anfang November die technischen Daten zum Rechenbeschleuniger Tesla K20 veröffentlichen, doch c't konnte sie bereits vorab in Erfahrung bringen. So bietet die Webseite CADnetwork die Tesla K20 als optionale Komponente für den GPU-Rackserver ProViz G13 an. Sie kostet rund 3500 Euro und beherbergt 5 GByte ECC-schützten GDDR5-Speicher. Nvidia setzt bei der GK110-GPU auf eine Ausführung mit 13 SMX-Clustern mit jeweils 192 Kernen, also insgesamt 2496 Stück. Ob es später Varianten mit noch mehr Kernen geben soll, ist unklar.

Um die Leistungsaufnahme im Rahmen von 225 Watt zu halten, takten die Kerne mit konservativen 705 MHz und erreichen eine Rechenleistung von 3,52 Tflops bei einfacher und 1,17 Tflops bei doppelter Genauigkeit. CADnetworks' Geschäftsführer Enrico Reil erklärte uns außerdem telefonisch, dass die Transferrate bei 200 GByte/s liege. Damit fällt sie geringer aus als erwartet. Reil unterstrich im Gespräch, dass alle Daten direkt von Nvidia kommen und auch schriftlich vorliegen. Ab Anfang November soll die Massenproduktion der Tesla K20 starten, vier bis fünf Wochen später sei mit einer breiten Verfügbarkeit zu rechnen. Einzelne Karten könnten bereits Mitte November bei ausgewählten Händlern landen.

Von der Tesla K20 wird es zwei Ausführungen geben: eine mit aktiver Kühlung für Workstations und Desktops und ein passives Modell für Serversysteme. CADnetwork stattet den GPU-Supercomputer ProViz W60 mit den aktiven Tesla-K20-Karten aus, die passiven Karten werden in den Servern G13, G26 und R40 verbaut. Um die neuen Funktionen der Tesla K20 nutzen zu können, ist die kürzlich veröffentlichte CUDA-Schnittstelle in Version 5.0 (siehe c't-Link) erforderlich. Im kommenden Jahr soll der GK110-Grafikchip auch auf GeForce-Grafikkarten landen, Gerüchten zufolge soll es frühestens zur GPU Technology Conference im März 2013 soweit sein. (mfi)

[www.ct.de/1223020](http://www.ct.de/1223020)

ANZEIGE

## Amazon: Neues Lesegerät und Leihbücherei

Amazon verkauft seinen Anfang September vorgestellten Kindle Paperwhite noch vor Weihnachten auch in Deutschland. Der E-Ink-Reader mit beleuchtetem Display und Touchscreen-Bedienung zeigt einen deutlich besseren Kontrast als seine Vorgänger. Außerdem hat sein 6-Zoll-Display mit  $1024 \times 768$  Punkten (212 dpi) eine höhere Auflösung.

Das Display ist beleuchtet, sodass man Bücher auch im Dunkeln lesen kann. Bei eingeschalteter Beleuchtung und einer täglichen Lesezeit von einer halben Stunde soll der Akku acht Wochen lang halten.

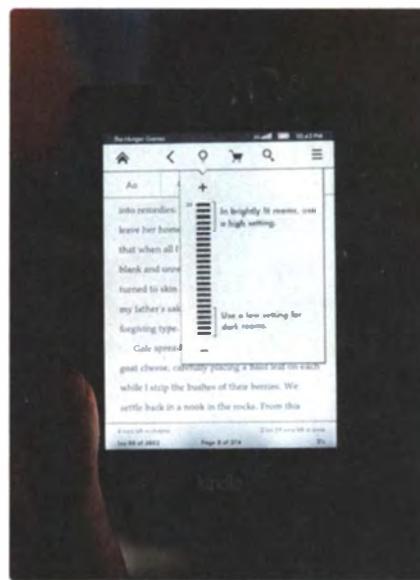
Der Paperwhite wiegt 222 Gramm und hat einen internen Speicher von 2 GByte. Davon stehen 1,25 GByte für Nutzerinhalte zur Verfügung, was laut Amazon für mehr als 1000 E-Books ausreicht. Mit dem mitgelieferten USB-Kabel kann man den Akku am Computer oder sonstigen USB-Ladegeräten aufladen, ein Ladegerät muss man separat kaufen. Der Paperwhite wird mit deutschem Menü erscheinen. In E-Books zeigt er auf Wunsch auch an, wie viel Lesezeit für das aktuelle Buch noch benötigt wird.

Den Reader kann man jetzt vorbestellen. Amazon will ab 22.

**Die Beleuchtung des Kindle Paperwhite ist am unteren Bildschirmrand ungleichmäßig.**

November die ersten Geräte ausliefern, veranschlagt aber schon jetzt mehrere Wochen zusätzliche Wartezeit. Zwei Versionen stehen zur Auswahl: Die mit WLAN kostet 130 Euro und das 3G-Modell, bei dem Amazon die Mobilfunkkosten zahlt, ist für 190 Euro erhältlich.

In den USA, wo Amazon den Paperwhite bereits ausliefer, hat sich die Firma zu einigen Einschränkungen des Geräts geäußert. So sei die Beleuchtung am unteren Ende des Bildschirms nicht perfekt, aber immer noch besser als die einer Buchlampe. Wer auf Audioausgabe und Vorlesefunktion nicht verzichten wolle, wird auf die Tablets Kindle Fire und Kindle Fire HD verwie-



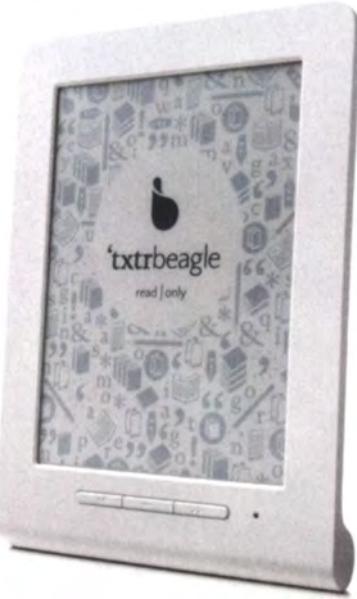
## Txtr: Billiger E-Reader ohne Kabel

Der E-Reader Beagle von Txtr soll ganz ohne Kabel auskommen und ausschließlich via Bluetooth vom Smartphone aus mit Lesestoff versorgt werden. Er speist

sich, anders als die Konkurrenz, aus herkömmlichen AAA-Batterien oder -Akkus. Der Hersteller verspricht, dass diese erst nach 12 bis 15 gelesenen Büchern leer sind. Das gewölbte Aufnahmefach für die Batterien ist gleichzeitig der dickste Teil des sonst nur 5 Millimeter dünnen Readers.

Damit das Übertragen von E-Books funktioniert – der Beagle unterstützt unter anderem ePub und PDF mit und ohne Adobe-Kopierschutz –, benötigt man auf seinem Smartphone eine spezielle App, die es bisher nur für Android gibt und die sich noch im Betastadium befindet. Die App greift unter anderem auf den Txtr-Shop zu. Eine Version für iOS soll folgen.

**Der Txtr Beagle wird mit herkömmlichen Batterien und Akkus betrieben.**



## Trekstor: Kleinstes E-Ink-Reader

Der Pyrus Mini von Trekstor ist ein E-Ink-Reader mit besonders kleinem Display, kleiner als so manches Smartphone. Es misst 4,3 Zoll und zeigt  $800 \times 600$  Pixel (230 dpi). Für 50 Euro kann man den Reader kaufen, der unter dem Namen Liro Mini auch vom Marketing- und Verlagsservice des Buchhandels (MVB) angeboten wird.

Trekstors Gerät unterstützt elektronische Bücher in allen gängigen Formaten auch mit Adobe-Kopierschutz. Eingebaut sind 2 GByte Speicher, die für große Büchersammlungen ausreichen, und per MicroSD-Karte um bis zu 32 GByte erweitert werden können. Der Akku soll



**Den Speicher des Pyrus Mini kann man per MicroSD-Karte erweitern.**

Hinsichtlich der technischen Daten reiht sich der Beagle in der untersten Reader-Klasse ein: Das E-Ink-Vizplex-Display hat nur 5 Zoll und zeigt  $800 \times 600$  Pixel mit 8 Graustufen. 4 GByte Speicher stehen zur Verfügung, wobei darauf nur Platz für „bis zu fünf vorgerenderte Bücher“ ist. Den Rückendeckel kann man austauschen. Er steht in vier Farben zur Verfügung.

Weil man Bücher nur über die Brücke zum Smartphone laden kann, hofft Txtr auf Kooperationen mit Mobilfunkbetreibern. Das Unternehmen schätzt, dass es das Gerät dann subventioniert für 10 Euro anbieten kann. Wann es soweit ist, ist noch nicht klar und dürfte maßgeblich davon abhängen, ob Txtr überhaupt Partner findet. Man überlege sich aber auch, den Reader selbst im eigenen E-Book-Shop zu verkaufen, hieß es. (mho)

wie bei der Konkurrenz wochenlang ohne Nachladen durchhalten. Das Gerät wiegt laut Trekstor 111 Gramm und soll in den Farben Schwarz, Blau und Pink zu kaufen sein.

Zum Befüllen mit Büchern hat Trekstor eine eigene PC-Software entwickelt. Der Nutzer wird anfangs gefragt, ob er die sogenannte Ereader Suite nutzen will. Tut er dies, kann er sich unter anderem im zugehörigen E-Book-Shop neues Lesematerial kaufen. Alternativ kann man ihn per Drag & Drop befüllen. (mho)

ANZEIGE

## Großer Name, kleines Handy

Mit seinem Namensverwandten, dem High-End-Smartphone Galaxy S3 hat das Samsung Galaxy S3 Mini nur wenig gemeinsam: Die Erwartungen auf einen Vierkernprozessor oder HD-Auflösung im iPhone-Format erfüllt Samsung nicht. Zu mindestens bekommt das S3 Mini ein farbstarkes AMOLED-Display verpasst.

Zwar übernimmt das Galaxy S3 Mini den Gehäuse-Look des großen Bruders, siedelt sich an-

sonsten aber mit einem Dual-Core-Prozessor und 4-Zoll-Display eher in der Smartphone-Mittelklasse an (siehe Tabelle). Der interne Speicher ist je nach Modell 8 oder 16 GByte groß, ein MicroSD-Slot ist vorhanden. Wie groß der Preisunterschied zwischen den Speichervarianten sein wird, verriet Samsung noch nicht. Als Farben stehen Blau und Weiß zur Auswahl. An der Front wird man wie beim großen Galaxy S3 einen mechanischen Home-Button und zwei Sensorflächen finden.

Samsung hat mit dem Galaxy Music außerdem ein besonders kompaktes Smartphone vorgestellt. Bisher selten ist die Kombination aus nur drei Zoll großem Display und halbwegs aktuellem Android 4.0.4, vergleichbare Geräte laufen meist mit Version 2.3 oder früher. Android 4.1 will Samsung angeblich per Update nachliefern, ein Termin steht nicht fest. Seinen Beinamen verdankt das Galaxy Music unter anderem den Stereo-Lautsprechern an der Front, UKW-Radio und einer Gehäusestaste, die den Musikplayer startet.

Nicht nur bei der Größe des Displays übt sich Samsung allerdings in Bescheidenheit: Der Prozessor hat einen einzelnen langsamen Kern und das Display ist der Auflösung nach zu urteilen arg pixelig. Der Akku ist mit 1300 mAh vergleichsweise klein. Den bis vor kurzem in den Spezi-



Galaxy S3 Mini: trotz des Namens ein reines Mittelklasse-Modell im 4-Zoll-Format

fikationen aufgeführten Projektor hat Samsung inzwischen dementiert. Unter der Bezeichnung Galaxy Music Duos soll es laut Samsung auch eine Version mit Dual-SIM-Unterstützung geben.

Zu Preisen und Verfügbarkeit beider Geräte machte Samsung bisher keine Angaben. Laut der Webseite Futurezone soll das S3 Mini in Österreich ab November für 400 Euro zu kaufen sein. Angesichts der Ausstattung dürfte sich der Preis für das Galaxy Music aber deutlich unter 200 Euro bewegen. (asp)

## Matroschka

Das Asus Padfone 2 ist wie sein Vorgänger eine exotische Kombination aus Tablet und Smartphone. Das Tablet ist nicht viel mehr als ein 10,1-Zoll-Touchbildschirm mit Akku und Docking-Halterung für das LTE-fähige Smartphone, ohne das es nicht funktioniert. Erst wenn das Handy hinten in das Tablet geschoben wird, nutzt es dessen größeren Bildschirm und lädt sich über den Tablet-Akku auf. So sollen Laufzeiten von bis zu drei Tagen möglich sein.

Anders als beim Vorgänger wird das Smartphone nicht durch eine Klappe abgedeckt, sondern liegt auf einer Seite frei, sodass man weiterhin die Kamera mit 13 Megapixeln benutzen kann. Trotz fehlender Verriegelung soll das Smartphone so sicher in der Halterung sitzen, dass man die Gerätekombination auch auf den Kopf drehen kann, ohne dass das Smartphone herausrutscht. Die Kamera soll laut Gerüchten von Sony stammen und die gleiche sein wie im Smartphone Sony Xperia T. Ebenfalls anders als beim Padfone-Vorgänger wird Asus kein kontraststarkes AMOLED-Display mehr im Handy verbauen, sondern einen hochwertigen IPS-Bildschirm, der laut Hersteller mit maximal 550 cd/m<sup>2</sup> strahlt. Diese Technik ist für Blickwinkelunabhängigkeit bekannt, zeigt aber weniger brillante Farben.

Das Telefon ohne Tablet soll 135 Gramm wiegen, also leicht über dem Smartphone-Durchschnitt. Im Verbund kosten die Geräte 800 (32 GByte) und 900 Euro (64 GByte) und bringen 649 Gramm auf die Waage. Der Einzelpreis für das Smartphone ist noch unbekannt, ob man es überhaupt ohne Tablet kaufen kann ebenfalls. Bei den Geräterückseiten hat man die Wahl zwischen Schwarz und Weiß, die Vorderseiten sind immer schwarz. (hcz)



Das Padfone 2 kann über den Tablet-Akku geladen werden.

## Smartphones

Modell	Galaxy S3 Mini i8190	Galaxy Music	Asus Padfone 2
Hersteller	Samsung, <a href="http://www.samsung.com">www.samsung.com</a>	Samsung, <a href="http://www.samsung.com">www.samsung.com</a>	Asus, <a href="http://www.asus.de">www.asus.de</a>
technische Daten	<a href="http://www.handy-db.de/2024">www.handy-db.de/2024</a>	<a href="http://www.handy-db.de/2025">www.handy-db.de/2025</a>	<a href="http://www.handy-db.de/2026">www.handy-db.de/2026</a>
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	12,2 cm × 6,3 cm × 1 cm, 120 g	11 cm × 5,9 cm × 1,2 cm, 107 g	13,8 cm × 6,9 cm × 0,9 cm, 135 g / 17,3 cm × 17,7 cm × 1,9 cm, 649 g (mit Tablet)
Betriebssystem	Android 4.1	Android 4.0	Android 4.0.4
Prozessor / Takt / Kerne	STE NovaThor U8420 / 1 GHz / 2	k.A. / 850 MHz / 1	Snapdragon S4 / 1,5 GHz / 4
RAM	1024 MByte	512 MByte	2048 MByte
interner Speicher	8 GByte / 16 GByte	4 GByte	32 GByte / 64 GByte
Wechselspeicher / maximal	MicroSDHC (32 GByte)	MicroSDHC (32 GByte)	MicroSDHC (32 GByte)
WLAN / Dual-Band	802.11a/b/g/n/√	802.11 b/g/n / –	802.11 a/b/g/n/√
Bluetooth / NFC / A-GPS	4.0 / – / √	3.0 / – / √	4.0 / √ / √
Downlink / Uplink <sup>1</sup>	14,4 MBit/s / 5,76 MBit/s (UMTS)	14,4 MBit/s / 5,76 MBit/s (UMTS)	100 MBit/s / 50 MBit/s (LTE)
Akkukapazität	1500 mAh	1300 mAh	2140 mAh
Besonderheiten	–	Stereolautsprecher	Tablet-Dock, LTE
Display	AMOLED / 4 Zoll	LCD / 3 Zoll	LCD / 4,7 Zoll
Display-Technik / -Größe	AMOLED / 4 Zoll	LCD / 3 Zoll	LCD / 4,7 Zoll
Display-Auflösung	800 × 480	320 × 240	1280 × 720
Multimedia			
Kamera-Auflösung Fotos / Video	5 Megapixel / 720p	3 Megapixel / 640 × 480	13 Megapixel / 720p
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	640 × 480 / 640 × 480	–	1,2 Megapixel / 720p
Preisempfehlung	400 €	k. A.	800 € / 900 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	

## Verfügung gegen Samsung aufgehoben

Ein US-Bundesberufungsgericht hat am 11. Oktober die von Apple erwirkte einstweilige Verfügung gegen das Galaxy Nexus aufgehoben. Das Samsung-Smartphone soll ein Apple-Patent verletzen, das eine Oberfläche für den Informationsabruft aus verschiedenen Datenbanken schützt und ein Bestandteil der Sprachassistentin Siri ist.



Apple sieht in der universellen Suche auf dem Galaxy Nexus eine Patentverletzung.

Das Berufungsgericht begründete die Aufhebung damit, dass „Apple keine Belege dafür vorlegen konnte, dass die beanstandete Funktion Kunden maßgeblich zum Kauf des Galaxy Nexus verleitete.“ Richterin Lucy Koh hatte das Smartphone demgegenüber Ende Juni mit der Begründung vom US-Markt verbannt, Apple erleide durch den weiteren Verkauf einen „irreparablen Schaden“. Das Berufungsgericht sah in der Begründung aber einen Missbrauch des der Richterin zustehenden Ermessensspielraums. Die einstweilige Verfügung gegen das Galaxy Nexus war bereits Anfang Juli ausgesetzt worden und damit faktisch nur wenige Tage in Kraft.

Die Entscheidung im Hauptverfahren, von dem auch weitere Samsung-Geräte wie das Galaxy S3 betroffen sind, wird erst im Frühjahr 2014 erwartet. Zuletzt befanden Geschworene – ebenfalls in einem Verfahren vor Richterin Koh –, dass Samsung an Apple 1,05 Milliarden Dollar Schadensatz zu zahlen habe. Die endgültige Entscheidung hierüber steht ebenfalls noch aus. (lbe)

## Motorola bietet nur noch zwei Smartphones an

Auf der deutschen Webseite von Motorola herrscht Leere. Bis auf die beiden Android-Smartphones RAZR i und RAZR HD sind alle Telefone und auch das Tablet Xoom 2 verschwunden. Das bisherige Spitzenmodell RAZR ist genauso verschwunden wie die Mittelklassemodelle der Defy-Serie. Motorola begründete die Aktion damit, dass man sich nun

auf wenige ausgesuchte Modelle konzentrieren wolle. Die entfernten Modelle will der Hersteller nicht wieder in Deutschland anbieten.

In Blogs kursieren währenddessen Gerüchte, dass Motorola die Geräte wegen der aktuellen Patentstreitigkeiten unter anderem mit Microsoft und Apple nicht mehr verkauft. Es liegt die

Vermutung nahe, dass Software-Patente verletzt wurden. In diesem Jahr verlor Motorola bereits drei deutsche Gerichtsverfahren gegen Apple und drei gegen Microsoft. Welche Patente in diesem Fall problematisch sein könnten, ist unklar.

Noch gibt es alle von der Webseite entfernten Geräte bei Online-Händlern zu kaufen. (hcz)

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012

ANZEIGE

ANZEIGE

Alexander Spier, Jörg Wirtgen

# Für Ihre Notizen

## Samsungs zweite Version des stiftbedienbaren Android-Smartphones Galaxy Note II

Wer sich viel mit Apps beschäftigt und im Browser bewegt, aber seine 60 Freitelefonierminuten pro Monat nicht ausschöpft, liegt bei einem möglichst großen Smartphone genau richtig. Das Note II bietet zusätzlich einen Stift für Notizen und Zeichnungen, aber auch schnelle Hardware und lange Laufzeiten.

Neben dem Galaxy Note II wirken selbst die 4,5-Zoll-Smartphones wie das Galaxy S3 oder HTC One X+ kompakt, noch kleinere gar wie Kinderspielzeug. Es hat ein anderes Displayformat als der Vorgänger [1], nämlich 16:9 statt 16:10, und ist dadurch minimal schlanker: Nur noch 8,1 statt 8,3 Zentimeter breit, aber 4 mm länger – wobei schlank relativ ist: 6 bis 7 Zentimeter ist die übliche Breite von Smartphones [2]. In allzu enge Hosenpasst das Note II nicht, doch in bequemen kann man damit sogar Fahrrad fahren. An Hemdtaschen zerrt es mit 182 Gramm gewaltig, einhändig lässt es sich nur mit großer Fingerakrobatik bedienen.

Das Display hat eine Diagonale von 5,5 Zoll, mit einer Fläche von 85 cm<sup>2</sup> ist es geringfügig größer als das des ersten Note (5,3 Zoll, 81 cm<sup>2</sup>), zum Vergleich: das Galaxy S3 hat 63 cm<sup>2</sup>, das iPhone 5 44,5 cm<sup>2</sup>.

Die Farben leuchten dank AMOLED extrem knackig, wirken beim Blick von der Seite allerdings bläulich. Beim schnellen Scrollen ziehen die Farben etwas nach, vor allem Blau. Die Auflösung von 1280 × 720 resultiert in 265 dpi, sodass einzelne Pixel aus normalem Betrachtungsabstand nicht zu erkennen sind. Waren die AMOLED-typischen Zacken in Schriften beim ersten Note mit scharfen Augen noch sichtbar, fallen sie nun nur auf, wenn man mit der Lupe danach sucht: Das Display nutzt nicht die zacken-anfällige PenTile-Matrix mit zwei Subpixelen pro Bildpunkt, sondern eine Matrix mit drei Subpixelen.

### Stiften gehen

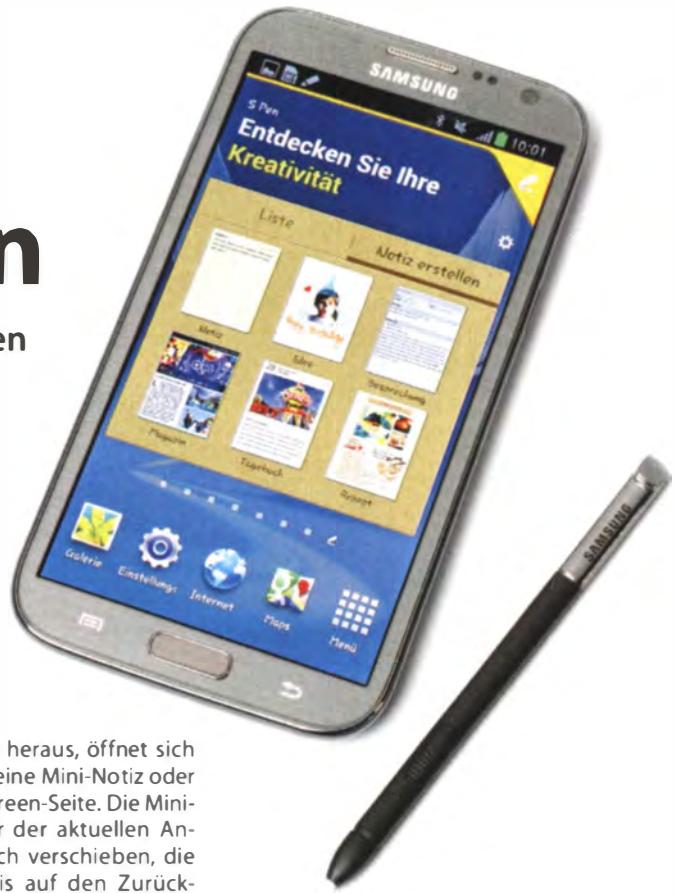
Der Stift steckt in einem Schacht unten rechts, er ist etwas dicker (1,1 cm) und länger (11,2 cm) als der des ersten Note. Er hat einen Knopf zum Auslösen von Zusatzfunktionen, der nur mit Übung zuverlässig zu treffen ist. Der Stift ist drucksensitiv, er nutzt Wacom-Technik, sodass auch alle Wacom-Stifte funktionieren; Samsung hat ebenfalls alternative Stifte im Angebot, die allerdings allesamt nicht in den Einschub passen.

Nimmt man den Stift heraus, öffnet sich automatisch wahlweise eine Mini-Notiz oder eine zusätzliche Homescreen-Seite. Die Mini-Notizen schweben über der aktuellen Anwendung und lassen sich verschieben, die App darunter bleibt (bis auf den Zurück-Knopf) bedienbar. So eine fliegende Notiz lässt sich jederzeit mit Stift-Doppelklick bei gedrückter Stifttaste erzeugen.

Die zusätzliche Homescreen-Seite bietet einen schnellen Zugriff auf alle bisherigen Notizen und auf die Vorlagen zum Erstellen neuer Notizen – sie ist frei gestaltbar, der Notizen-Wähler ist ein normales Android-Widget und lässt sich durch andere ersetzen. So ein „Seiten-Buddy“ öffnet sich auch beim Einstecken eines Kopfhörers, beim Roaming und beim Einsetzen in eine Docking-Station, jeweils mit eigenen konfigurierbaren Inhalten.

Zum Erfassen von Notizen liefert Samsung die vom ersten Note und dem Note-Tablet bekannte App S Note mit. Sie lernt mit jeder Version hinzu, ist aber immer noch krude zu bedienen, gerade wenn man die Übersicht über viele Notizen behalten will. Praktisch ist das Umschalten zwischen voreingestellten (und selbst konfigurierbaren) virtuellen Stiften und Radiergummi per Druck auf die Stifttaste, auch wenn man den Stift zum Umschalten nahe am Display lassen muss. Von dem angepriesenen Formeleditor und der Handschrifterkennung sollte man nicht zu viel erwarten; nützlicher ist der Diagramm-Helfer, der krakelige Zeichnungen in Rechtecke, Ellipsen und Pfeile umwandelt.

Außer der fliegenden Notiz gibt es weitere in jeder App nutzbare Stift-Funktionen: Umkreist man bei gedrückter Taste einen beliebigen Bereich auf dem Display, wird der ausgeschnitten und kann als Bild an andere Apps weitergegeben werden, also dann beispielsweise per Mail oder MMS verschickt werden. Langes Halten bei gedrückter Taste erzeugt einen Screenshot, den man vor dem Abspeichern mit dem Stift bearbeiten kann. Die virtuelle Tastatur blendet in jeder App ein Handschriftfeld ein, wenn der Stift entnommen ist, wobei die Erkennung gut funk-



tioniert. Da man nach jedem Absetzen aber manuell ein Leerzeichen eintippen muss, ist das für längere Texte unpraktisch.

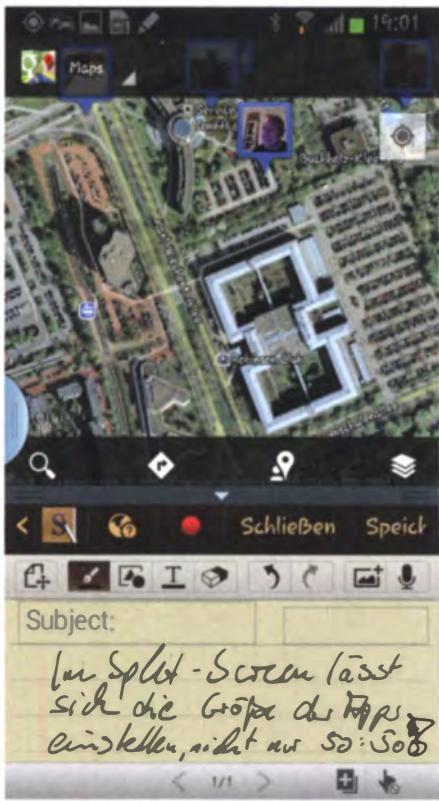
Neu ist eine Hover-Funktion, Air View genannt: Hält man den Stift über einige Elemente, zeigen sie Zusatzinformationen an, beispielsweise verraten Schaltflächen in S Note ihre Funktion, aus Fotos in der Galerie wächst eine größere Ansicht. Anfangs unverständlich ist ein blaues Leuchten am Displayrand, wenn man den Stift darüber hält: Es entpuppt sich nach längerem Experimentieren als Signal, dass man nicht scrollen kann, was aber eh nur in wenigen Apps geht.

Als weitere Stift-Apps hat Samsung nicht viel beigelegt: In der Fotogalerie kann man die Fotos um gemalte Bemerkungen ergänzen, aber die lassen sich nur mit der App selbst wieder ansehen und beispielsweise nicht per Mail verschicken. Einen Fotoeditor muss man sich erst bei Samsung nach dem Anlegen eines Accounts herunterladen. Was vor allem fehlt, ist eine Möglichkeit, direkt in einem gerade aufgenommenen Foto herumzumalen – am einfachsten geht das noch per obiger Screenshot-Funktion.

### Der Smartphone-Teil

Dank 2 GByte Speicher und 1,6 GHz schnellem Vierkern-Prozessor gehört das Note II zu den schnellsten Smartphones überhaupt. Bei den Grafikbenchmarks muss es sich allerdings dem iPhone 5 geschlagen geben. Alles läuft flüssig, auch das Zoomen und Scrollen in aufwendigen Webseiten. Das Gehäuse erwärmt sich dabei zwar spürbar, aber nicht so deutlich wie beim iPhone 5; eine Drosselung der CPU-Geschwindigkeit haben wir nicht beobachtet.

ANZEIGE



Der Splitscreen-Modus erlaubt das Betreiben von zwei Apps (oben Maps, unten S Note) nebeneinander – bei beliebiger Seitenaufteilung.

dem für Autotelefone wichtigen rSAP. Der microSD-Slot fasst maximal 64-GByte-Karten, die sich aber nicht zum Auslagern von Apps nutzen lassen (siehe auch Seite 70). An die MicroUSB-Buchse lassen sich per MHL-Adapter HDMI-Displays und per speziellem USB-Adapter USB-Sticks anschließen. Die In-Ear-Kopfhörer sind etwas basslastig, lohnen aber anders als viele beigelegte immerhin ein Reinhören, statt sie ungehört in den Sondermüll zu werfen.

## Software

Gut gefällt die neue Bildschirmtastatur. Musste man bisher zwischen der Samsung-Tastatur und einer Swype-Tastatur (dabei wischt man ohne Absetzen über die Buchstaben eines Worts) wählen, ist nun beides kombiniert. Dabei entfällt vor allem das lästige Ein- und Ausblenden der Vorschlagsliste.

Den beim Note-Tablet erstmals implementierten Split-Screen-Modus gibt es auch hier. Dabei können zwei Apps nebeneinander laufen, derzeit aber nur einige Samsung- und Google-Apps. Umständlich: Zuerst drückt man lange den Zurück-Knopf, dadurch öffnet sich ein neues Startmenü, aus dem man die gewünschten Apps auf die richtige Displayhälfte ziehen muss. Immerhin klappt das im Hoch- und Querbetrieb.

In den Optionen findet sich ein Einhand-Modus. Dabei werden die Displaytastatur, die Wählertastatur und der Taschenrechner schmäler angezeigt, sodass man sie per Daumen bedienen kann – genügend andere Schaltflächen bleiben allerdings außerhalb der Reichweite.

Einige von anderen Samsung-Geräten bekannte Zugaben finden sich auch hier: Der Video-Player kann in einem Fenster über einer anderen App laufen oder ein Rechtswisch über das ganze Display erzeugt einen Screenshot.

Über verschiedene Sensoren werden einige (einzelne abschaltbare) Zusatzgesten erkannt: Ein Doppelklick oben auf das Gehäuse scrollt zum Anfang von Listen. Das Abdecken des Displays mit der Hand und das Umdrehen schalten das Gerät stumm, was allerdings beispielsweise in der YouTube-App nicht klappt.

## Fazit

Beim Telefonieren sieht man mit dem Note II natürlich komisch aus, und Hosen beult es blöde aus, aber in allen anderen Punkten hält man ein extrem leistungsfähiges Smartphone in den Händen: Spitzendisplay,

gute Kamera, schnell, lange Laufzeit. Der Stift bringt einen zusätzlichen Nutzen beim Festhalten von Notizen oder beim Zeichnen; S Note wird immer besser, aber auch überfrachteter – vor allem bei der neuen Hover-Funktion haben sich die Entwickler arg ausgetobt. Wünschenswert wäre zudem, einfacher auf soeben geschossene Fotos malen zu können.

Kenner des ersten Note finden viele sinnvolle Verbesserungen, die einen Neukauf rechtfertigen könnten, vor allem die schnellere Hardware, das handlichere Format und das Starten einer App bei Stiftentnahme. Die bessere Software mag mit dem versprochenen Update auf Android 4.1 auch auf dem ersten Note Einzug halten.

Samsung verkauft das Note II derzeit hierzulande in Blaugrau und Weiß mit 16 GByte Speicher für 700 Euro, die Straßenpreise liegen etwas unter 600. Angekündigt sind Versionen mit 32 oder 64 GByte, eine LTE-Version soll laut Telekom im November folgen. (jow)

## Literatur

- [1] Hannes A. Czerulla, Smablet, Riesen-Smartphone für Kreative, c't 1/12, S. 63
- [2] Achim Barczok, High Five, Das iPhone 5 gegen die Android-Topmodelle, c't 21/12, S. 66

## Samsung Galaxy Note II

### Smartphone mit Stift- und Touchbedienung

Abmessungen, Gewicht	15,1 cm × 8,1 cm × 9,5 mm, 182 g
Betriebssystem	Android 4.1
Prozessor / Kerne / Takt	Samsung Exynos 4412 / 4 / 1,6 GHz
Grafik	PowerVR SGX540
Speicher RAM / Flash	2 GByte / 16 GByte
nutzbarer Flash-Speicher	10 GByte (Apps und Daten)
Wechselspeicher	max. 64 GByte (microSDXC)
WLAN / Bluetooth / NFC / GPS	802.11n (Dualband) / 4.0 (Low Energy) / ✓ (im Deckel) / ✓
HSPA Downlink / Uplink	21 MBit/s / 5,76 MBit/s
Akku	3100 mAh, wechselbar
Kamera-Auflösung Foto / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080
Frontkamera Foto / Video	1392 × 1392 / 1280 × 720

### Display

Technik / Größe	AMOLED / 6,9 cm × 12,3 cm (5,55")
Auflösung	1280 × 720 (265 dpi)
max. Helligkeit	242 cd/m <sup>2</sup>

### Benchmarks

GL Benchmark 2.5 Egypt HD	18 fps
GL Benchmark 2.5 Egypt HD offscreen	17 fps
Quadrant 2.1.1	5780 Punkte
JavaScript (Sunspider 0.9.1)	1053 ms
Coremark 1 / 8 Threads	4330 / 16905 Punkte

### Akkulaufzeiten

Videowiedergabe bei 200 cd/m <sup>2</sup>	15,6 h
---	--------

### Bewertung

Bedienung / Geschwindigkeit	⊕ / ⊕⊕
Display / Ausstattung	⊕⊕ / ⊕⊕
Multimedia / Kamera	⊕ / ⊕

### Preis

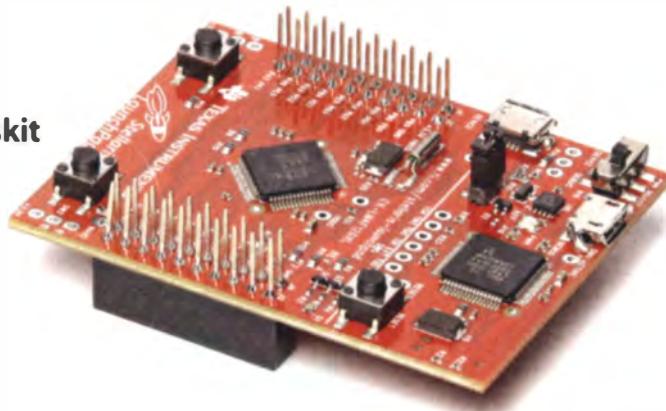
liste / Straße	699 € / ca. 600 €
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ⊖⊖ sehr schlecht

ANZEIGE

## Günstiges Entwicklungskit

Mit dem Entwicklungskit Stellaris Launchpad (EK-LM4F120XL) will Texas Instruments den Einstieg in die Programmierung seiner Stellaris-Mikrocontroller mit Cortex-M4-Kern vereinfachen. Der 32-Bit-Prozessor LM4F120H5QR taktet mit 80 MHz, hat eine Gleitkommameinheit, 32 KByte SRAM und 256 KByte Flash-Speicher sowie diverse Schnittstellen von UARTs über SPI, I<sup>2</sup>C bis zu USB (Device). Analoge Signale erfasst der zwölfkanalige A/D-Umsetzer mit 12 Bit.

Auf der kompakten Launchpad-Platine sitzen gleich zwei dieser Prozessoren. Allerdings steht für Experimente nur einer davon zur Verfügung, der andere dient als Debug-Interface. Programmiert wird das Launchpad per USB und bringt für erste Ex-



**Stapelbar:** Das Stellaris Launchpad erweitert die Entwicklungskit-Familie Stellaris um ein Modul mit ARM-Cortex-M4-Prozessor.

perimente zwei Taster und eine RGB-LED mit. Für Erweiterungen führt TI insgesamt 40 Kontakte heraus. Der Clou ist dabei: Auf der Oberseite der Platine gibt es zwei 20-polige Stiftleisten und auf der Unterseite dazu passende Sockel. Somit kann man mehrere Launchpads – durchaus

auch mit anderen Prozessoren – stapeln oder eine Basisplatine darunter setzen.

Außerdem bietet Texas Instruments diverse sogenannte BoosterPacks an. Die Palette reicht von einer Lochrasterplatine über eine LED-Matrix bis zu Displays, Kartenlesern und „Funkschnitt-

stellen. Beim Entwurf eigener BoosterPacks sollen ein Design Guide sowie eine Bibliothek für die Layout-Software Eagle helfen (siehe c't-Link). Programmiert wird das Stellaris Launchpad wahlweise mit dem Code Composer Studio von Texas Instruments, Keil Realview, IAR Workbench oder Sourcery CodeBench. Während Ersteres für die Verwendung mit Stellaris kostenlos ist, gibt es von den übrigen Tools nur Demoversionen zum Download. Wer bereit ist, rund acht bis zehn Wochen auf sein Stellaris Launchpad zu warten, kann derzeit zum Einführungspreis von 4,99 US-Dollar im Online-Shop von TI bestellen. (bbe)

[www.ct.de/1223032](http://www.ct.de/1223032)

## Parallel-Computer für jedermann

Inspiriert von den Bastelplattformen Arduino und Raspberry Pi will das Startup Adapteva das „Parallel Project“ aus der Taufe heben. Ziel ist es, preiswerte und offene Entwicklungskits mit Parallelprozessoren zu bauen. Herzstück des Adapteva-Prozes-

sors ist der hauseigene Epiphany Multicore Accelerator mit 16 bis 64 RISC-Kernen. Um Verwaltungsaufgaben kümmern sich zwei Cortex-A9-Kerne.

Ebenfalls auf der rund 8,6 cm × 5,3 cm großen Platine Platz finden sollen 1 GByte RAM, ein Slot

für Micro-SD-Kärtchen, 2 × USB 2.0, HDMI, Gigabit LAN sowie zwei noch nicht weiter spezifizierte Erweiterungsstecker. Als Betriebssystem hat Adapteva derzeit Ubuntu (11.10) im Visier und arbeitet zudem an einem eigenen Parallel Programming Kit.

Derzeit wirbt das Parallel Project auf der Crowdfunding-Plattform Kickstarter.com mit Sprüchen wie „Demokratisierung von Parallel Computing“ um Investoren. Mit der Produktion losgehen soll es, wenn bis zum 27. Oktober 750 000 US-Dollar zusammenkommen.

Angestrebter ist ein Verkaufspreis von 99 US-Dollar pro Parallel-Board. Dafür soll man zwei ARM- und 16 Epiphany-Kerne

bekommen – also vermutlich den Epiphany-III-Chip E16G301. Der schafft laut Datenblatt bei 1 GHz Taktfrequenz 32 GFlops. Allerdings dürften damit Gleitkommaberechnungen mit einfacher Genauigkeit gemeint sein. Für das ganze Board rechnet Adapteva mit einer Leistungsaufnahme von rund 5 Watt.

Zum Vergleich: Alleine die beiden CPU-Kerne eines Core i3-3220 kommen zusammen auf 105,6 GFlops (einfache Genauigkeit) und die integrierte HD-2500-Grafik steuert weitere 55 GFlops bei. Allerdings ist der Intel-Prozessor auch mit einer TDP von 55 Watt spezifiziert, der Epiphany-III indes mit 2 Watt. (bbe)



**Besonders glänzen soll der Epiphany-Beschleuniger zwar bei Matrix-Multiplikationen oder Fourier-Transformationen, aber in erster Linie eine Übungsplattform für Parallelprogrammierer sein.**

## Embedded-Notizen

Qualcomm ergänzt die SoC-Familie **Snapdragon S4** um zwei Quad-Cores mit integriertem Mobilfunkmodem. MSM8225Q und MSM8265Q gehören in die „Play“ Untergruppe, es steckt darin also nicht wie bei den anderen S4-Chips die hauseigene Krait-Technik mit 28-nm-Strukturen, sondern ARMs Standard-Kern Cortex-A5. Play-Prozessoren entstehen (noch) in einem 45-nm-Prozess und errei-

chen auch nur Taktfrequenzen von 1 bis 1,2 GHz.

Für die **Grafikkerne** Mali-T628 und Mali-T678 bietet ARM ab Januar auch Prozessor Optimization Packs an. Gemeint sind damit bereits auf einen bestimmten Fertigungsprozess – in diesem Fall TSMC 28nm HPM – optimierte Kerne. Sie sollen 27 Prozent höher takten, 24 Prozent weniger Chipfläche belegen

und 19 Prozent sparsamer sein als mit Standard-Bibliotheken synthetisierte Kerne.

Mit bis zu 1 TBit/s soll ARMs neues Cache Coherent Network CoreLink CCN-504 zwischen Cortex-A15- respektive den noch nicht vorgestellten 64-bit-tigten ARMv8-Kernen Daten transportieren. Die interne **Schnittstelle für künftige ARM-Prozessoren** schickt jeweils 128 Bit parallel

und versorgt bis zu 16 Kerne, aufgeteilt in vier Kohärenz-Cluster. Mit von der Partie sind ein 8 bis 16 MByte großer L3-Cache und der neue Speicher-Controller CoreLink DMC-520. Der bindet über zwei Kanäle DDR3- und DDR4-Chips mit 72 Bit (64 Bit + ECC) an. Unter den ersten Kunden soll neben LSI auch die Firma Calxeda sein, die – wie auch Applied Micro – an einem 64-Bit-ARM-Prozessor werkelt.

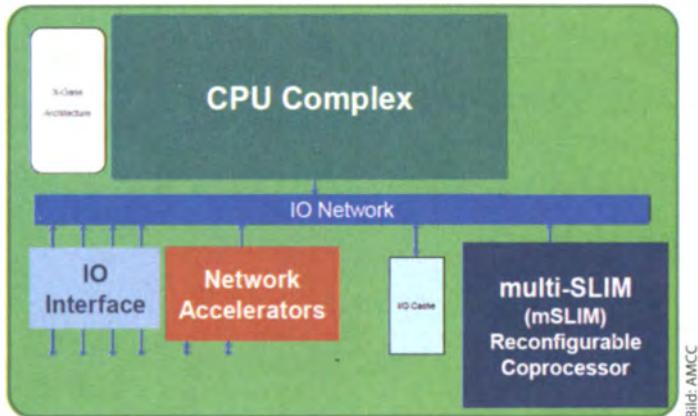
## 50 Millionen US-Dollar für Server-ARM-SoCs

Das 2008 unter dem Namen SmoothStone gegründete Start-up-Unternehmen Calxeda arbeitet an Kombiprozessoren mit ARM-Cores, die sparsame Server antreiben sollen. Kleinserien des EnergyCore ECX-1000 setzen unter anderem bereits HP im Pilotensystem Projekt Moonshot ein, 2014 werden serientaugliche Produkte erwartet. Die von ehemaligen Intel-(XScale-), Newisys- und AMD-Managern geführte Firma Calxeda hat rund 100 Mitarbeiter in Austin und Asien. 2010 hatte sie in einer ersten Finanzierungsrounde 48 Millionen US-Dollar Risikokapital eingeworben, unter anderem von ARM und den Globalfoundries-Eignern ATIC. Nun sind weitere 50 Millionen US-Dollar hinzugekommen.

Die große Kapitalsumme bestätigt ältere Aussagen der Firma Cadence, einem Hersteller von Design-Software und -Bibliotheken für Halbleiter und Systems-on-Chips: Demnach kostet die

Entwicklung eines komplexen SoC leicht 40 bis 100 Millionen US-Dollar. Es sind also später erhebliche Stückzahlen an verkauften Produkten nötig, damit sich die Entwicklungskosten amortisieren. Allerdings sollen die ARM-Server-SoCs auch keine Billigprodukte werden, weil sie außer der CPU auch den Chipsatz und die Netzwerkanbindung ersetzen. Die bereits lieferbaren Armada-XP-Chips von Marvell stellen Gigabit Ethernet (GbE) und PCIe 2.0 bereit, der EnergyCore und der kommende 64-Bitter X-Gene von Applied Micro optional auch 10 GbE.

Im Jahr 2011 wurden weltweit schätzungsweise 9,5 Millionen Server im Gesamtwert von knapp 53 Milliarden US-Dollar verkauft, seither ist der Markt aber geschrumpft. HP schätzt, dass sogenannte Microserver mit ARM-SoCs oder Intels Server-Atom Centerton im Jahr 2015 etwa 15 Prozent Marktanteil erobern können. (ciw)



Hoch integrierte ARM-SoCs zielen auf sparsame Microserver.

## IBM Power 770 und 780 jetzt mit Power7+

Auf der Hot Chips 2012 hatte IBM den 32-Nanometer-Prozessor Power7+ vorgestellt, Nachfolger des noch mit 45-nm-Technik gefertigten Power7. Als erste Power-Server kommen IBM Power 770 und Power780 in den Genuss des neuen Prozessors. Bestandskunden können die Prozessorkarten ihrer vorhandenen Maschinen austauschen. In einer Power 770 sind bis zu 64 Power7+-Kerne mit 3,8 GHz möglich oder 48 bei 4,2 GHz. Die Power 780 verträgt 128 Kerne mit 3,72 GHz oder 64 mit 4,42 GHz. Beide Maschinen lassen sich mit bis zu 4 TByte DDR3-SDRAM bestücken, das Minimum sind 64 GByte. Die Power 795 kommt weiterhin noch mit Power7, erfuhr aber an anderen Stellen ebenfalls Verbesserungen.

Der Power7+ ermöglicht in einigen Bestückungsvarianten von Power 770 und 780 zirka 25 Prozent höhere Taktfrequenzen als sein Vorgänger, der Cache ist um den Faktor 2,5 gewachsen. Im Schnitt sollen deshalb Applikationen um 20 Prozent schneller laufen. Vor allem aber kann eine Power 780 nun doppelt so viele Kerne besitzen. Auch das größere RAM verspricht Vorteile.

Erhebliche Verbesserungen gibt es bei der Virtualisierung. Die Prozessorleistung lässt sich nun noch feiner in der Granularität von einem Zwanzigstel Kern auf die virtuellen Maschinen (VMs) verteilen, bei IBM als Micropartitionen bezeichnet. Mit der Virtualisierungssoftware PowerVM des Herstellers soll das Verschieben

virtueller Maschinen um ein Mehrfaches schneller gehen als bei vorherigen Versionen.

Wie gehabt, können die Power-7xx-Besitzer auf Wunsch nur Teile der vorhandenen Kerne und des Speichers nutzen und sich zusätzliche Ressourcen später gegen Gebühr freischalten lassen (CoD: Capacity on Demand). Das gilt sinnvollerweise ebenso für den Speicher, der an nicht genutzten Prozessoren hängt. Mit „elastic CoD“ bietet IBM nun auch eine flexiblere Abrechnung je nach Nutzung an, gerechnet in Nutzungstagen. (ciw)



IBM Power 780: Mit Power7+ sind maximal 128 CPU-Kerne und 4 TByte RAM möglich.

ANZEIGE

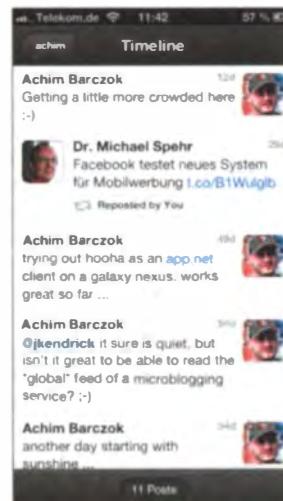
ANZEIGE

## Client für Microblogging-Dienst App.net

Das Killerfeature von App.net ist, dass man dafür zahlen muss. Für 36 Dollar im Jahr verspricht der Gründer des Microblogging-Dienstes Dalton Caldwell, das Produkt ganz an den Wünschen der Nutzer und Entwickler auszurichten und, anders als Twitter, niemals Werbung zu schalten. Bisher tummelten sich auf App.net nur wenige besonders Probierfreudige, doch seit einigen Wochen steigt die Nutzerzahl rasant, weil es mit Netbot erstmals einen richtig guten Client für iPhone, iPod touch und iPad gibt.

Wie das Twitter-Pendant Tweetbot vom selben Entwickler (Tapbots) erlaubt Netbot, mehrere Accounts zu verwalten, Bilder und Videos über verschiedene Dienste hochzuladen, Entwürfe zu speichern und die Nachrichten anderer zu favorisieren, zu zitieren und zu beantworten. Auch das „Crossposten“ auf Twitter ist möglich. Neue Kontakte findet man im globalen App.net-Stream oder in der Personensuche. Netbot erfordert iOS 5 oder 6 und kostet 3,99 Euro. Für Android gibt es schon länger einen brauch-

Mit dem App.net-Client ist man auch unterwegs immer mit dem Microblogging-Dienst verbunden.

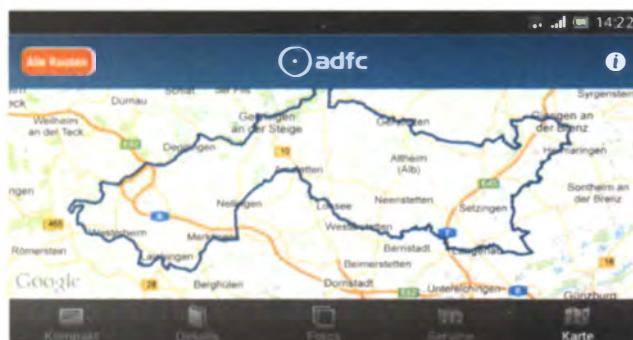


baren App.net-Client, nämlich Hooha. Die Anwendung kann zwar deutlich weniger als Netbot – unter anderem keinen Bilder-Upload, kein Weitergeben an Twitter und keine Suche –, dafür ist er kostenlos. (acb)

## Radeln mit Android

Der deutsche Fahrradclub ADFC hat seine Infos zu besonders schönen Fahrradrouten als Android-App veröffentlicht. Der Sterne-

routen **getaufte** Touren-Ratgeber listet etwa 30 redaktionell ausgewählte Strecken in Deutschland und Österreich auf, inklusive



In seiner Android-App Sternerouten hat der ADFC Infos zu empfehlenswerten Fahrradstrecken gesammelt.

## App-Notizen

Für die **Sportkamera GoPro HD Hero 2** gibt es jetzt eine kostenlose iOS-App: Sie streamt das Livebild von mehreren Kameras aufs Smartphone und von dort ins Netz.

Die Stadt Berlin hat **3D-Modelle von Berlin** erstellen lassen. Die Daten bekommt man nun kostenlos über die iOS-App smartMap Berlin. Die App erschließt rund 800 Quadratkilometer des Stadtgebiets.

Die ARD bringt das **Sandmännchen** als kostenlose App auf iOS- und Android-Geräte. Die Anwendung zeigt Folgen und Zusatzinhalte wie Bilder oder Mini-Spiele.



[www.ct.de/1223036](http://www.ct.de/1223036)

Routenübersicht, Foto-Impressionen und Kurzbeschreibung. Alle Touren wurden vom ADFC getestet und mit mindestens 3 von 5 Sternen bewertet. Auf einer skalierbaren Google-Karte kann man sich die Strecken im Detail anschauen sowie Übernachtungsmöglichkeiten und deren Infos aus dem ADFC-Dienst Bett+Bike einblenden lassen.

Die App zeigt auch Profile für Schwierigkeit, Oberfläche und Verkehrsaufkommen an. Die GPS-Tracks kann man nicht in andere Apps exportieren, jedoch gibt es viele als Download über die offiziellen Routenwebseiten. Im Google Play Store heißt die ADFC-App Sternerouten, als „ADFC – mobil“ gibt es sie schon länger für iOS. Auf beiden Plattformen kostet sie 2,39 Euro. (acb)

## Foto-Blogging mit dem iPhone

Der Blogging-Service Tumblr hat sich auf eine Zwischenform von Bloggen und Twittern spezialisiert: Die meisten Nutzer werfen einfach nur kurze Texte, Bilder, Zitate oder Links auf ihr Blog. Zum schnellen Hochladen von Bildern und zum Anlegen von Online-Galerien bietet Tumblr jetzt eine spezialisierte App mit dem Namen Photoset an. Entweder wählt man (etwas umständlich) aus dem Foto-Ordner ein paar Bilder aus oder schießt aus der App heraus neue. Aus solch einer Reihe generiert man eine Online-Galerie, die Photoset entweder auf dem Tumblr-Blog des angemeldeten Nutzers oder ohne Anmeldung auf photoset.com veröffentlicht – man kann die App also auch prima dazu nutzen, einfach mal schnell ein paar Fotos online zu stellen.

Für jede Galerie kann man einen Titel, einen Ort sowie das Datum angeben. Die URL der Galerie gibt man per Mail oder Twitter weiter oder kopiert den Link in andere Apps. Nachteil: Einmal auf photoset.com veröffentlichte Fotos kann man nachträglich nicht mehr bearbeiten oder löschen, sie bleiben also über den Link weiterhin verfügbar. (acb)

Schnell ein paar Fotos im Netz veröffentlichen geht mit der iOS-App Photoset.



## Hydrodynamik-Simulation im Windkanal

Der Einsatz von Windkanälen zur Überprüfung von aerodynamischen/aeroakustischen Eigenschaften ist im Flugzeugbau, in der Automobilproduktion und selbst bei der Planung von Hochhäusern oder Brücken längst Standard. Ungewöhnlich aber ist, was die Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH) damit macht: Wissenschaftler des Instituts für Fluidodynamik und Schiffstheorie der TUHH nutzen den Windkanal, um das hydrodynamische Verhalten von Ozeanriesen auf hoher See zu simulieren. Ziel ihrer Untersuchungen ist es, Daten für die Entwicklung neuer Rümpfe für energieeffiziente Container-, Passagier- und sogenannte RoPax-Schiffe (Kombifähren für Fahrzeuge und Passagiere) zu gewinnen, die weniger anfällig für gefährliche Rollbewegungen (Drehungen um die Längsachse) sind.

Uni-Angaben zufolge gehen auf den Weltmeeren jedes Jahr rund 10 000 Container verloren – viele davon, weil sich Schiffe in schwerer See trotz Stabilisatoren zu stark zur Seite neigen und die oft turmhoch gestapelte Tonnage nicht mehr halten können. Einerseits würden immer flachere Schiffsrümpfe verwendet, um mehr Container unterzubringen, erklärt Institutsleiter Professor Moustafa Abdel-Maksoud, andererseits lägen aber noch zu wenig Daten über das Strömungsverhalten solcher Bauformen vor. Mit einem neuen Windkanal-Bewegungssimulator, der vom Bundeswirtschaftsministerium mit rund einer Million Euro gefördert wurde und seit Kurzem in Hamburg-Harburg in Betrieb ist, soll sich das künftig ändern.

Mehrere Meter lange und bis zu 100 Kilogramm schwere Rumpfmodelle aus glasfaserverstärktem Kunststoff werden dazu im Windkanal an acht lediglich 4 Millimeter dicken Seilen fixiert, deren andere Enden an von kleinen Elektromotoren angetriebenen Schlitten befestigt sind. Über computergesteuerte Bewegungen der einzelnen Schlitten, die im Millisekundenbereich aufeinander abgestimmt sind, können im Luftstrom dann Wellenbewegungen wie auf hoher See erzeugt werden, wobei jeder Schiffsrumpf ein charakteristisches Strömungsfeld erzeugt, das sich über optische Verfahren visualisieren lässt. Die TUHH-Forscher konzentrieren sich bei ihrer experimentellen Arbeit

insbesondere auf die Analyse und Modellierung von starken Verwirbelungen, die durch speziell geformte Schlingerkiele und Ruder erzeugt werden und sich für eine zusätzliche Dämpfung der Rollbewegung eines Schiffes nutzen lassen.

Die bisher beim Bau von Schiffen verwendeten Koeffizienten hätten „Ergebnisse geliefert, die dazu geführt haben, die Rollbewegung von Schiffen zu unterschätzen“, verdeutlicht Professor Abdel-Maksoud. Mit dem neuen Bewegungssimulator, der hinsichtlich Modellgröße, Bewegungsamplituden und -frequenzen weltweit einmalig sei, könne jetzt erstmals der Reibungsanteil der vom Schiffsrumpf in die Strömung übertragenen Energie separat untersucht werden. Dazu sind im Modellrumpf insgesamt 48 Sensoren



Bild: TUHH  
Rumpfmodell zur Demonstration der Wellenbewegungen im Windkanal der Technischen Universität Hamburg-Harburg

untergebracht. Die Übertragung der Ergebnisse vom Medium Luft auf das Medium Wasser erfolgt über Rechenverfahren, die sich von den Strömungsgesetzen ableiten. Zusammen mit Wellenanteilmessungen der Hamburger Schiffbauversuchsanstalt (dort wird der Modellrumpf wie sonst üblich durch ein Wasserbecken gezogen) werden die Daten schließlich von HPC-Rechensystemen verarbeitet – darunter ein 4-TFlop-GPGPU-Server mit zwei Sechskernprozessoren und vier Tesla-C2075-Koprozessoren – und können zur Validierung von Ergebnissen aus der numerischen Strömungssimulation herangezogen werden. (pmz)



Bild: Hapag-Lloyd AG  
Die Colombo Express von Hapag-Lloyd kann über 100 000 Tonnen tragen – und gehört damit nicht einmal zur größten Containerschiff-Klasse.

Philip Steffan

# Rapid Prototyping

## Neue Geräte und Verfahren für Personal Fabrication

Der Replicator 2 ist der erste 3D-Drucker von MakerBot Industries mit Stahlgehäuse und ohne Open-Source-Lizenz. Eine MIT-Ausgründung will hingegen einen bezahlbaren 3D-Drucker herausbringen, der Stereolithografie beherrscht.

MakerBots Replicator 2 für 2200 US-Dollar erreicht eine Auflösung von 0,1 Millimetern und kann Objekte bis zur Größe von 284 mm × 155 mm × 152 mm drucken. Als Material kommt ausschließlich der Kunststoff PLA zum Einsatz, der wie bei allen Vorgängermodellen geschmolzen und schichtweise aufgetragen wird (FDM-Verfahren). MakerBot rät vom bisher oft verwendeten ABS als Druckmaterial ab, weil es sich beim Abkühlen verformen kann. Ein Modell mit zwei Druckköpfen wie beim Replicator 1 soll ab 2013 als Replicator 2X für 2800 US-Dollar angeboten werden.

Die bisherige Drucksoftware ReplicatorG ersetzt MakerBot durch eine namens MakerWare, die die Berechnung der Steuerdaten aus 3D-Vorlagen bis zu 20-mal schneller erledigen soll. Mit MakerWare lässt sich auch der im Januar 2012 erschienene Replicator 1 ansteuern, die Unterstützung für dessen Vorgänger Thing-O-Matic ist angekündigt.

Replicator 2 und MakerWare sind keine Open-Source-Produkte – das bedeutet eine Abkehr von der bisherigen Firmenpolitik. Kritiker, darunter der im Streit ausgeschiedene Mitgründer Zach Hoeken, warfen MakerBot im Internet vor, mit den neuen Produkten die Open-Source-Bewegung zu verraten, da diese auf Entwicklungen aus der Community basierten. MakerBot-CEO Bre Pettis konterte, dass seine Firma den Markt für bezahlbare

3D-Drucker erst begründet habe und versprach, auch in Zukunft „so offen wie möglich“ zu sein. Im August 2011 waren die Risikokapitalgeber Foundry Group mit 10 Millionen US-Dollar bei MakerBot eingestiegen.

MakerBot hat außerdem in New York einen Laden eröffnet, in dem der Replicator 2 präsentiert und verkauft wird. Käufer können mit dem neuen Gerät erstmalig ein einjähriges Service-Paket namens MakerCare für 350 US-Dollar erwerben. Insgesamt verabschiedet sich MakerBot Industries damit aus dem Do-it-yourself-Segment und von den eigenen Wurzeln im quelloffenen RepRap-Projekt. Das weckt Erinnerungen an die Anfänge von Apple, die 1977 mit dem Apple II die PC-Industrie mitbegründeten.

### Stereolithografie

Das MIT-Start-up Formlabs macht mit dem 2700 US-Dollar teuren Drucker Form 1 eine Stereolithografie-Maschine für den semiprofessionellen Anwender erschwinglich. Bei der Stereolithografie härtet ein Laser einen flüssigen Kunststoff punktweise. Laut Hersteller druckt der Form 1 Modelle mit einer Schichtdicke von 25 Mikrometern (0,025 mm), die maximale Objektgröße beträgt 125 mm × 125 mm × 165 mm.

Die Produktion der ersten Seriengeräte hat Formlabs über die Crowdfunding-Plattform Kickstarter finanziert – nach nur zweieinhalb Stunden waren die benötigten 100 000 US-Dollar eingesammelt. Maxim Loberovsky, einer der drei Gründer, leitete früher das Open-Source-Projekt Fab@Home, das zwei RepRap-ähnliche 3D-Drucker zum Eigenbau entwickelt hat.

Zur Auslieferung des Form 1 im Februar 2013 hat Formlabs nur ein graues Kunstharz

als Druckmaterial für rund 150 US-Dollar pro Liter im Angebot – laut Aussage der Firma ist das immer noch billiger als Material anderer Hersteller. Für die Zukunft sind weitere Kunststoffe angekündigt, die farbige, transparente und flexible Objekte ermöglichen sollen.

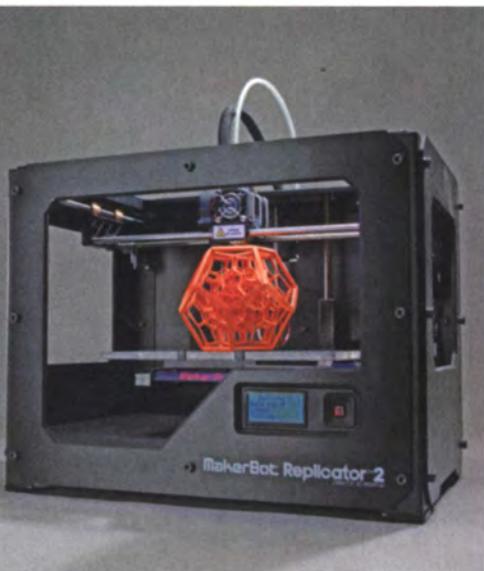
### Großer Bauraum

Die kanadische Firma Panda Robotics will ihren 3D-Drucker PandaBot ebenfalls über Kickstarter vorfinanzieren und hofft auf insgesamt 50 000 US-Dollar von privaten Geldgebern. Die Technik verschwindet komplett in einer weiß beschichteten Aluminiumkonstruktion – das Gerät soll sofort nach dem Auspacken in Betrieb gehen können. Der Bauraum fällt mit 28 Zentimetern in alle drei Richtungen größer aus als bei den Modellen von MakerBot. Verarbeitet wird ABS in einer Schichtdicke von minimal 0,1 Millimetern. Die ersten Geräte sollen im Februar 2013 ausgeliefert werden, der Stückpreis liegt bei 800 US-Dollar.

### Made in Germany

Für 1000 Euro bietet das deutsche Start-up iRapid seinen 3D-Drucker iRapid compact an. Gedruckt wird im FDM-Verfahren mit einer Schichtdicke von 0,25 Millimetern, die Ansteuerung erledigt wie beim RepRap ein Arduino Mega mit RAMPS-Motortreiber-Platine. Der Bauraum von nur 10 Zentimetern in allen drei Dimensionen ist so klein wie beim ersten MakerBot, dem Cupcake von 2009. Bei Firmware und Drucksoftware setzt iRapid auf die Open-Source-Anwendung Repetier. Die Innovation des in Deutschland gefertigten Geräts ist möglicherweise der „patentierte Zahnstangenantrieb“ des x-y-Tisches, der beim iRapid den bei anderen Geräten vielfach verwendeten Zahnriemenantrieb ersetzt. (phs)

[www.ct.de/1223038](http://www.ct.de/1223038)



Mit dem stählernen Replicator 2 verabschiedet sich MakerBot vom Holzgehäuse – und von der bisherigen Zielgruppe.

Der Form 1 drückt den Preis für 3D-Drucker, die nach dem Stereolithografie-Verfahren arbeiten.



## Informatik unterstützt Editionsphilologie

Die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) erhält in den kommenden drei Jahren insgesamt 630 000 Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Entwicklung von „generischen informationstechnologischen Methoden und Werkzeugen“, mit denen die Entstehung und Abstammung alter, handschriftlich verfasster Texte untersucht werden kann. Im Mittelpunkt des Projekts „Semiautomatische Differenzanalyse von komplexen Textvarianten“ stehen unter anderem Abschriften der „Wundarznei“ von Heinrich von Pfalzpaint, die im Jahr 1460 entstand und als eines der berühmtesten medizinischen Lehrbücher des Spätmittelalters gilt.

Bislang seien elf handschriftliche Überlieferungen bekannt, erklärt die Martin-Luther-Universität, von denen zehn verfügbar seien. Keine dieser Handschriften zeige aber wörtliche Übereinstimmungen mit den anderen. Im Hinblick auf eine geplante Neuedition des Gesamtbestandes müssten die einzelnen Überlieferungen deshalb verglichen und ihre Beziehung zueinander geklärt werden. Um dies zu bewerkstelligen, bedürfe es einer computergestützten Auswertung der Handschrifteile, die fundierte Aussagen ermöglichen. Beteiligt an dem Projekt sind die Informatiker Prof. Paul Molitor und Dr. Jörg Ritter, der Romanist Prof. Thomas Bremer und der Altgermanist Prof. Hans-Joachim Solms. (pmz)

## Bildungsmedien-Preis „digita 2013“

Entwickler und Anbieter von Bildungsmedien im deutschsprachigen Raum können noch bis zum 14. November Wettbewerbsbeiträge für den Deutschen Bildungsmedien-Preis „digita 2013“ einreichen (siehe c't-Link). Gesucht werden „herausragende Bildungsmedien, deren Qualität wesentlich durch digitale Medienformate geprägt ist“.

Die seit 1995 verliehene Auszeichnung wird in acht Kategorien vergeben: Privates Ler-



nen, vorschulisches Lernen, allgemeinbildende Schule, berufliche Bildung und Studium, didaktische Werkzeuge, Organisationsmanagement, Sonderpreis und Förderpreis (für nicht kommerzielle Privatanbieter). Zu den Wettbewerbskriterien gehören neben inhaltlichen und pädagogischen Gesichtspunkten auch die technische Umsetzung und mediale Aspekte. (pmz)

[www.ct.de/1223039](http://www.ct.de/1223039)

## Öffentliche Ringvorlesung „Stadt der Zukunft“

Das Gender- und Technik-Zentrum (GuTZ) der Beuth Hochschule für Technik in Berlin startet am 22. Oktober eine sechsteilige Vorlesungsreihe, die sich mit dem Leben und Arbeiten in der „Stadt der Zukunft“ beschäftigt. Alle zwei Wochen präsentieren Fachreferenten aus Forschung, Wirtschaft und Öffentlicher Verwaltung neue Konzepte und Praxisbeispiele aus verschiedenen Bereichen wie Stadtplanung, Mobilität, kommunale Ener-

gieversorgung, Web 2.0 sowie Chancengleichheit im Beruf. Eingeladen zu den kostenlosen Veranstaltungen, die jeweils montags um 16:15 Uhr in Räumen der Beuth Hochschule für Technik starten (Programm siehe c't-Link) sind Studierende und Beschäftigte der Hochschule sowie die interessierte Öffentlichkeit. (pmz)

[www.ct.de/1223039](http://www.ct.de/1223039)

## KIT führt bei Drittmitteleinnahmen

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erhält nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes mit Abstand die meisten Drittmittel in Deutschland. Unter Drittmitteln versteht man Forschungsgelder, die nicht aus den Hochschul-Etats des jeweiligen Bundeslandes stammen, sondern beispielsweise vom Bund, der EU, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) oder auch von Unternehmen für bestimmte Projekte vergeben werden. Laut dem Statistischen Bundesamt

konnte das KIT im Jahr 2010 insgesamt rund 273 Millionen Euro an Drittmitteln einwerben, gefolgt von der Technischen Hochschule Aachen (knapp 235 Millionen Euro) und der Technischen Universität München, die auf rund 200 Millionen Euro kam (Erhebung jeweils ohne medizinische Einrichtungen). Bei den Drittmitteleinnahmen pro Professor lag das KIT im Jahr 2010 mit 876 600 Euro ein Mehrfaches über dem Bundesdurchschnitt von 261 700 Euro. (pmz)

## 3D und Videoeffekte gratis

Das Open-Source-Paket Blender eignet sich gleichermaßen für die 3D-Modellierung und Animation wie fürs Rendern und Bearbeiten von Videos. Version 2.64 bringt diese verschiedenen Aspekte dichter zusammen, denn die Entwickler haben sich dafür auf Werkzeuge und Arbeitsgänge konzentriert, die Blender zum Erzeugen von visuellen Effekten nach der Filmaufnahme (VFX) bislang fehlten. Motion Tracking fürs Übertragen von Bewegungsmustern von Schauspielern auf 3D-gerenderte Charaktere beherrschte Blender zwar schon früher, jetzt sind die verschiedenen Tracker aber zu einem zentral steuerbaren System zusammengefasst.

Der planare Tracker wurde komplett neu implementiert. Masken beschränken den Einfluss von Filtern auf bestimmte Bildteile, blenden Objekte ganz aus oder sperren Partien im Modelliermodus gegen ungewollte Verformung. Man legt Masken in einem eigenen Editor an, wobei sich die Kante von Kontrollpunkt zu Kontrollpunkt unterschiedlich weich ausblendend definieren lässt. Für die Montage von Bildelementen bietet Blender einen eigenen Modus des Node Editor, bei dem sich der gewünschte Effekt als Graph aus Aktions- und Filter-



Der Kurzfilm „Tears of Steel“ entstand parallel zur aktuellen Version des 3D-Pakets Blender.

knoten sowie Input- und Output-Kanälen zusammenklicken lässt. Weitere Verbesserungen betreffen das Farbmanagement, den eingebauten Cycles-Renderer sowie Schatten- und Physikeffekte in der 3D-Echt-

zeit-Engine für Spiele. Blender läuft unter Windows ab XP, Mac OS X, Linux und FreeBSD. (pek)

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

## Business-Grafik halbautomatisch

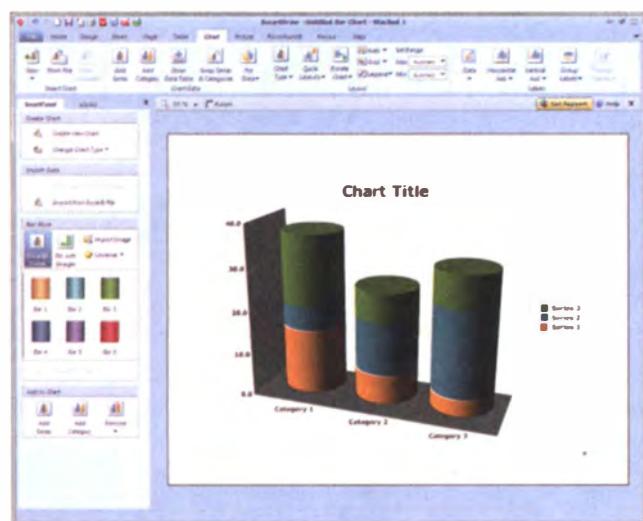
SmartDraw ist ein Zeichenprogramm, das auf schematische Darstellungen, Diagramme und Visualisierungen aus der Geschäftswelt spezialisiert ist. Es erzeugt Grafiken halbautomatisch und nimmt dem Anwender mit Assistenz und Vorlagen Arbeit ab. Mit Version 2013 können Anwender die erzeugten Grafiken über den Cloud-Dienst des Herstellers für Teams freigeben. Hierfür bietet der Hersteller zusätzlich ein Browser-Frontend sowie eine App für iOS – eine eigene SmartDraw-Lizenz sollen die Mitarbeiter nicht benötigen. Projektstrukturpläne lassen sich au-

tomatisch in eine Zeitleisten-Darstellung verwandeln, Aufgaben kann man einzelnen Mitarbeitern zuweisen und ihnen Termine setzen. SmartDraw setzt Grafiken als neue Folien in PowerPoint-Präsentationen ein und animiert sie automatisch. Alternativ sollen sich Vorträge aus dem Zeichenprogramm heraus mit Folien unterlegen lassen – für die Präsentation reiche ein Smartphone, ver spricht der Hersteller.

Das Programm läuft unter Windows ab 2000 und kostet in der Standard-Version 297 US-Dollar; Integration von PowerPoint und SharePoint bietet die Business-Variante für 397 Dollar. Die Enterprise-Version kostet 497 Dollar, importiert zusätzlich Visio-Dateien und verzahnt sich mit Microsoft Project. (pek)

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

SmartDraw spezialisiert sich auf Businessgrafik und baut Diagramme in PowerPoint-Präsentationen ein.



## Anwendungs-Notizen

Der Software-Hersteller Maxon stellt den **3D-Renderer** Cinema 4D R14 für Schüler und Vollzeitstudenten kostenlos zur Verfügung. Die mit der Studentenversion erstellten Daten lassen sich mit der kommerziellen Vollversion weiterbearbeiten. Nutzer müssen sich online registrieren und erhalten dann einen 18 Monate gültigen Lizenzschlüssel.

Version 7.5.5 der **Foto-Workflow-Software** DxO Optics Pro unterstützt die Raw-Formate der Canon EOS-1DX, der Nikon D600 sowie der Panasonic Lumix DMC-G5 und DMC-LX7.

Adobe hat auf seinen Labor-Seiten die zweite Preview seiner **Farbinterpolations-Erweiterung** für Photoshop CS6 bereitgestellt. Ein Filter füllt die transparenten Bereiche einer Ebene, indem er die Farben aus den Randbereichen weich ineinander überblendet. Der andere gleicht die Farben im Randbereich einer Ebene denen der darunterliegenden Ebene an.

Der **Buchhaltungs-Webdienst** Scopevisio kann ab sofort Elster-Daten für Anmeldesteuern authentifiziert ans Finanzamt schicken, so wie es ab 2013 Vorschrift sein wird.

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

## Wiederzusammenführung

Vier Generationen lang waren Michael und Victoria die meistgenutzten Zusatzmodelle für den Figuren-Renderer Poser von Smith Micro. Als Victoria-Hersteller Digital Art Zone (DAZ) vor einem knappen Jahr die fünfte Generation seiner Erfolgspuppen veröffentlichte, war diese allerdings nur zu deren eigenen Produkt DAZ Studio kompatibel – Poser-Anwender gingen leer aus.

Nachdem Smith Micro mit dem Service Pack 3 für Poser Pro 2012 und Poser 9 die Plug-in-Architektur wesentlich erweiterte, zieht DAZ jetzt mit dem Poser-Plug-in "DSon Importer for Poser" nach. Es macht das DAZ-eigene Format für Poser verständlich und bringt damit Victoria und Michael zu Poser zurück. In der Einführungsphase ist das später 25 US-Dollar teure Plug-in kostenlos.

**Mit einem Jahr Ver-spätung lässt sich die Luxuspuppe Victoria 5 endlich auch in Poser 9 und Poser Pro 2012 nutzen.**



## Raw-Bearbeitung

Der Raw-Entwickler Lightroom 4.2 und das Photoshop-Import-Plug-in Camera Raw 7.2 stehen auf der Adobe-Webseite zum Download bereit. Die Updates unterstützen Rohdatenformate für 21 neue Kameramodelle, darunter die Canon EOS 650D, Fujifilm XF1, Fuji FinePix F800EXR, Leica S, D-LUX 6 und V-LUX 4, Nikon Coolpix P7700, Nikon 1 J2, Panasonic DMC-G5, DMC-LX7 und DMC-FZ200 sowie Sony Alpha NEX-5R, NEX-6 und SLT-A99V. Auch für Tethered Capture unterstützt Lightroom 4.2 neue Kameramodelle von Nikon und Canon.

Eine vollständige Liste unterstützter Kameramodelle, weiterer Profile für die Objektivkorrektur und aller Bugfixes findet sich im Lightroom Journal (siehe c't-Link). Für Nutzer von Lightroom 4 beziehungsweise Photoshop CS6 ist das Update kostenlos. Beide Programme sind für Mac OS X und Windows erhältlich. (akr)

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

Das über drei Setup-Programme verstreute DSON-Plug-in ist ein knapp 500 MByte großer Brocken und klinkt sich nach der Installation in die Poser-Menüleiste ein. Michael 5 und Victoria 5 muss man separat kaufen. Zudem passt Zubehör für die Luxuspuppen nur teilweise: Poser-Anwender müssen beim Kauf von Kleidung, Texturen und Posen darauf achten, ob das Gewünschte auch DSON-kompatibel ist.

Derweil hat Smith Micro ein Service Pack 3.1 für Poser 9 und Poser Pro 2012 veröffentlicht. Es korrigiert diverse Mängel, darunter Renderfehler. Für Poser Pro wurde zusätzlich die Anbindung an ZBrush und 3ds Max 2013 aktualisiert (Download siehe c't-Link). (ghl)

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

## Erweiterung für quelloffenes Raw

Die Spezifikation 1.4 für Adobes quelloffenes digitales Negativformat DNG unterstützt 32 Bit Farbtiefe pro Kanal, etwa für in der Kamera errechnete HDR-Bilder. Dank Transparenz lassen sich zusammengesetzte Panoramen nun ohne vorherigen Beschnitt speichern – die Randbereiche bleiben durchsichtig. Kamereras, die Fotos in verschiedenen Seitenverhältnissen schießen, können mit DNG den Bildausschnitt als Maske speichern und dabei die gesamte Sensor-Information im Raw ablegen. Mit Lightroom lässt sie sich zurückholen.

Fürs Archiv lassen sich DNG-Dateien nun verlustbehaftet komprimieren. Schließlich ermöglicht DNG 1.4 Stellvertreter in geringer Auflösung, um etwa auf einem schwachbrüstigen Laptop Farbwerte unterwegs zu bearbeiten und die Einstellungen zu Hause auf die Originalfotos anzuwenden. (akr)

[www.ct.de/1223040](http://www.ct.de/1223040)

## Schlanke IPS-Monitore

Acer und Viewsonic folgen dem Trend zu „rahmenlosen“ Monitoren: Bei Acer's S275HL und den Viewsonic-Monitoren VX2370Smh und VX2770Smh erstrecken sich die Displays nahezu bis an den Gehäuserand. Die Bezeichnung rahmenlos passt allerdings nicht ganz: Die sichtbare Bildfläche ist von einem etwa ein Zentimeter breiten Rand eingefasst – unter den geschwärzten Rändern der Displayoberfläche verbirgt sich die Panelansteuerung.

Die blickwinkelstabilen IPS-Panels der drei Neulinge zeigen 1920 × 1080 Bildpunkte und



nutzen LEDs für die Hintergrundbeleuchtung. Acer setzt beim 27"-Monitor wieder auf den asymmetrischen Standfuß mit 1,5-Watt-Laut-

Das Display und der rund 1,5 mm schmale Rahmen gehen bei Viewsonics VX2370Smh nahtlos ineinander über; im Betrieb umgibt die Darstellung trotzdem ein Rand.

sprechern und zwei HDMI-Eingängen. Viewsonics 23- und 27-Zöller haben eine HDMI-Buchse und einen DVI-Eingang. Acer's S275HL ist ab November für 330 Euro erhältlich, der VX2370Smh und der VX2770Smh kommen Ende Oktober für 190 beziehungsweise 320 Euro auf den Markt. (spo)

## Schick und kontraststark

BenQs VW-Serie fällt durch ein schickes Design in Weiß, nebst asymmetrischem Standfuß und abgerundeten Ecken ins Auge. Eine Vertiefung links im Fuß soll als Ablage für



Kleinkram wie Büroklammern dienen. Alternativ passt dort das „Docking-Accessoire“ rein, zwischen dessen Haltenasen sich Visitenkarten oder Handys klemmen lassen. Das Design des VW2230H und des VW2430H erinnert an die 2009 vorgestellte V-Eco-Serie – bei ihr wurde die Mulde im Fuß noch als Blumenschale genutzt.

Dem Trend zum IPS-Panel schließt sich BenQ derzeit nicht an. Stattdessen stecken sowohl im 22"- als auch im 24"-Modell VA-Panels mit 1920 × 1080 Bildpunkten. In puncto Winkelabhängigkeit dürften die VA-Schirme

**BenQs VW-Serie besticht mit Design; die VA-Panels sollen für hohe Kontraste und große Einblickwinkel sorgen.**

mit der günstigen IPS-Konkurrenz mithalten können. Beim Kontrast stecken sie andere LCD-Techniken dank ihrer satten Schwarzauszeige dagegen meist locker in die Tasche. So verspricht BenQ bei beiden Schirmen einen statischen Kontrast von 5000:1.

Das LED-Backlight sorgt für 250 cd/m<sup>2</sup> und eine geringe Leistungsaufnahme, weshalb sich beide Geräte mit dem Energy-Star-Logo in der Version 5.1 schmücken dürfen. Kurze Grauschaltzeiten von vier Millisekunden deuten auf eine Overdrive-Funktion hin und machen die Displays auch für Liebhaber schneller Spiele interessant. Mit HDMI- und DVI-Buchsen haben sie zudem zwei Digitaleingänge. Beide Monitore kommen laut BenQ Anfang November in den Handel, der VW2230H für 170 Euro, der VW2430H für 220 Euro. (spo)

## 23"-Monitor mit Mobilgeräteanschluss

Eine der beiden HDMI-Eingänge von Philips 237E4QHAD akzeptiert außer PC-Signalen auch solche per MHL (Mobile High Definition Link): Verbindet man den 23-Zöller über ein MHL-Kabel mit der Micro-USB-Buchse moderner Android-Smartphones oder -Tablets, zeigt er deren Bildinhalt auf seiner größeren Schirmfläche an. Damit der Akku des Mobilgeräts während der Wiedergabe nicht schlapp macht, werden die Mobilgeräte über das MHL-Kabel zugleich aufgeladen. Die HDMI-MHL-Verbindung überträgt auch Ton, den der 237E4QHAD über seine 2-Watt-Lautsprecher ausgibt.

Das IPS-Panel mit 1920 × 1080 Bildpunkten verspricht eine geringe Winkelabhängigkeit und dank LED-Backlight auch eine niedrige Leistungsaufnahme. Die Reaktionszeit von sieben Millisekunden (grey-to-grey) lässt auf eine Overdrive-Funktion schließen, womit der Schirm auch zum Spielen flott genug sein dürfte. Der 237E4QHAD ist ab sofort für 230 Euro erhältlich. (spo)

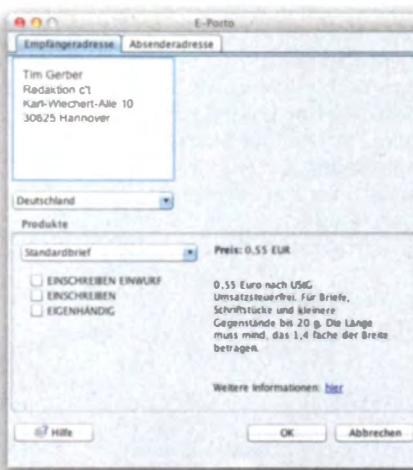
**Über eine MHL-Verbindung lassen sich Bildinhalte von Smartphones und Tablets auf dem 23-Zöller betrachten; das Mobilgerät wird währenddessen aufgeladen.**



## Porto-Plug-in für Open-Office

Die Post hat ein Plug-in für OpenOffice veröffentlicht, mit dem sich Writer-Dokumente direkt aus der Anwendung frankieren lassen. Wie bei dem Word-Plug-in (c't 22/12, S. 150) ist für die Online-Frankierung eine Internet-Verbindung und fürs Bezahlen eine virtuelle Portokasse bei der Post erforderlich, für die man sich mit Zahlungsmöglichkeiten (PayPal, Giropay, Lastschrift) anmelden kann.

Das Plug-in funktioniert mit den Versionen 3.3 und 3.4 der freien Office-Suite sowohl



unter Windows als auch auf Intel-Macs und unter Linux. Damit können nun auch Anwender von Windows-Alternativen Office-Dokumente direkt frankieren. Für Microsoft Word unterstützt die Post bislang nur die Versionen 2003, 2007 und 2010, ein Plug-in für die Mac-Version Word 2011 fehlt bislang. (tig)

**Das Plug-in der Post für OpenOffice funktioniert auch am Mac und unter Linux.**

ANZEIGE

## Mehr OLEDs, Plasma stark rückläufig, LCDs dominieren

Nach 2011 geht es mit der krisengeschüttelten Displayindustrie offenbar wieder aufwärts: Für das Jahr 2012 hat DisplaySearch einen Gesamtumsatz von 120 Millionen US-Dollar und damit ein Gesamtwachstum von 8 Prozent vorausgesagt. Interessant ist der Anteil, den die einzelnen Displaytechniken an diesem globalen Wachstum haben.

So können die OLEDs mit Aktiv-Matrix-Ansteuerung (AMOLEDs) als einzige Technik ein zweistelliges Plus – stolze 84 Prozent – verzeichnen. Allerdings ist der mit AMOLEDs voraussichtlich erzielte Jahresumsatz mit 6,5 Millionen US-Dollar im Vergleich zur LCD-Technik (knapp 108 Millionen Dollar) noch überschaubar. Die mit Pixeltransistoren ge-

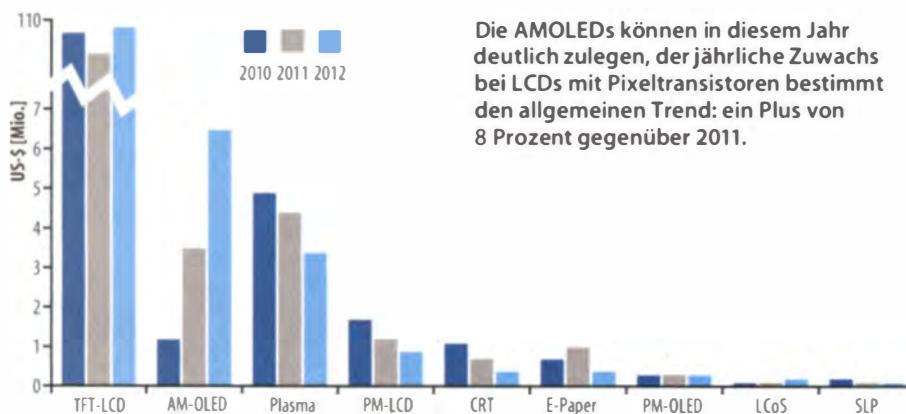
steuerten TFT-LCDs liegen mit einem Plus von 8 Prozent genau im Mittel, haben allerdings auch die Verluste des Vorjahrs (-6 %) wieder gut zu machen. LCDs mit Passiv-Matrix verlieren dagegen auch in diesem Jahr mit -32 Prozent wieder deutlich an Boden. Grund hierfür dürften die aktuell niedrigen Einstiegskosten für TFT-LCDs respektive OLEDs sein. Den passiven (PM)-OLEDs ergeht es tendenziell nicht besser als den passiven LCDs: Auch sie werden 2012 voraussichtlich 2 Prozent weniger Umsatz erbringen.

Mit einem zweistelligen Minus haben seit zwei Jahren die Plasmadisplays zu kämpfen. Die Plasmatechnik steckt inzwischen nur noch in knapp 7 Prozent aller Flachbildfern-

seher. Immerhin erzielen die Hersteller mit den PDP-TVs 2012 weltweit voraussichtlich noch etwa 3,4 Millionen US-Dollar. Die Röhrentechnik ist dagegen auch in Entwicklungsländern so gut wie vom Markt verschwunden: Der globale Jahresumsatz wird hier nur noch bei etwa 0,4 Millionen US-Dollar liegen – ein erneutes Minus von 38 Prozent.

Noch signifikanter fallen die erwarteten Verluste bei den Displays mit der energieeffizienten Elektrophorese-Technik aus: Die E-Paper-Displays werden nach Einschätzung von DisplaySearch in diesem Jahr fast 60 Prozent weniger Umsatz generieren. Und dass, nachdem sie im vergangenen Jahr um 43 Prozent zulegen konnten. Schuld dürfte die immer noch eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit des elektronischen Papiers sein – und die mit E-Readern konkurrierenden Tablets. In diesen steckt üblicherweise die farbstarke und videotaugliche LCD-Technik an Stelle der sparsamen elektronischen Tinte.

Das erneute Wachstum der LCoS-Technik könnte an Mobilgeräte, genauer gesagt an Mobilprojektoren geknüpft sein: Während in Präsentations- oder Heimkino-Projektoren üblicherweise LCD- und DLP-Technik steckt, nutzen Winzbeamer oft die flinke reflektive LCoS-Technik. Möglicherweise gehen die Marktbeobachter davon aus, dass noch in diesem Jahr einige Mobilgeräte mit der LCoS-Projektionstechnik ausgestattet werden. (uk)



Die AMOLEDs können in diesem Jahr deutlich zulegen, der jährliche Zuwachs bei LCDs mit Pixeltransistoren bestimmt den allgemeinen Trend: ein Plus von 8 Prozent gegenüber 2011.

## Gegen den Burn-out bei OLEDs

Die Firma Ignis hat ein Verfahren vorgestellt, das Einbrenner bei OLED-Displays beseitigen soll. Hintergrund: Die Pixel eines organischen Displays verlieren an Leuchtkraft, wenn sie über lange Zeit konstant angesteuert werden. Der Effekt ähnelt dem bei Plasmadisplays: Dort, wo beispielsweise ein Logo sehr lange an derselben Stelle auf dem Schirm steht, ist es später als eine Art Schatten zu sehen, da die Pixel an dieser Stelle ihre Leuchtkraft etwas eingebüßt haben.

Nach welcher Zeit sich dieser „Burn-out“ bei OLEDs einstellt, ist uns bisher nicht bekannt; dass er irgendwann auftritt, scheint dagegen sicher. Bei Plasmadisplays steuern die Hersteller üblicherweise mit einem Ausbrennen sämtlicher Pixel dagegen: Eine Art Schei-

benwischer schaltet das gesamte Display hell und reduziert damit die Leuchtkraft aller Bildpunkte. Bei den OLEDs will Ignis offenbar den umgekehrten Weg beschreiten: Die Pixel mit reduzierter Leuchtkraft werden von einem höheren Strom durchflossen, wodurch sie wieder heller leuchten. Für die MaxLife-Technik benötigt Ignis sowohl in den Pixeln als auch in den Treiberstufen eigene Schaltkreise, um Helligkeit und Temperatur zu ermitteln. Ein Controller vergleicht die Messergebnisse in einer Look-up-Tabelle mit den Sollwerten und steuert gegebenenfalls nach. Das Unternehmen hat das Verfahren auf der CEATEC an einem 20-zölligen OLED-Prototypen demonstriert. Das vordringliche Problem bei den OLEDs sei nicht die reduzierte Helligkeit, son-

dern die dadurch entstehende inhomogene Schirmausleuchtung, erklärte Ignis dazu.

An einigen älteren Smartphones mit OLED-Display kann man das Burn-out-Phänomen selbst beobachten: Die vormals einwandfreie Darstellung von weißen Flächen gerät den über längere Zeit gebrauchten Smartphones teilweise etwas bunt – es fehlt das Blau zur neutralen Farbmischung. Blau hat die geringste Lebensdauer beziehungsweise per se die geringste Leuchtkraft, weshalb die blauen Subpixel beispielsweise in Samsungs sogenannter Pentile-Matrix deutlich größer sind als die roten und grünen Subpixel.

Während der mögliche Farbstich bei den kleinen Smartphone-Displays nicht gar so tragisch ist – zumal die meisten Handys ohnehin nach wenigen Jahren ausgetauscht werden –, ist er für teure OLED-Fernseher ein absolutes No-Go. Wohl auch deshalb hatte Samsung schon vor geraumer Zeit auf der DisplayWeek Kompensationsschaltungen präsentiert, die direkt in den OLED-Displays saßen: Kleine Sensoren auf der Pixeloberfläche ermittelten die Leuchtkraft der sie umgebenden Pixel und griffen korrigierend ein, indem sie an den entsprechenden Stellen den Stromfluss erhöhten. Ob Samsung und LG solche Maßnahmen in ihren kommenden OLED-Fernseher nutzen, ist uns bisher nicht bekannt. (uk)



Das Schachbrettmuster im Bildhintergrund (links) will Ignis mit seiner MaxLife-Kompensation komplett entfernen können.

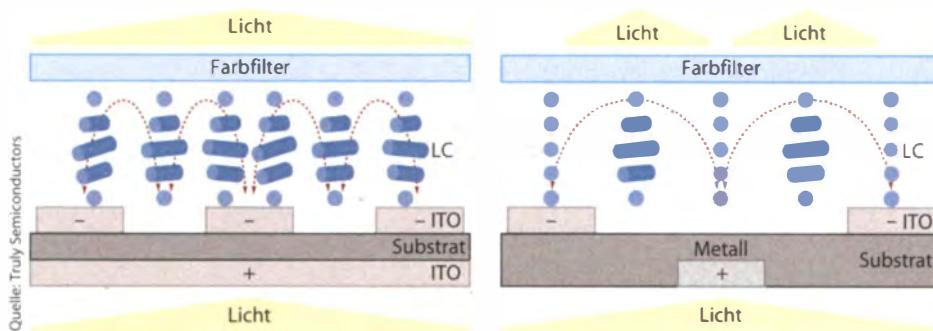
## Blickwinkelstabile Mobildisplays

Der taiwanische LCD-Hersteller AU Optronics hat mit E Ink und dessen Tochterunternehmen Hydis Technologies ein Patentabkommen geschlossen: Innerhalb der kommenden 10 Jahre können die Unternehmen demnach jeweils Patente des anderen Partners lizenziert nutzen. Für AUO dürften vor allem die Nutzungsrechte an der Fringe-Field-Switching-Technik (FFS) von Hydis interessant sein: FFS hat ähnlich gute Blickwinkel-Eigenschaften wie die Paneltechnik IPS (In Plane Switching). Die Bewegung der FFS-Flüssigkristalle im elektrischen Feld gilt sogar als etwas reaktionsschneller, was den Displayschaltzeiten zu Gute kommt.

Sowohl FFS als auch IPS und das Samsung-eigene Derivat PLS (Plane in Line Switching) werden aktuell für Mobilgeräte genutzt – unter anderem von Apple für sämtliche iOS-Displays. Für größere Displays, etwa bei großen Fernsehgeräten, kommt die IPS-Technik bisher seltener zum Einsatz. Zu den wenigen Panelliheranten zählen hier LG Displays und Panasonic.

Im Monitorbereich hat sich die Situation seit dem letzten Jahr zu Gunsten der IPS- und PLS-Panels verbessert: Die günstigen IPS- und PLS-Monitore sind zwar nicht ganz so blickwinkelunabhängig, farbstabil und kontraststark wie High-End-Monitore, aber meist deutlich besser als Geräte mit herkömmlichen TN-Displays.

Um als Panelliherant bei Apple ins Spiel zu kommen, müssen Hersteller mit ziemlicher Sicherheit eine der genannten blickwinkelstabilen LCD-Techniken – IPS, FFS oder PLS – beherrschen. Deshalb hatte auch Sharp vor einiger Zeit ein Patentabkommen mit E Ink respektive Hydis geschlossen und darf seither die FFS-Technik lizenziert nutzen. Im Gegenzug kann E Ink auf grundlegende Patente von Sharp im Bereich der Flüssigkristalle und der TFT-Technik frei zugreifen. Sowohl Sharp als auch AU Optronics nutzen für größere Panels die VA-Technik (Vertical Alignment) in den Derivaten ASV (Advanced Super View; Sharp) und MVA (Multi Domain Vertical Alignment; AUO). (uk)



Bei der Fringe-Field-Switching-Technik (links) bewegen sich die LC-Moleküle im elektrischen Feld wie bei IPS (rechts) parallel zur Displayoberfläche. Da weniger Transistorbereiche abgedeckt werden müssen, ist die Lichtdurchlässigkeit höher.

## Ultrahochauflösendes Mobil-LCD

Bei Sharp ist die Produktion von fünfzölligen Displays mit Full-HD-Auflösung und 500 cd/m<sup>2</sup> Leuchtdichte angelaufen. Die 1920 x 1080 Pixel auf 12,7 Zentimetern Diagonale bedeuten eine Pixeldichte von 443 ppi (Pixel pro Zoll) – weit mehr als bisher übliche Auflösungen im Mobilbereich. So erzielt Sonys Xperia S mit 341 ppi ganze 100 ppi weniger, das iPhone 5 bringt es „nur“ auf 326 ppi.



Hochauflösendes Mobildisplay von Sharp: Full HD auf fünf Zoll Diagonale

Die hochauflösenden Mobildisplays fertigt Sharp aus 730 x 920 mm großen Glassubstraten. Während das Unternehmen für größere hochauflösende Displays auf Transistoren in der sogenannten IGZO-Technik (Indium Gallium Zink Oxid) setzt, kommt bei dem 440-ppi-LCD interessanterweise die hauseigene CGS-Technik (Continous Grain Silicon) zum Zuge.

Die dem Polysilizium ähnliche Kristallstruktur hat eine besonders gute Elektronenbeweglichkeit – laut Sharp 600-mal so gut wie herkömmliches amorphes Silizium (a-Si) und bis zu 6-mal besser als Low Temperature Polysilizium (LTPS) – und damit besonders leitfähige Transistoren. Außerdem sind die CGS-TFTs kleiner und bedecken dadurch weniger Fläche im Pixel. Das erhöht die Lichtdurchlässigkeit des Panels und trägt zur geringeren Leistungsaufnahme des Mobildisplays bei. Da die Steuerelektronik mit auf dem Panel integriert wird, kann die Einfassung von CGS-Panels zudem sehr schmal ausfallen. (uk)

Dr. Hans-Arthur Marsiske

# Nachgiebige Roboter gesucht

Robotikkonferenz IROS 2012

Die wissenschaftliche Konferenz IROS (Intelligent Robots and Systems) gilt als eines der wichtigsten Foren für Forschungen auf dem Gebiet der Robotik.

Die Vielfalt der aktuellen Robotikforschung ist immens: In den weit über 1000 Vorträgen ging es bei der diesjährigen IROS-Konferenz um mikroskopisch kleine Systeme zur Injektion in die Blutbahn bis hin zu hydraulischen Greifern für die Forstwirtschaft, die mehrere Baumstämme auf einmal heben können. Referenten erörterten Vor- und Nachteile von Algorithmen für die Steuerung von Roboterarmen, während andere von Nutzertests intelligenter Rollstühle berichteten oder den Einsatz von Robotern in der fröhkindlichen Erziehung diskutierten.

Ein zentrales Motiv war immer wieder der Mensch: Auf ihn bezogen sich auf die eine oder andere Weise die meisten Vorträge, sei es als Vorbild und Modell für die Gestaltung von Robotern, sei es als Adressat für deren Nutzung. Insbesondere die Integration von Robotern in den menschlichen Alltag ist ein Thema, das gegenwärtig viele Forscher beschäftigt – was durchaus als Indiz für einen Paradigmenwechsel aufgefasst werden kann. Denn bislang ist immer noch die Fabrik das vorrangige Einsatzgebiet für starre Roboterarme, die, abgeschirmt durch Metallkäfige, schnell und präzise Autokarossen mon-



Der humanoide Roboter Nao könnte auch als Lausbub durchgehen, der gerade beim Kekse-Stibitzen ertappt wurde.

tieren oder Kisten stapeln sollen. Doch dieser Markt ist weitgehend bedient. Die Zukunft der Roboter liegt außerhalb der Fabrikhallen. Um sich dort zu bewahren, müssen sie jedoch grundlegend neu gestaltet werden.

## Raus aus der Fabrik

Kraft, Schnelligkeit, Wiederholgenauigkeit – das sind wichtige Kriterien für Industrieroboter. Um sie zu realisieren, sind die Glieder der Roboterarme über Zahnräder und Getriebe fest miteinander verbunden. Für den Einsatz in Wohnungen oder Werkstätten, wo sich die Umgebung ständig verändert und Menschen den Weg kreuzen können, ist das aber keine praktikable Lösung. Anders als in der Fabrik könnten sich Roboter hier nicht auf unveränderliche Raumkoordinaten stützen, erläuterte Oussama Khatib von der University of Stanford, einer der weltweit renommier- testen Robotikforscher, in einem instruktiven Vortrag. Sie müssten die Umgebung vielmehr mit ihren Sensoren erfassen und bräuchten nachgiebige Gliedmaßen, um sich ihr geschmeidig anpassen zu können – nicht nur mit einzelnen Armen oder Beinen, sondern mit dem gesamten Körper. Dafür sei insbesondere auch eine bessere taktile Wahrnehmung erforderlich.

Compliance (Nachgiebigkeit, Anpassungsfähigkeit) war daher bei der IROS ein häufig zu hörender Begriff. Zahlreiche Forschungsgruppen beschäftigen sich damit, in Europa unter anderem im Rahmen des EU-Projekts VIACTORS (*Variable Impedance Actuation Systems embodying advanced interaction Behaviors*) oder im Zusammenhang mit dem maßgeblich am Italian Institute of Technology (IIT) entwickelten Roboter iCub, an dem auch Technologien für eine berührungs-empfindliche Haut erprobt werden.

Ein weiteres großes Thema ist die Mensch-Roboter-Interaktion. Im Ausstellungsbereich der IROS war unter anderem die neueste Version des Interactive Urban Robot (IUR) zu sehen, der in den vergangenen Wochen in der Münchener Innenstadt unterwegs war und Passanten nach dem Weg fragte. Dabei stieß der Roboter offenbar auf so großes Interesse, dass er zeitweise überfordert war – insbesondere, wenn mehrere Menschen gleichzeitig auf ihn einredeten. Daher wurde im weiteren Verlauf des Experiments ein Handmikrofon genutzt, um mit ihm zu kommunizieren.

Auf Dauer ist das natürlich keine Lösung. Um auch in lauten, dynamischen Umgebungen mit Menschen kommunizieren zu können, müssen Roboter in der Lage sein, Informationen verschiedener Sensoren zu kombinieren und ihre Aufmerksamkeit auf einen



Roboter wie youBot (KUKA Laboratories) sind bisher nur für Wissenschaftler von Interesse.

Gesprächspartner konzentrieren. Wie Menschen, die sich in einer lauten Kneipe besser unterhalten können, wenn sie sich dabei ansehen, sollten auch Roboter in der Lage sein, Körperhaltungen und Blickrichtungen zu erkennen und zu deuten. In Europa beschäftigt sich das Projekt HUMAVIPS, das ebenfalls auf der IROS präsent war, mit diesen Aufgaben.

## Jobkiller oder Jobschaffer?

Der Mensch ist aber nicht nur ein inspirierendes und viel studiertes Vorbild für die Roboterentwicklung – er kann auch im Weg stehen, etwa wenn es um die Erschließung neuer Märkte für Roboter geht. Auf der IROS sorgte in diesem Zusammenhang eine Umfrage unter EU-Bürgern für Verwunderung, bei der 70 Prozent der Befragten eine positive Einstellung zu Robotern bekundeten, aber ebenfalls 70 Prozent befürchteten, dass Roboter den Menschen die Arbeitsplätze wegnehmen könnten. Anne Bajart von der EU-Kommission deutete das als Zeichen für die Irrationalität der Einstellungen gegenüber Robotern. Es gelte, die Botschaft zu verbreiten, dass die Robotik keine Jobs vernichte, sondern neue schaffe.

Das könnte schwierig werden, solange Anbieter die Kosten eines Roboters gegen die Lohnkosten von menschlichen Mitarbeitern aufrechnen. Zudem werden in der Regel eher geringqualifizierte Tätigkeiten automatisiert; und wenn gleichzeitig neue Arbeitsplätze mit höheren Qualifikationsanforderungen für die Entwicklung und Wartung von Robotern entstehen, ist denen auf den unteren Ebenen wenig geholfen. Sich vor einer solchen Umverteilung von unten nach oben zu fürchten, ist gewiss nicht irrational. (pmz)

## Entwickler-Wiki für das offene Web

In den Web Platform Docs sollen Entwickler in Zukunft Antworten auf alle Fragen zu HTML5, CSS, JavaScript und allen anderen Web-Standards finden können. Die Site ist von mehreren Branchen-Schwergewichten ins Leben gerufen worden, darunter das W3C, Mozilla, Google und Facebook. Derzeit ist die Information noch recht knapp; da die Web Platform Docs aber als Wiki ausgelegt sind, zu dem jedermann beitragen kann, dürfte sich der Know-how-Fundus schnell füllen. (jo)

[www.ct.de/1223047](http://www.ct.de/1223047)

## Facebook meldet eine Milliarde Nutzer

Am 4. Oktober durchbrach Facebook nach eigenen Angaben die Schallmauer von einer Milliarde Nutzer. Damit ist rechnerisch rund jeder siebte Erdbewohner bei Facebook. Auch andere Zahlen beeindrucken: Im Netzwerk gibt es derzeit 140 Milliarden Freundsverknüpfungen, 219 Milliarden hochgeladene Fotos und 17 Milliarden Mitteilungen mit Geotags. (jo)

## Widerstand gegen Domain- Vorratsdatenspeicherung

Europäische Datenschutzbeauftragte wenden sich entschieden gegen eine Vorratsdatenspeicherung für Domaininhaber. Sie sehen die neuen Bestimmungen für die Whois-Datenbanken als nicht mit dem europäischen Datenschutzrecht vereinbar.

Die auf Initiative des FBI angeschobene Vorratsdatenspeicherung soll Domainverwalter weltweit verpflichten, die Informationen über Domaininhaber bis zu zwei Jahren nach Vertragsende aufzubewahren. Damit wollen die Strafverfolger falsche Whois-Einträge und anonymisierende Domain-Dienste verhindern, die die Strafverfolgung erschweren. (jo)

## Googles Datenschutz- bestimmungen bemängelt

Die europäischen Datenschutzbehörden fordern Google in einem Bericht dazu auf, die Zusammenlegung seiner Dienste wieder optional zu machen. Anlass für den Bericht war, dass Google die Daten bei ehemals separaten zu nutzenden Diensten wie YouTube und Google Mail nun mit einem Account verknüpft. So kann das Unternehmen Nutzerdaten über viele Dienste hinweg unmittelbar einem Konto zuordnen. (jo)

[www.ct.de/1223047](http://www.ct.de/1223047)

## c't extra „soziale Netze“

Promis, Parteien, Firmen, Schulen – niemand, der in der Öffentlichkeit steht, kann sich den sozialen Netzen entziehen. Das neue c't extra „soziale Netze“ spürt der neuen „Leitströmung“ nach, beschreibt, wie Facebook und Co. Hunderte von Millionen Nutzern anziehen und wie sie Geld mit ihnen verdienen.



Das Heft zeigt die wichtigsten Einstellungen und Fallstricke sozialer Netze, präsentiert praktische Apps und Alternativen, etwa für private Gruppen im Netz. Firmen erfahren, wie sie eine Filiale bei Facebook und Google+ aufbauen und mit ihrer Homepage verzehnen. c't extra „soziale Netze“ ist ab sofort für 8,90 Euro im Handel erhältlich. (jo)

[www.ct.de/1223047](http://www.ct.de/1223047)

## Firefox und Thunderbird 16 erschienen

Firefox bietet in Release 16 mehrere Neuerungen für Webentwickler. Bei den nativen Entwickertools gibt es nun eine Kommandozeile, über die sich Website-Ressourcen aufrufen und bearbeiten oder auch Screenshots machen lassen. Die Kommandozeile hilft per Auto vervollständigung, dem Entwickler Kommandos und Parameter bequemer einzugeben.

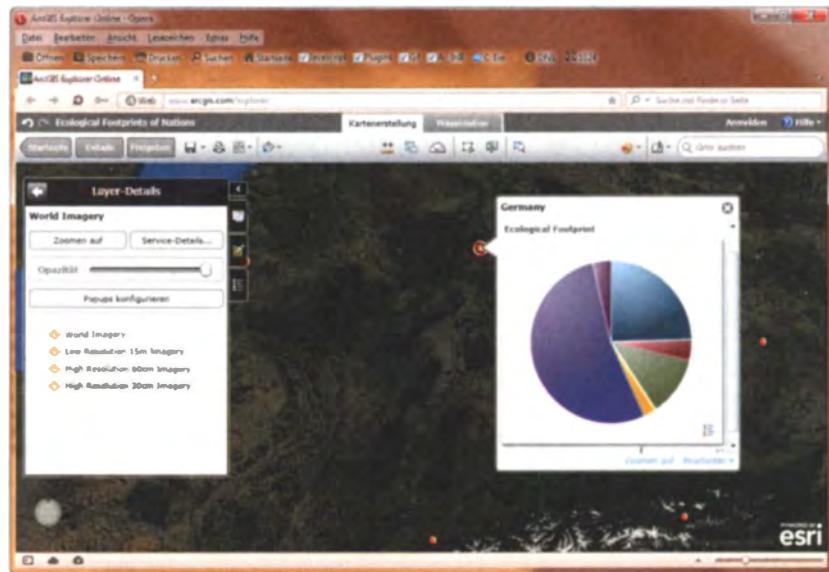
Thunderbird 16 bügelt hauptsächlich Fehler und Performanceprobleme aus und kann auch Anhänge statt per E-Mail über den Cloudspeicherdiensst Box.com ausliefern. Ab Version 16 – zum Redaktionsschluss aktuell war bei Firefox und Thunderbird Version 16.0.1 – bekommt auch Thunderbird die „leisen“ Updates ohne Benutzereingriff. (rzl)

[www.ct.de/1223047](http://www.ct.de/1223047)

## Profi-GIS online

Esri hat die Online-Ausführung seines Geo-Informationssystems ArcGIS online 10.1 um eine Variante für Organisationen erweitert. Den Abonnenten erhalten eine anpassbare Homepage, auf der sie eigene Karten und Geo-Anwendungen generell oder für einen eingeschränkten Nutzerkreis veröffentlichen können. Anwender des herkömmlichen Programmpakets ArcGIS können dessen Funktionen nahtlos mit dem Webdienst kombinieren, um Daten aus der Cloud lokal zu verarbeiten oder lokal erstellte Karten im Web zu veröffentlichen. Mit Esri Maps for Office lassen sich außerdem Geo-Anwendungen in Office-Dokumente einbinden. So zeigt man zum Beispiel die Adressen von Geschäftspartnern in einer Excel-Tabelle als Stecknadeln auf einer Online-Landkarte an oder visualisiert ihre Verteilung als Heatmap.

Über Esris Webdienst ArcGIS online bringt man eigene Geodaten-Anwendungen ins Web.



Die Standard-Variante von ArcGIS online erlaubt, bis zu zwei Gigabyte Daten gratis über die Cloud zu veröffentlichen. Über Esris Initiative namens Community Maps erhält man kostenlosen Zugriff auf weltweite Basiskarten, für deren Darstellung verschiedene Stile zur Wahl stehen. Anwendungen lassen sich über unter-

schiedliche APIs in Adobe Flex, JavaScript, Silverlight oder HTML5 programmieren und laufen auch auf Mobilgeräten – je nach Fähigkeit des verfügbaren Browsers.

Für Abo-Gebühren ab 3000 Euro pro Jahr erhält man mindestens fünf Konten und 2500 Service-Credits. In diesen Einheiten lässt sich Esri den Speicherplatz

für Kartendaten und die Nutzung von GIS-Funktionen bezahlen. Konten fürs kostenlose ArcGIS online mitsamt einigen Karten- und Anwendungsbeispielen sowie einen 30-Tage-Testzugang für Organisationen finden Sie unter dem c't-Link. (hps)

[www.ct.de/1223048](http://www.ct.de/1223048)

## 3D-Anwendungen entwickeln

ReconstructMe verwandelt Tiefensensoren wie den der Kinect von Microsoft in 3D-Scanner. Die Technik hinter der Software ist jetzt auch als SDK zu haben, auf das sich eigene Anwendungen für die 3D-Datenverarbeitung in Echtzeit aufsetzen lassen. Dank des API müssen sich Entwickler weder mit den Kommunikationsdetails zwischen Programm und Sensor beschäftigen, noch die Rechenkraft der GPU selbst anzapfen. Das SDK arbeitet auf Sensorseite mit den beiden Kinect-Varianten für XBox 360 und Windows zusammen, außerdem mit der Xtion Pro und der Xtion Pro Live von Asus. Bei den GPUs unterstützt es Produkte von

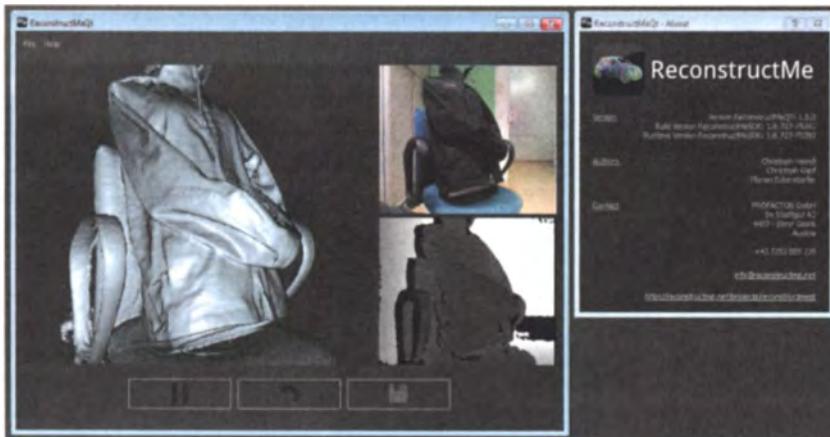
Nvidia, AMD und Intel, ferner OpenCL-fähige CPUs.

Das API ist in C implementiert, lässt sich aber auch in anderen Sprachen nutzen – ein Beispiel für C# zeigt der Hersteller auf seiner Webseite. API-Funktionen liefern 3D-Rekonstruktionen als Dreiecksnetze zurück, schließen auf Wunsch Löcher und exportieren Daten in den Formaten STL, OBJ, 3DS und PLY. Das SDK lässt sich unter Windows nutzen. Für nicht kommerzielle Projekte gibt es eine Gratisausgabe, die Wasserzeichen in Kamerabildern einfügt und von Zeit zu Zeit den Scan unterbricht. Die kommerzielle Version kostet als Einzelplatzlizenz inklusive Steuer knapp 600 Euro.

Preise für die Mehrbenutzerlizenz gibt es auf Anfrage.

Eine erste Beispielanwendung auf Basis des SDK hat der Hersteller Profactor gleich selbst gebaut: ReconstructMeQt liefert die grafische Bedienoberfläche für den bislang von der Kommandozeile startenden 3D-Scanner. Diese Anwendung steht unter der BSD-Open-Source-Lizenz und ist für den nicht kommerziellen Einsatz kostenlos. Die unbeschränkte Version – für die das dahinter steckende SDK in Lizenz zu nehmen ist – soll zu einem Einführungspreis von 120 Euro zu haben sein. (pek)

[www.ct.de/1223048](http://www.ct.de/1223048)



ReconstructMeQt spendiert der 3D-Scan-Software für Kinect & Co. die grafische Bedienoberfläche und ist die erste Anwendung auf Basis des 3D-Echtzeit-SDK.

## Direkt 3D modellieren

Mit SpaceClaim konstruiert man Maschinen und Anlagen direkt in 3D. Version 2012+ ergänzt spezielle Werkzeuge, um importierte Dateien im Stereolithografie-Format STL nachzubearbeiten. Als Ausrichtungshilfe rasten die importierten Bauteile an Achsen und Flächen des 3D-Raums ein. Ebenfalls anziehend wirken sie auf geometrische Grundelemente wie Zylinder oder Kurven, was die Nachkonstruktion von Teilen anhand gescannter 3D-Vorlagen beschleunigen soll. Durch Färbung zeigt die Software an, wie nah die nachgebaute Geometrie schon am Original liegt. Teile lassen sich aufspalten, sodass verschiedene Nutzer unterschiedliche Abschnitte parallel bearbeiten können.

Kreisförmig angeordnete Flächen und Objekte schiebt ein spezielles Werkzeug konzentrisch zusammen oder zieht sie auseinander. Ausladende Konstruktionen stellt die Anwendung auf Wunsch in unterbrochenen Ansichten und Schnitten dar. Darüber hinaus soll SpaceClaim 2012+ Änderungen flotter umsetzen – speziell bei komplexen Bauteilen mit vielen Löchern. Für die zentrale Datenverwaltung greift das Programm jetzt auch direkt auf SharePoint zu. Die Anwendung läuft unter Windows inklusive Version 8. (pek)

## Secure-Boot-Ansatz der Linux Foundation

Die Linux Foundation und ihr Technical Advisory Board (TAB) haben ein Konzept zum Start von Linux auf Systemen mit UEFI-Secure Boot vorgestellt. Es setzt auf den einfach gehaltenen Pre-Bootloader „Loader“, den die Linux-Foundation mit einem Microsoft-Schlüssel signieren lassen will; weil typische Secure-Boot-PCs den zugehörigen Verifikationsschlüssel von Microsoft mitbringen, sollen sie den Loader bei aktivem Secure Boot als vertrauenswürdig einstufen und problemlos ausführen.

Genau wie der bei Fedora, Suse oder Ubuntu vorgesehene Pre-Bootloader Shim soll auch der Mini-Loader der Linux Foundation einen vollwertigen Bootloader wie Grub 2 starten, der dann Linux oder andere Betriebssysteme aufruft. Dieser vollwertige Bootloader soll beim Ansatz der Foundation allerdings nicht signiert werden. Damit der Mini-Bootloader der Linux Foundation nicht unautorisiert Schadcode ausführt, fragt er den Anwender beim Start des Systems, ob der dem zweiten Bootloader vertraut.

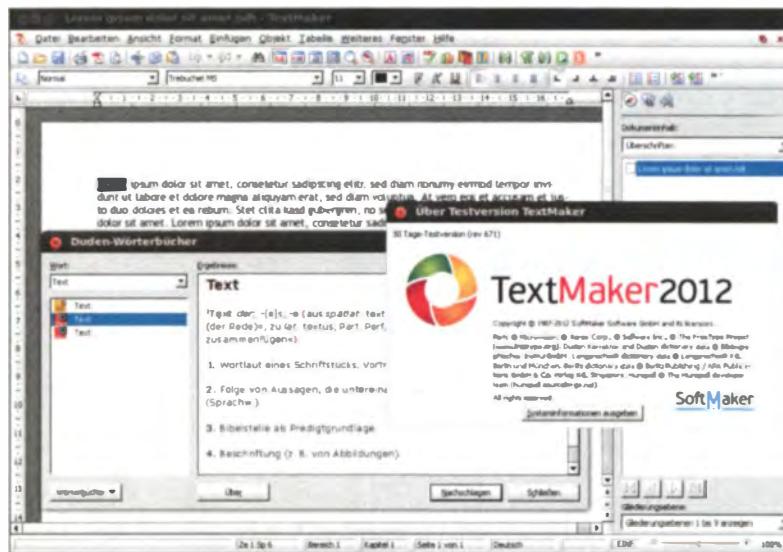
Damit der Anwender die Frage nicht bei jedem Start beantworten muss, soll der Pre-Bootloader der Linux Foundation die Bestätigung bei der Firmware hinterlegen können. Laut Beschreibung muss diese dazu in den Setup Mode geschaltet werden; die dazu nötige Schritte unterscheiden sich zwischen Mainboards und ihren UEFI-Implementierungen allerdings erheblich. Das ist einer der Gründe, warum sich Suse eine Erweiterung für Shim ausgedacht hat, um Verifikationschlüssel in einer MOK (Machine Owner Keys) genannten Datenbank direkt bei Shim zu hinterlegen; die soll der Anwender aktualisieren können, ohne das UEFI-Setup (das UEFI-Äquivalent zum BIOS-Setup) aufrufen zu müssen. Diese Erweiterung ist kürzlich in Shim integriert worden und soll auch bei Fedora genutzt werden. Welcher dieser Wege sich wo durchsetzt und ob alles so funktioniert, wie sich die Entwickler der verschiedenen Ansätze es ausmalen, werden die kommenden Monate zeigen müssen. (thl)

## SoftMaker Office 2012 für Linux

Die neueste Version des Office-Pakets für Linux von Softmaker besteht wie der Vorgänger aus der Textverarbeitung TextMaker, der Tabellenkalkulation PlanMaker sowie der Präsentations-Software Presentations. Der Hersteller will den Umgang mit Microsoft-Formaten weiter verbessert haben: Alle drei Programme sollen alte und neue MS-Office-Dateiformate nicht länger nur lesen, sondern jetzt auch schreiben können.

Neben einer eigenen Rechtschreibkorrektur für 20 Sprachen bringt das Paket zusätzlich die quelloffene Rechtschreibprüfung Hunspell mit, die weitere 38 Sprachen bereitstellt. Zum Nachschlagen deutscher Begriffe sind von Duden das Deutsche Universalwörterbuch sowie das

Große Fremdwörterbuch dabei. Für Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch greift die Software auf aktuelle Ausgaben von vier Langenscheidt-Wörterbüchern zurück. SoftMaker Office 2012 für Linux ist für rund 70 Euro erhältlich, ein Upgrade kostet 40 Euro. Eine 30-Tage-Testversion ist nach einer Registrierung kostenlos verfügbar. (lmd)



Softmaker Office 2012 für Linux bringt Wörterbücher für Deutsch und einige Fremdsprachen mit.

## Open-Source-3D-Treiber mit OpenGL-3.1-Unterstützung

Die Version 9.0 der von vielen Linux-Distributionen standardmäßig genutzten Grafikbibliothek Mesa 3D unterstützt mehr Grafikchips als ihr Vorgänger und entlockt einigen GPUs (Graphics Processing Units) mehr Grafikleistung. Der Mesa-3D-Treiber für die Grafikkerne moderner Prozessoren von Intel beherrscht nun etwa OpenGL 3.1 und achtfaches Multi-Sample Anti-Aliasing (8x MSAA). Neu ist auch Basis-Unterstützung für Intels Haswell-Prozessoren, die im ersten Halbjahr 2013 erwartet werden und die aktuelle CPU-Generation Ivy Bridge beerben sollen. In den Treiber und die ihn umgebende Infrastruktur sind zudem Änderungen eingezogen, die zusammen mit Valve, dem Betreiber der Spieleplattform Steam, entwickelt wurden; sie sollen Darstellungsfehler beim derzeit vom Valve auf Linux portierten Spiel Left 4 Dead 2 beseitigen und dessen Performance verbessern.

Der 3D-Treiber für die Radeon-Grafikkerne beherrscht in der

neuen Mesa-Version MSAA bei den GPUs der Radeon-HD-Modelle 5430 bis 7670. Der Treiber spricht jetzt auch den Grafikkern in AMDs Trinity-Prozessoren an (A-Serie mit 5000er-Nummern) und unterstützt bei modernen Radeon-Chips nun auch OpenGL 3.0. Letzteres gilt auch für den von den Nouveau-Entwicklern vorangetriebenen 3D-Treiber für Grafikchips von Nvidia, der zu Mesa 3D gehört. Zudem wurde der 3D-Support für neuere GeForce-GPUs verbessert; selbst für einige der Grafikchips aus der noch jungen Kepler-Generation (600er-Reihe) bietet der Treiber jetzt grundlegende 3D-Unterstützung. Sie ist allerdings auf einen Linux-Kernel 3.5 und derzeit noch auf eine Firmware angewiesen, die man dem proprietären Treiber umständlich entlocken muss.

Für Radeon-HD-Grafikchips der Southern-Islands-Generation (7750 bis 7970) liegt jetzt der Treiber Radeonsi bei; er ist noch unfertig und gilt noch nicht als reif für Anwender. Das gilt ähn-

lich auch für die neue Mesa-3D-Komponente Clover, mit deren Hilfe Mesa 3D via OpenCL angelieferte Berechnungen dem Grafikchip aufzubürden kann; auch die dafür nötige Unterstützung in den Treibern für neuere GeForce- und Radeon-GPUs ist noch im Anfangsstadium.

Als komplett gilt ab Mesa 3D 9.0 hingegen die Infrastruktur, um über das VDPAU-Interface angelieferte MPEG1- und MPEG2-Videos mit Hilfe der Shader beschleunigt wiederzugeben. Genau wie Clover lässt sie sich nur mit Treibern nutzen, die wie jene für GeForce- und Radeon-GPUs auf dem Mesa-3D-Bestandteil Gallium 3D aufbauen; das ist beim Intel-Treiber nicht der Fall.

Mesa 3D 9.0 ist ein „Development Release“; auf Stabilität bedachte Anwender sollen laut Release Notes bei der älteren Version bleiben. Viele der in nächster Zeit erwarteten Linux-Distributionen werden Version 9.0 mitliefern; darunter auch das parallel zum Erscheinen dieser c't erwartete Ubuntu 12.10. (thl)

Thorsten Leemhuis

# Kernel-Log

## Erste Vorabversion des Linux-Kernels 3.7

Zu den wichtigsten Neuerungen von Linux 3.7 zählen die Unterstützung für den 64-Bit-ARM-Befehlssatz und eine Grundrenovierung des Grafiktreibers Nouveau. Die Entwickler haben zudem Btrfs beschleunigt und Unterstützung für NAT (Network Address Translation) mit IPv6 integriert.

Mitte Oktober hat Linus Torvalds die Aufnahme der wesentlichen Änderungen für Linux 3.7 abgeschlossen. Darunter war ein grundlegender Umbau des Grafiktreibers Nouveau – den haben die Entwickler des Treibers für Nvidias Grafikkernen vorgenommen, damit der Code besser zu den Chips passt, die sie in Jahren des Reverse Engineerings deutlich besser kennengelernt haben. Ziel des Ganzen ist eine saubere, weniger komplexe Treiberarchitektur, mit der sich neue Funktionen leichter implementieren lassen; darunter der bislang nur angedachte Support für Nvidias Grafikchip-Kopplungstechnik Scalable Link Interface (SLI). Neu ist auch rudimentäre Unterstützung zur Regelung der Lüftergeschwindigkeit bei einigen Grafikkernen der Serien NV40 und NV50, die auf GeForce-Hardware der Serien 6 bis 300 im Einsatz sind.

Linux 3.7 bringt auch größere Umbauten am Intel-Grafiktreiber i915, der den Code zur Konfiguration der Bildschirmausgänge robuster und flexibler machen soll. Zudem wird der Treiber die Stromspartechnik RC6 jetzt wieder standardmäßig bei Ironlake-Grafikkernen verwenden; sie stecken in den Dual-Core-Prozessoren der zweiten Core-i-Generation, die auch als Westmere bekannt ist. Durch Umbauten am Code zur Bildschirmkonfiguration des Radeon-Grafiktreibers sollen neuere AMD-Kerne nun mehr als zwei DisplayPort-Bildschirme ansteuern können; in bestimmten Konstellationen soll zudem die Leistungsaufnahme sinken. Neu im Radeon-Treiber sind auch Funktionen zur Kontrolle der Hintergrundbeleuchtung sowie Verbesserungen bei der Interaktion mit ACPI, wodurch die Helligkeitsregelung

bei mehr Notebooks als zuvor funktionieren soll.

### Dateisysteme

Durch Optimierungen am Fsync-Code von Btrfs sollen Anwendungen in virtuellen Maschinen eine höhere Schreib-Performance erzielen, wenn die Images der VMs auf Btrfs-Dateisystemen liegen und die Anwendungen per Fsync ein sofortiges Schreiben der Daten fordern. Btrfs wird zudem das Freigeben von Speicherbereichen innerhalb von Dateien beherrschen: Dieses „hole punching“ ist etwa für Virtualisierungssoftware interessant, damit das Dateisystem nicht mehr genutzte Speicherbereiche von Datenträger-Images wieder freigeben kann, die auf dem Host als Sparse-Dateien vorliegen.

Der MD-Software-RAID-Code von 3.7 kann Datenträger des Verbunds per Discard über frei gewordene Speicherbereiche informieren, was für SSDs und Thin Provisioning interessant ist. Ext4 wird Größenänderungen auch bei Dateisystemen beherrschen, die größer als 16 TByte sind; zudem sollen Kapazitätsanpassungen schneller erfolgen. Das zum Zugriff auf Windows- oder Samba-Freigaben genutzte CIFS (Common Internet File System) bietet in Zukunft experimentelle Unterstützung für das mit Windows Vista eingeführte SMB (Server Message Block) 2.0 und dessen Windows-7-Abkömmling SMB 2.1.

### Netzwerk

Die nächste Linux-Version wird NAT (Network Address Translation) erstmals auch bei IPv6 beherrschen. Der Sinn dieser Unterstützung war in der Vergangenheit von einigen Linux-Entwick-

lern in Frage gestellt worden, weil IPv6 unter anderem durch den deutlich größeren Adressraum Gründe beseitigt, die bei IPv4 für NAT sprechen. Die Entwickler haben NAT für IPv6 nun aber doch integriert, weil Anwender und Institutionen mit dessen Hilfe ihre Netzwerk-Topologie geheim halten wollen.

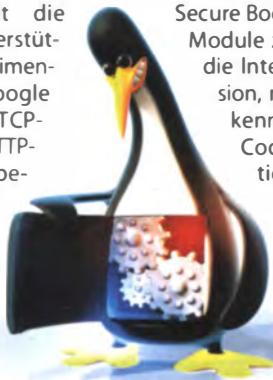
Das Tunneling-Protokoll GRE (Generic Routing Encapsulation) arbeitet bei Linux 3.7 auch über IPv6. Zum Kernel stößt ferner der Server-seitige Code für „TCP Fast Open“ (TFO); bereits Linux 3.6 enthält die Client-seitige Unterstützung dieser experimentellen und von Google ausgearbeiteten TCP-Erweiterung, die HTTP-Verbindungen beschleunigen soll.

## Architektur

Linux 3.7 bringt Unterstützung für den 64-Bit-ARM-Befehlssatz, die maßgeblich von ARM-Mitarbeitern beigesteuert wurde. Auch die aktuellen Binutils-Versionen beherrschen bereits den Umgang mit dem AArch64 genannten Betriebsmodus, den ARM im Herbst 2011 mit dem ARMv8-Befehlssatz angekündigt hat; Unterstützung für GCC und GLibc ist erhältlich, aber noch nicht in die Hauptentwicklungswege dieser Software eingezogen.

Zusammen mit einer Entwicklerversion des Xen-Hypervisors gelingt mit Linux 3.7 der Betrieb von virtuellen Maschinen mit Hilfe der Virtualisierungsfunktionen, die einige ARM-v7-Kerne bieten. Zudem werden sich Kernel-Images bauen lassen, die auf verschiedenen 32-Bit-ARM-Plattformen arbeiten – derzeit Highbank, Mvebu, Picoxcell, Socfpga und Vexpress. Bei späteren Kernel-Versionen soll weiterer Plattform-Code konvertiert werden, damit ein Kernel-Image auf möglichst vielen verschiedenen Systemen mit ARM-Prozessoren arbeitet, wie es in der x86-Welt normal ist.

Neu ist auch Unterstützung für die Prozessor-Sicherheitsfunktion SMAP (Supervisor Mode Access Prevention). Intel will diese Funktion mit den Haswell-Prozessoren einführen, die offenbar ab dem ersten Halbjahr



2013 die aktuelle Ivy-Bridge-Generation beerben sollen. SMAP soll den Speicherbereich von Programmen vor ungewollten Änderungen durch den Kernel schützen; Angreifer erzeugen solche manchmal mit Hilfe von Kernel-Bugs, um sich darüber höhere Rechte zu verschaffen.

Linux 3.7 kann Kernel-Module signieren und die Signatur vor dem Laden prüfen; einige Distributionen wollen diese in Unternehmensdistributionen schon länger enthaltene Funktion nutzen, um beim Booten per UEFI Secure Boot nur signierte Kernel-Module zu laden. Neu ist auch die Integrity Appraisal Extension, mit deren Hilfe sich erkennen lassen soll, wenn Code einer Linux-Installation von außen verändert wurde – etwa wenn ein Angreifer mit Hilfe eines Live-Linux hinterrücks Schad- oder Überwachungsfunktionen eingeschleust hat. Zur Erkennung kann es ein Trusted Platform Module (TPM) zu Hilfe nehmen; Unterstützung für TPMs wird bei Linux 3.7 ausgebaut.

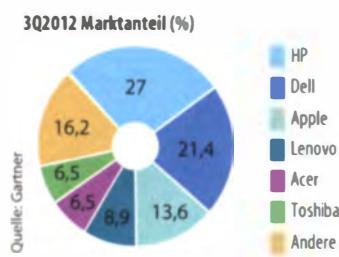
## Treiber

Durch Änderungen an der Infrastruktur für Audio-Treiber sollen diese die Stromsparmechanismen moderner Soundchips besser nutzen. Ein neues Channel Mapping API soll die Abfrage und Konfiguration von Audio-Kanälen erleichtern, was zum Einrichten von Surround-Sound interessant ist. Das Media-Subsystem erhielt ein neues API für via USB angebundene DVB-Hardware; zahlreiche Kernel-Treiber wurden gleich darauf angepasst. Das soll eine Reihe von Fehlern beseitigen und für ordentliches Verhalten beim Einschlafen und Aufwachen des Systems sorgen. Neu ist auch Multistream-Unterstützung für DVB-T2.

Die Kernel-Entwickler haben begonnen, von Userland-Software verwendete Header-Dateien mit Datentypen-Definitionen in ein eigenes Verzeichnis zu verlagern, um sie von den Kernel-intern benötigten zu trennen. Wenn die Kernel-Entwickler mit dem üblichen Tempo arbeiten, dürfte Linux 3.7 Anfang oder Mitte Dezember erscheinen. (thl)

## Apple festigt Marktposition in den USA

Nach Zahlen der Marktforschungsunternehmen Gartner und IDC bleibt Apple auch im dritten Quartal 2012 drittgrößter PC-Hersteller in den USA. Gemäß den vorläufigen Zahlen, die den klassischen PC-Markt abdecken und Tablets wie das iPad ausklammern, liegen nur HP und Dell vor den Kaliforniern.



Apple legt im US-PC-Markt bei schrumpfendem Umfeld zu.

Mit etwa 2,1 Millionen Macs verkaufte Apple zwar etwa sechs bis sieben Prozent weniger als im Vergleichszeitraum des Vorjahrs. Da der gesamte PC-Markt aber um 12,4 Prozent (IDC) respektive 13,8 Prozent (Gartner) schrumpfte, konnte Apple seinen Marktanteil in den USA weiter ausbauen – laut Gartner von 12,5 auf 13,6 Prozent und laut IDC von 11,8 auf 12,5 Prozent.

Während alle übrigen PC-Hersteller Marktanteile verloren, verzeichnete neben Apple nur Lenovo ein leichtes Wachstum auf dem US-Markt. Im weltweiten Vergleich schafft es Apple indes nicht unter die Top 5 und wird auch nicht gesondert ausgewiesen. Hier liegen HP, Lenovo, Dell, Acer und Asus vorne. (ohu)

[www.ct.de/1223052](http://www.ct.de/1223052)

## Austauschprogramm für iMac-Festplatten

Die bereits im Sommer 2011 gestartete Austauschaktion für fehlerhafte Festplatten in iMacs wird auf weitere Modelle ausgeweitet und bis April 2013 verlängert. Das ursprüngliche Tauschprogramm wäre im Sommer 2012 ausgelaufen.

Betroffen sind 1 TByte große Laufwerke des Herstellers Seagate, die vom Oktober 2009 bis Juli 2011 in iMacs mit 21,5 und 27 Zoll verbaut wurden und

„möglicherweise ausfallen“ können. Die Laufwerke kann man bei Apple direkt oder bei einem Apple Authorized Service Provider kostenlos tauschen lassen. Ob sich im iMac eine problematische Festplatte befindet, kann man auf Apples Support-Webseite durch Eingabe der Seriennummer erfragen (siehe c't-Link). (bsc)

[www.ct.de/1223052](http://www.ct.de/1223052)

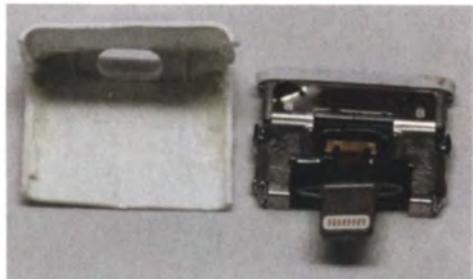
## Aufwendige Logik im Lightning-Adapter

Apples Lightning-zu-Dock-Adapter ist recht aufwendig konstruiert. Er enthält unter anderem einen Controller zur Belegung der Lightning-Pins sowie einen Digital-Analog-Konverter (DAC) für Audiosignale.

Das hat ein Mitarbeiter des US-amerikanischen Kabelspezialisten Double Helix Cables herausgefunden, der den Adapter

in seine Einzelteile zerlegt hat. Die Einzelkomponenten ließen sich anhand ihrer Seriennummern und Modellbezeichnungen nicht identifizieren. Apple verkauft den Adapter für 29 Euro, eine Variante mit einem kurzen Kabel ist für 39 Euro zu haben. (bsc)

[www.ct.de/1223052](http://www.ct.de/1223052)



Apples Lightning-Adapter besitzt unter anderem einen Digital-Analog-Konverter.

## Bewegte Diashow

Boinx Software hat FotoMagico in Version 4 veröffentlicht. Die Software eignet sich für animierte Präsentationen bestehend aus Fotos, Videos, Audio und Text-Schnipseln. Die neue Version unterstützt bis zu sechs Ebenen, um komplexere Folien-Kompositionen zu ermöglichen.

Neben der Storyboard- steht eine Zeitleisten-Ansicht bereit, mit der man den Ablauf der Präsentation besser steuern kann.



Die Zeitleistenansicht in FotoMagico 4 soll es erleichtern, den Ablauf einer Präsentation exakt zu steuern.

## Apple-Notizen

Italienische Verbraucherschutzorganisationen wollen mit einer **Sammelklage** gegen Apple eine Entschädigungszahlung für Käufer der Garantieerweiterung AppleCare erwirken. Die Verbraucherschützer werfen Apple vor, über die gesetzliche Gewährleistung nicht hinreichend aufzuklären.

Die chinesische Firma iPhone5-mod hat ein beleuchtetes Kabel für Apples neuen **Lightning-Anschluss** ins Programm aufgenommen und bietet zudem das nach unserer Kenntnis erste Dock für das iPhone 5 an – möglicherweise ohne Apples Segen. Beide Produkte kosten rund 20 US-Dollar.

Apple hat einem Bericht der Nachrichtenagentur Bloomberg zufolge die Qualitätskontrollen in den chinesischen Werken des iPhone-5-Produzenten Foxconn verstärken lassen. Das soll zu zusätzlichen **Lieferschwierigkeiten** bei dem stark nachgefragten Smartphone führen.

Audioelemente zeigt FotoMagico 4 inklusive Wellenformen an, um Grafik und Sound aufeinander abstimmen zu können. Die Software unterstützt Mountain Lion und die hohe Auflösung des MacBook Pro mit Retina Display. FotoMagico 4 kostet 80 Euro und ist bei Applications Systems Heidelberg sowie im Mac App Store erhältlich. (thk)

[www.ct.de/1223052](http://www.ct.de/1223052)

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat für Mac-Nutzer einen **Sicherheitsleitfaden** veröffentlicht, der Tipps und konkrete Hinweise zum sicheren Betrieb der Apple-Rechner gibt.

Die Schweizerischen Bundesbahnen SBB haben die Nutzung der von Hans Hilfiker entworfenen bekannten **Schweizer Bahnhofsuhr** in iOS 6 lizenziert. Apple nutzt das Design in der neu auf dem iPad anzutreffenden Uhr-App und hatte offenbar zunächst keine Lizenz dafür.

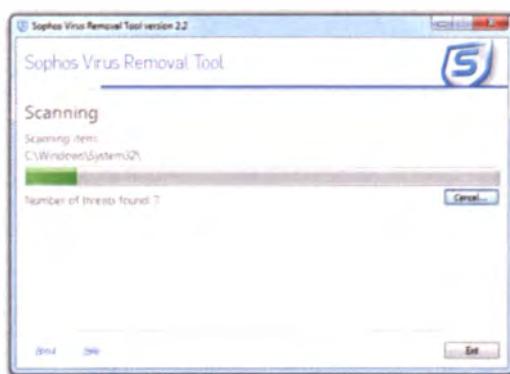
Adobe hat den kostenlosen **PDF-Betrachter** Reader auf Version XI aktualisiert. Die neue Ausgabe der Software mausert sich immer mehr vom reinen Anzeigeprogramm zum kleinen Editor. So kann man mit Reader XI beispielsweise auch Formulare ausfüllen und abspeichern.

[www.ct.de/1223052](http://www.ct.de/1223052)

## Sophos macht's für lau

Der eigentlich auf Firmenkunden ausgerichtete AV-Hersteller Sophos hat sein kostenloses Virus Removal Tool überarbeitet, das auch Privatnutzern gute Dienste leisten kann. Der Virenschanner erkennt laut Hersteller Schadsoftware jeglicher Couleur: Viren, Spyware, Rootkits und gefälschte Antiviren-Produkte.

Das Tool ist ein reiner On-Demand-Scanner, es begibt sich also nur auf Zuruf auf die Suche nach verdächtigen Dateien. Dadurch ist es kein Ersatz für einen ausgewachsenen Virenschutz mit On-Access-Scan, Verhaltensüberwachung und Co. – kommt einem bereits installierten Antivirenschutz aber auch nicht in die Quere.



Der kostenlose Sophos-Scanner begibt sich auf Ungezieferjagd, ohne den installierten Virenschutz zu stören.

Die neue Version aktualisiert ihre Signaturdatenbank bei jedem Start, soll schneller scannen und zeigt währenddessen einen Fortschrittsbalken an. Darüber hinaus wurde laut Sophos die Desinfektion verbessert. Will man Dop-

pelscans vermeiden, sollte man den On-Access-Scan seines Virenschutzprogramms vorübergehend deaktivieren, während das Sophos-Tool auf Schädlingsjagd ist.

(rei)

[www.ct.de/1223053](http://www.ct.de/1223053)

## Sieger im SHA-3-Wettbewerb gekürt

Das Hash-Verfahren Keccak hat den 2007 vom National Institute of Standards and Technology (NIST) initiierten Wettbewerb um die Nachfolge des SHA-2-Verfahrens gewonnen und darf sich nun SHA-3 nennen. Sichere Hash-Verfahren werden insbesondere für digitale Signaturen und Integritätschecks von Software benötigt.

Auslöser des Wettbewerbs waren die ersten erfolgreichen Angriffe auf SHA-1 im Jahr 2005. Damals wurde allgemein befürchtet, dass sich diese Angriffe ausweiten und das Ende der ganzen SHA-Familie bedeuten könnten. Derzeit gängige Verfahren wie SHA-1 und SHA-2 beruhen alle auf dem gleichen Konzept, das schon MD4/MD5

zugrunde lag. Angriffe, die gegen MD5/SHA-1 erfolgreich sind, könnten daher in ähnlicher Form auch gegen SHA-2 funktionieren.

Bislang wurde diese Schwäche durch immer längere Hash-Werte und damit immer größere Schlüsselräume kompensiert. SHA-3 bringt nun ein ganz neues Verfahren, wie Tim Polk, Sicherheitsexperte am NIST, in einer Begründung der Entscheidung her vor: „Keccak hat den [...] Vorteil, nicht in der gleichen Weise angreifbar zu sein, wie es SHA-2 unter Umständen ist. Ein Angriff, der bei SHA-2 funktionieren könnte, würde höchstwahrscheinlich an Keccak scheitern, weil die beiden Algorithmen so unterschiedlich sind.“ (ju)

## Oracle patcht viel, aber nicht gründlich

Oracle hat anlässlich seines Oktober-Patchdays fast 140 Lücken in etlichen Produkten geschlossen, 30 davon allein in Java. Darüber hat der Hersteller Kernprodukte wie seinen Datenbankserver abgesichert.

So richtig sicher können sich Nutzer von Java trotzdem nicht fühlen, da nach Angaben des polnischen Sicherheitsforschers Adam Gowdiak nach wie vor ein schwerwiegendes Sicherheitsloch darin klappt. Dadurch kann ein speziell präpariertes Applet auf einer Webseite die Java-Sandbox umgehen und mit Nutzerrechten auf dem System wüten. Diese Lücke soll erst nächstes Jahr beseitigt werden.

(rei)

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

In seinem Sicherheitsbericht für das erste Halbjahr 2012 bilanziert Microsoft, dass das Malicious Software Removal Tool (MSRT) rund doppelt so oft Schädlinge von Systemen mit Windows XP entfernen musste wie bei Windows 7 oder auch Vista. Das Tool entdeckte auf XP-Systemen bei knapp einem Prozent der Durchläufe eine Infektion (9,5 von 1000); bei den neueren Windows-Versionen, die zusätzliche Schutzfunktionen wie die Speicherwürfelung mitbringen, hingegen nur halb so oft. Aller-

dings sind Microsofts Statistiken mit Vorsicht zu genießen, da das Tool zum einen nur besonders weit verbreite Schädlinge entdeckt. Zum anderen enthalten Microsofts Zahlen auch Programme wie Keylogger, die man zwar missbilligen, aber nicht ohne Weiteres als echte Schadsoftware einsortieren kann.

Auch die Wahl des Browsers beeinflusst die Sicherheit des Rechners. Am schlechtesten fährt man mit dem Internet Explorer, wie der Security-Blogger Brian Krebs errechnet hat: Zwar

wurden im Jahr 2011 nur 45 Schwachstellen im IE bekannt – gegenüber 97 Firefox- und 275 Chrome-Lücken. Wird die Statistik jedoch nach Zero-Day-Exploits ausgewertet, also Lücken, die von Angreifern ausgenutzt wurden, bevor ein Patch bereitstand, fällt der Internet Explorer weit zurück: Für die Zeit von Anfang 2011 bis September 2012 hat Krebs 89 Tage gezählt, an denen IE-Nutzer Angriffen auf ungepatchte Lücken ausgesetzt waren, bei den Konkurrenten hingegen keinen einzigen. (ju)

## Microsofts Musikdienst

Microsoft hat im Oktober seinen Musikdienst „Xbox Musik“ gestartet, der einen klassischen Download-Store mit einem Streaming-Angebot und personalisierten „Sendern“ kombiniert. Der Dienst kam zuerst mit einem System-Update für die Spielkonsole Xbox 360. Darüber hinaus soll das Musikportal fester Bestandteil von Windows 8, Windows RT und Windows Phone 8 sein. Im kommenden Jahr sollen andere mobile Plattformen folgen. Der Principal Program Manager Scott Porter stellte in Aussicht, es werde „möglicherweise sogar Apps für iOS und Android geben“, Windows Phone 7 bleibt jedoch außen vor.

Die kostenlose Variante von Xbox Musik ist ein werbefinanzierter Streaming-Dienst nach dem Vorbild des bekannten Konkurrenten Spotify. Das Angebot umfasst laut Microsoft 30 Millionen Titel, die in voller Länge ab-

gespielt werden können. Nach sechs Monaten schränkt Microsoft die Nutzungsdauer auf monatlich zehn Stunden ein. Ein „Xbox Music Pass“ für 10 Euro/Monat öffnet Abonnenten unbegrenztes Streaming auf allen Plattformen sowie einen Offline-Modus. Darüber hinaus können

sie auf 70 000 Musikvideos zugreifen.

Über den Smart DJ können Anwender personalisierte Radiostationen nach dem Vorbild von Pandora und Last.fm zusammenstellen. Im kommenden Jahr will Microsoft darüber hinaus eine „Scan and Match“-Funktion inte-

grieren, die sich an iTunes Match und Amazons Cloud Player Premium orientiert. Wie bei der Konkurrenz soll man auch hier Musikstücke in einen Cloud-Speicher hochladen können, wobei bereits zentral vorhandene Stücke die eigenen Dateien ersetzen. Im Xbox Music Store kann man auch MP3-Dateien kaufen: Ein Windows-8-Rechner führte Preise zwischen 1,30 und 2 Euro pro Titel und 10 Euro pro Album auf.

Music Pass gibt es vorerst in 22 Ländern, die kostenlose Streaming-Variante in 15 Ländern, darunter auch Deutschland. (sha)



## 60-köpfiges Orchester im Rechner

Native Instruments hat „Action Strings“ veröffentlicht, ein Instrument für den Sampler Kontakt 5 und den kostenlosen Kontakt-5-Player. Das phrasenbasierende Instrument entstand aus Aufnahmen eines 60-köpfigen Streichorchesters. Dem Entwickler Dynamedion (Halo Legends, Call of Duty 4, The Bourne Ultimatum) zufolge empfiehlt sich das Instrument für Film- und Computerspiel-Soundtracks sowie Rock-, Pop- und Urban-Produktionen. Insgesamt enthält das rund 300 Euro teure Paket

14 GByte an musikalischen Phrasen, allesamt eingespielt vom FilmHarmonic Orchestra Prag. Das Orchester besteht aus einem hochstimmigen Ensemble mit 22 Violinen, acht Violas und sechs Violoncelli sowie einem tiefstimmigen Ensemble mit zehn Violas, acht Violoncelli und sechs Bässen. Die Phrasen erstrecken sich laut NI von einfachen Patterns bis hin zu verschachtelten Melodien, die alle in jeder Tonart und in zwei Dynamikstufen live eingespielt wurden.

Den Entwicklern zufolge lag der Fokus auf leichter Bedienung. So soll es etwa möglich sein, über das Modwheel zwischen unterschiedlichen Dynamikstufen zu überblenden. Jede der über 150 Phrasen ist in eine fünfteilige Gruppe gegliedert, in der jeweils fünf weitere Slots belegbar sind. Neben einer freien Wahl der Tonart für jede Phrase lassen sich mit dem Phrase-Browser alle Slots einzeln belegen oder ändern. Jede Phrase ist zudem via Keyswitch auswählbar und kann im Trigger-Modus gespielt oder mit dem Tempo des Host-Sequenzers synchronisiert werden. Dank Time-Machine-Pro-Algorithmus lässt sich das Tempo der Phrasen in Echtzeit verändern. (nij)



Die Streicherphrasen von „Action Strings“ wurden in jeder Tonart und in zwei Dynamikstufen aufgenommen.

## Beleuchtete Bluetooth-Tastatur

Logitech bewirbt das Bluetooth Illuminated Keyboard K810 als drahtlose Tastatur für iOS, Android und Windows. Das „und“ ist wörtlich gemeint: Die Tastatur paart sich mit bis zu drei Geräten; eine Tastenkombination schaltet die Zuordnung um.

Mit seiner abgerundeten Form, kompakten Größe und Aluminiumunterseite zielt das K810 deutlich auf Tablet-Benutzer aller Couleur. Hauptpublikum sollen aber Windows-8-Anwender sein: Zwischen Strg und Alt liegt eine Taste mit Windows-Logo; mit der FN-Taste wechselt man zwischen Apps.

Logitech verspricht, dass die Hintergrundbeleuchtung der

K810 nur die Tastenbeschriftung beleuchtet und nicht an den Tastenrändern herausstrahlt. Die Beleuchtung soll sich automatisch an die Umgebungshelligkeit anpassen und geht aus, wenn der Anwender die Hände von der Tastatur nimmt. Die Tasten sind leicht konkav und per Scherentechnik gepuffert.

Das Bluetooth Illuminated Keyboard K810 besitzt einen fest integrierten Akku, der über ein mitgeliefertes USB-Kabel aufgeladen wird. Bei einer täglich zweistündigen Nutzung mit maximaler Helligkeit soll eine Vollladung zehn Tage durchhalten. Die Preisempfehlung des Herstellers beträgt 100 Euro. (ghi)



Logitechs Illuminated Keyboard K810 reagiert nicht nur aufs Umgebungslicht, sondern paart sich mit bis zu drei Geräten.

## DJ-Software geht pro

Anfang November will Spezialist Serato die Vollversion seiner DJ-Software „Serato DJ“ veröffentlichen. Die Software ist der Nachfolger von Serato Itch und der große Bruder von „DJ Intro“, das mit diversen DJ-Controllern für den Hobby-Sektor ausgeliefert wird.

Serato DJ soll bis zu vier virtuelle Plattenteller steuern, die direkte Ansteuerung von bis zu acht Cue-Points oder Loops ermöglichen und hochwertige Effekte mitbringen. Zusätzlich bindet das Programm sekundäre MIDI-Controller ein und kann über das Zusatzprogramm Serato Video auch für A/V-Mixe eingesetzt werden.

Zu Anfang wird Serato DJ ausschließlich mit Pioneers Luxus-Controller DDJ-SX ausgeliefert, der 1000 Euro kosten soll. Ab Dezember sollen Nutzer von DJ Intro für 200 US-Dollar auf das große Produkt umsteigen können. Zuerst sollen die Controller Denon DJ MC2000, Numark Mixtrack Pro und Pioneer DDJ Ergo unterstützt werden; im Laufe des Winters dann weitere neun Controller von Numark, Reloop und Vestax. Besitzer von Itch-Controllern sollen im Frühjahr 2013 kostenlose Upgrades auf Serato DJ erhalten.

(ghi)

## Großer iPad-Flügel

IK Multimedia hat mit „iGrand Piano“ eine Sammlung virtueller Flügel und Stehklaviere veröffentlicht, die sich über das iPad spielen lassen. Die kostenlose Ausführung der App enthält zwei Pianos mit jeweils 49 Tasten: ein Flügel und ein Jazz-Stehklavier; Letzteres bedarf einer Registrierung. Für rund 16 Euro erhält man ein Paket mit acht virtuellen In-

strumenten mit vollem Tonumfang, darunter Klassik-, Rock- und Jazz-Ausführungen. Auch hier gibt es nach der Registrierung ein weiteres Exemplar. Über einen In-App-Kauf kann man für 8 Euro neun weitere Modelle erwerben.

Laut Entwickler wurden alle Instrumente in Stereo mit mehreren Anschlagstärken in „Konzertqualität“ gesampelt und lassen

sich direkt über eine virtuelle Tastatur auf dem Tablet oder über ein angeschlossenes MIDI-Keyboard spielen. In der App lässt sich unter anderem die Öffnung des virtuellen Deckels bestimmen und die Stimmung des Pianos verändern. Ein Metronom und ein Recorder sind integriert, Aufnahmen lassen sich als WAV- und M4A-Dateien exportieren. (nij)

## Audio/Video-Notizen

Die Privatsendergruppe ProSiebenSat.1 will im kommenden Jahr zwei neue **Free-TV-Kanäle** starten. Aktuell tragen diese den Namen „Sat.1 Gold“ und den Arbeitstitel „ProSieben Maxx“. Beide richten sich an einkommensstarke „Best Ager“. Dabei wird ProSieben Maxx eher auf ein männliches Publikum zugeschnitten sein, wohingegen sich Sat.1 Gold an Frauen wendet.

Microsoft hat das Herbst-Update für die **Xbox 360** veröffentlicht, das unter anderem den Internet Explorer auf die Spielkonsole bringt, die Sprachsuche verbessert und den Musikdienst Xbox Musik (siehe oben) integriert.

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



## Kinderbespieler

Die üblichen Musikspieler sind für Kinder im Vorschulalter kaum zu bedienen – ein „Hörbert“ soll helfen.

Der Musikspieler für Vorschulkinder steckt in einem Holzgehäuse, auf der Oberseite findet man den Ein/Aus-Schalter und den ebenso soliden Lautstärkeregler. Das Gerät ist für den harten Alltag im Kinderzimmer gewappnet – von Feuchtigkeit sollte man es allerdings fernhalten. Hörbert liefert einen vollen Klang. Die Bedienung ist kinderleicht: Hinter jedem der neun farbigen Musikwahlknöpfe liegt eine feste Abspielliste, durch mehrmaliges Drücken hüpfst man von Titel zu Titel. Unterhalb der Wahlstellen findet sich noch eine Vorspul- und Vorsprungtaste.

Um Hörbert mit eigener Musik oder Hörbüchern zu bestücken, muss man die im Innern steckende SDHC-Karte entnehmen. Hörbert selbst spielt leider nur WAV-Dateien ab. Dank der mitgelieferten Software für Mac OS und Windows kann man den Musikspieler dennoch stressfrei befüllen: Sie wandelt MP3-, AAC- und WMA-Dateien vor dem Transfer in Echtzeit um und rippt auf Wunsch sogar CDs. Auf die mitgelieferte 2-GByte-Karte passen so 8 Stunden Musik.

Hörbert verbraucht im Betrieb sparsame 60 mAh – schon mit einem Satz guter Akkus (4 x AA) bringt er es auf eine üppige Spielzeit von rund 40 Stunden. Rund zwei Stunden Hörspiele und Musik unterschiedlicher Verlage sind als Hörprobe bereits vorinstalliert. Auch die Batterien liegen mit in der Verpackung, sodass man den Musikspieler sofort in Betrieb nehmen kann.

Mit 230 Euro ist Hörbert alles andere als ein Schnäppchen. Eine persönliche Namensgravur auf der Vorderseite kostet zusätzlich 20 Euro. Dafür hat die Holzkiste das Zeug zum langjährigen Begleiter – auch über die Vorschulzeit hinaus. (sha)

## Hörbert

### Musikspieler für Kinder

Hersteller	Witzki GmbH
Web	<a href="http://www.hoerbert.com">www.hoerbert.com</a>
Abmessungen	24,5 cm x 14,5 cm x 7 cm
Formate	WAV
Preis	230 €

## HD-UFO

Breite Formatunterstützung und schneller Plattenwechsel: Das verspricht Mede8ers MED1000x3D.

Mede8er verpasst seinem HD-Player-Flaggschiff MED1000X3D ein futuristisches Design: Das 23 Zentimeter breite Chassis aus Aluminium-Druckguss, das schon ohne Festplatte fast ein Kilo auf die Waage bringt, kommt als überdimensionierte Auster daher. Ein Druck auf die mittige Eject-Taste knackt die Schale: Unter der Haube befindet sich ein Schnelleinschub für SATA-Festplatten im 2,5- oder 3,5-Zoll-Format: Festplatte einstecken, Klappe zu – schon kann es losgehen.

Außer über HDMI (1.4) kann man TV-Geräte per Composite oder Komponente verbinden, Ton lässt sich analog oder digital optisch und elektrisch ausgeben. Neben zwei USB-Hostbuchsen findet sich ein Slave-Anschluss mit USB 3.0. An einem PC per USB 3.0 angeschlossen ließ sich die Festplatte des Players mit 57 MByte/s befüllen. Der MED1000X3D nimmt Medieninhalte auch über Gigabit-Ethernet entgegen. Per SMB erreichten wir eine Übertragungsrate von 10,6 MByte/s.

Die Bedienoberfläche des HD-UFOs ist weniger originell: Auf den ersten Blick erinnert sie an das XBMC – tatsächlich sind es statische Hintergrundbilder. Fünf Hauptrubriken bilden das Startmenü. YouTube XL ist gleich ein eigener Eintrag gewidmet – der Bereich „Internet“ ist allerdings spärlich bestückt. Die Bedienung über die gut strukturierte Fernbedienung ist etwas hakelig: Der Player braucht oft ein Weilchen, bis er Nutzereingaben verarbeitet hat. Über eine seitliche Taste lässt sich die Hintergrundbeleuchtung der IR-Fernbedienung aktivieren. Hat man die Fernbedienung einmal verlegt, muss man sich nicht grämen: Alle wichtigen Bedienelemente finden sich auf der Oberseite des MED1000X3D. Spezielle Fernbedienungs-Apps bietet Mede8er nicht an, man kann den Player aber per UPnP-AV als Wiedergabegerät ansprechen.

Wer in die Medienbibliothek abtaucht, landet in einer spröden Listenansicht. Wie bei den Playern der Mede8er-Serie üblich lässt sich die Filmsammlung nur über den Umweg einer Desktop-Software am PC mit Metainformationen versehen und optisch aufpeppen. Sie werden in Form von XML-

Dateien auf der Archivfestplatte abgelegt und vom MED1000X3D ausgelesen.

Der Player versteht sich auf die Wiedergabe aller gängigen HD-Formate und unterstützt H.264 MVC zur Wiedergabe von 3D-Material in Full-HD-Auflösung. Einige Blu-ray-Rips gab der Player nur stotternd wieder – scheinbar hat er ein Problem mit Bitraten-Spitzen, die bei Blu-ray-Material 50 MBit/s erreichen kann. Bei den Audioformaten bleiben keine Wünsche offen, DTS und Dolby Digital werden auch in den HQ-Varianten DTS-HD MA und Dolby True HD unterstützt und wahlweise als Downmix oder Bitstream via HDMI ausgegeben. Genauso souverän jongliert der Player mit verschiedenen Tonspuren oder Untertiteleinblendungen, deren Zeitversatz und Erscheinungsbild sich an die eigenen Bedürfnisse anpassen lässt. Bei der 3D-Wiedergabe von Blu-ray-Inhalten zeigt der Player einen von anderen Geräten mit Realtek RTD1186-DSP bekannten Fehler: Um einen Film in 3D genießen zu können, muss man die BD-Lite-Funktion im Einstellungs menü deaktivieren. Ansonsten schlägt die Erkennung des angeschlossenen 3D-Displays fehl und man bekommt nur die 2D-Variante geboten. Kleines Schmankerl: Im Optionsmenü findet sich auch eine Einstellung, um 2D-Material in Echtzeit in 3D auszugeben.

Bei der Musikwiedergabe punktet der Mede8er MED1000X3D vor allem mit der Ausgabe von HQ-Audio: FLAC- und WAV-Dateien lassen sich mit Abtastraten von bis zu 192 kHz abspielen. Eine reine MP3-Sammlung kann das Gerät durch einmaliges Indexieren der enthaltenen ID3-Tags abbilden. Für das Verwalten anderer Musikformate muss man wiederum eine zusätzliche Software bemühen, die dann auch AAC-, WMA-, FLAC und Ogg-Vorbis-Dateien indexieren kann.

Wer seine Filmsammlung bisher als Festplattenstapel im Wohnzimmer türmt, dem bietet der Mede8er MED1000X3D mit dem sehr gut zugänglichen Festplattenfach eine bequeme Abspielmöglichkeit. Will man die Mediensammlung allerdings hübsch präsentiert bekommen, kommt man um das vorherige Bearbeiten am PC nicht herum. (sha)

## HD-Festplattenspieler

### MED1000X2D

Hersteller	Mede8er, <a href="http://www.mede8er.com">www.mede8er.com</a>
Abmessungen	23 cm x 18 cm x 6 cm
Videoanschlüsse	HDMI 1.4, Composite, Komponente
Audioanschlüsse	analog (Cinch), digital (optisch/elektrisch)
Netzwerk	Gigabit Ethernet, WLAN-Option
Preis	200 €

ANZEIGE



## Klangtonne

Ein Lautsprechersystem mit Wellenfeldsynthese soll Stereosound an jeder Abhörposition liefern.

Onkyos iLunar RBX-500, eine Kombination aus iPod-Dock und Bluetooth-Lautsprecher, arbeitet mit der sogenannten Wellenfeldsynthese, um den Stereoeffekt unabhängig von der Abhörposition beizubehalten. Die 23 Zentimeter hohe Klangtonne ist mit sechs 5-cm-Vollbereichstreibern und einem 10-cm-Subwoofer bestückt. Ein Modul von Sonic Emotion erzeugt den Stereoeffekt – die Schweizer Firma hat ihre für den Bühneneinsatz konzipierte Technik für den Consumer-Bereich in einen Chip gegossen.

Der iLunar kann Musik über die unter einer Klappe verborgene Docking-Schnittstelle, analog per Klinke oder per Bluetooth (A2DP) entgegennehmen. Neben SBC versteht er sich auch auf den AAC-Codec. Das Dock ist nur begrenzt einsetzbar: Die jüngste Generation von iPod touch und iPhone lassen sich nur über einen Adapter anschließen und iPads kann man wegen des zu tief liegenden Steckers gar nicht erst andocken.

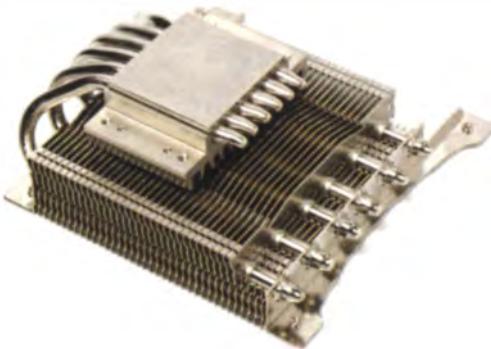
Der räumliche Eindruck ist überraschend stark und lässt sich tatsächlich im ganzen Raum wahrnehmen, auch wenn er in puncto Präzision nicht mit einem klassischen Setup aus zwei Regallautsprechern mithalten kann. Der Klang des iLunar beeindruckt weniger: Die Vollbereichslautsprecher schwächen in den Höhen, sodass die Klangtonne einen recht mittenbetonten Sound liefert.

Trotz seines mit den jüngsten iOS-Geräten in Rente geschickten 30-Pin-Connectors ist der iLunar ein spannendes Stück Technik. Am meisten profitiert man beim Einsatz in Räumen mit ständig wechselnder Abhörposition – zum Beispiel in der Küche. Doch dafür ist die schicke Sound-Tonne eigentlich schon wieder zu schade und zu teuer. (sha)

## iLunar RBX-500

### Bluetooth-Lautsprecher

Hersteller	Onkyo, <a href="http://www.onkyo.de">www.onkyo.de</a>
Abmessungen	23 cm x 22 cm x 22 cm
Funk	Bluetooth (A2DP mit AAC)
Anschlüsse	USB, Line-in (Klinke)
Preis	300 €



## Flacher Hitzebändiger

Der Prozessorkühler Prolimatech Samuel 17 passt trotz Halterung für einen 120-mm-Lüfter in kompakte PC-Gehäuse.

Der Kühlkörper ist ohne Lüfter lediglich 45 mm hoch. Sechs vernickelte Kupfer-Heatpipes verteilen die Abwärme des Prozessors auf Kühllamellen. Der Hersteller liefert Schrauben unterschiedlicher Länge mit, sodass sich sowohl gebräuchliche 120-mm-Lüfter mit 25 mm Bauhöhe als auch seltener Modelle mit 12 mm Dicke auf dem Kühler befestigen lassen. Fertig montiert ergibt das eine Gesamthöhe von 70 mm beziehungsweise 57 mm. Der Lüfter steht über das Lamellenpaket über und kühlt umliegende Bauteile auf dem Mainboard mit.

Für den Test bestückten wir den Samuel 17 mit einem PWM-geregelten Ventilator von Scythe (SY1225SL12LM-P) mit einer Drehzahlspanne von 300 bis 1300 U/min. Für die nötige Hitze sorgen ein AMD FX-6100 mit 95 Watt und ein FX-8150 mit 125 Watt Thermal Design Power (TDP). Die Kerntemperatur des FX-6100 stieg bei Vollast auf unbedenkliche 60 °C bei einer Lautheit von kaum hörbaren 0,2 Sone. Beim FX-8150 musste der Scythe-Lüfter hingegen mit voller Drehzahl laufen und war deutlich zu hören (1,0 Sone). Mit 74 °C Kerntemperatur erreichte die Kühlleistung dabei nur ein befriedigendes Ergebnis. Die Temperatur der Spannungswandler blieb bei beiden CPUs unterhalb der 50-Grad-Marke.

Zusammen mit einem langsam drehenden Lüfter schafft es der 40 Euro teure Samuel 17, Prozessoren mit bis zu 95 Watt TDP leise zu kühlen. Wegen der Schraubhalterung empfiehlt es sich, ihn außerhalb des Gehäuses auf dem Mainboard zu montieren. (chh)

## Samuel 17

### Low-Profile-Prozessorkühler

Hersteller	Prolimatech, <a href="http://www.prolimatech.com">www.prolimatech.com</a>
Halterungen	LGAT75/1155/1156/1366, AM2(+)/AM3(+)/FM1/FM2
Abmessungen	120 mm x 120 mm x 45 mm (H x B x T)
Gewicht	410 g
Preis	40 € (ohne Lüfter)



## Leises Kraftpaket

Die übertaktete GeForce GTX 660 OC von Palit stellt DirectX-11-Spiele flüssig dar und ist beim Surfen kaum hörbar.

Hohe Spieleleistung und einen leisen Lüfter kombiniert Palits Performance-Grafikkarte GeForce GTX 660 OC. Die 960 Shader-Rechenkerne des Grafikchips laufen mit 1006 statt 980 MHz und lassen sogar Battlefield 3 in Full HD bei maximaler Detailstufe ruckelfrei mit fast 50 fps laufen. Der 2 GByte fassende und ebenfalls leicht übertaktete Speicher ist groß genug, um die hochauflösten Texturen des Spiels komplett zu speichern. Bei einigen Titeln wie Anno 1404, Batman Arkham City und Dirt 3 reicht die Leistung der GeForce GTX 660 OC sogar für die 4-Megapixel-Auflösung 2560 x 1600. In 3DMark 11 schafft die Grafikkarte 2234 Punkte im Extreme-Modus. Im Vergleich zu Referenzkarten merkt man allerdings keinen Geschwindigkeitsgewinn.

Beim Kühlsystem spielt die Karte ganz oben mit. Beim Surfen oder konzentrierten Arbeiten auf bis zu vier Bildschirmen ist sie mit 0,1 Sone nicht hörbar. Obendrein ist sie sehr sparsam und schluckt nur 8 Watt, beim Betrieb von drei oder vier Displays aber bereits 33 Watt. Wird der Grafikchip richtig gefordert, steigt die Leistungsaufnahme auf bis zu 105 Watt an, in synthetischen Belastungstests maßen wir bis zu 131 Watt im Durchschnitt. Per Turbo-Modus läuft der Grafikchip mit bis zu 1124 MHz. Lauter als 0,8 Sone wurde die Karte selbst beim Spielen nicht.

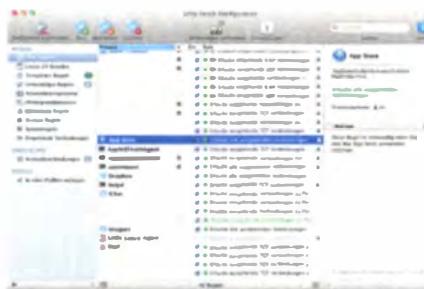
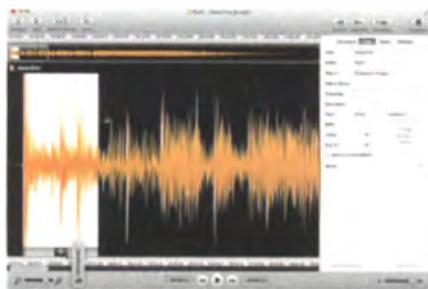
Palit legt einen Steckverbinder für VGA-Röhrenmonitore oder -Beamer und einen 6-pin-Stromadapter bei. Die knapp 20 cm lange Karte kostet 205 Euro und zählt zu den günstigsten GTX-660-Modellen. (mfi)

## GeForce GTX 660 OC

### Performance-Grafikkarte

Hersteller	Palit, <a href="http://www.palit.biz">www.palit.biz</a>
Ansschlüsse	2 x DL-DVI, HDMI, DP
Stromanschlüsse	1 x 6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPS	960 / 80 / 24
Preis	205 €

ANZEIGE



## Audiomatics

Der Mac-Audio-Editor Fission wartet in Version 2 mit Batch-Konvertierung und dem Export in andere Klangformate auf.

Fission konzentriert sich voll und ganz aufs verlustfreie Bearbeiten von Audiomaterial. Dateien, beispielsweise im MP3-Format, werden dazu intern nicht erst dekomprimiert, sondern auch im RAM im Ausgangsformat für die Bearbeitung vorgehalten.

Das Editieren ist im Vergleich zur Vorgängerversion viel einfacher geworden. Statt über unterschiedliche Modi erreicht man nun alle Funktionen im Hauptfenster. Dort darf man nicht nur Stellen ausschneiden oder die Auswahl freistellen, sondern auch Stille einfügen oder an geeigneten Positionen automatische Teilungen durchführen lassen, etwa, um aus einer Tonbandaufnahme einzelne Tracks zu separieren. Zwei Presets erleichtern diesen „Smart Split“ für digitale und analoge Aufnahmen.

Fission beherrscht nun auch Exporte aus einem verlustfreien Format wie Apple Lossless oder FLAC in ein anderes. Hilfreich ist überdies die Exportfunktion für AAC-Dateien mit Kapiteln sowie für Klingeltöne – Letztere landen automatisch im Töne-Ordner von iTunes.

Besonders praktisch ist die Batch-Konvertierung. Dazu ruft man im Fenster-Menü den gleichnamigen Befehl auf und zieht einfach alle zu konvertierenden Dateien ins Fenster, wählt noch das Ausgabeformat und – voilà.

Volle Unterstützung für Retina-Displays soll es erst mit einem zukünftigen Update geben. Abgesehen davon konzentriert sich Fission auf die wesentlichen Funktionen zur Audiobearbeitung und glänzt durch einfache Bedienung. Klangeffekte sind indes weiterhin Fehlanzeige. Wer die benötigt, ist mit dem kostenlosen Audacity gut beraten.

(Tobias Engler/mst)

[www.ct.de/1223060](http://www.ct.de/1223060)

### Fission 2.0

#### Audio-Editor

Hersteller	Rogue Amoeba Software
Systemanforderungen	Mac OS X 10.6
Preis	32 US-\$

## Geprüft und gefiltert

Little Snitch 3 filtert den eingehenden und ausgehenden Netzwerkverkehr auf dem Mac.

Die in Mac OS X integrierte Firewall reicht für einen grundlegenden Schutz, bleibt aber stumm, wenn Applikationen oder Dienste nach Hause telefonieren. Das aufzuspüren ist das Spezialgebiet von Little Snitch. Die Software bemerkt alle Verbindungsversuche und lässt nur genehmigte durch. Ungenehmigte kann der Anwender prüfen, akzeptieren, blockieren und seine Wahl als Regel für die Zukunft speichern. Little Snitch 3 kontrolliert auch eingehende Verbindungsversuche und ist dabei viel feiner justierbar als die in Mac OS X eingebaute Firewall.

Der neue Recherche-Assistent versorgt den Anwender mit Informationen über Verbindungsversuche und hilft so, Gefahrensituationen besser einzuschätzen. Mehrere Regeln lassen sich zu Profilen gruppieren und über das Statusmenü schnell wechseln – praktisch, um verschiedene Einstellungen beispielsweise im Büro, zu Hause oder in einem Internetcafé zu verwenden.

Im Silent-Modus verschont Little Snitch den Anwender mit Hinweisen und Meldungen. Die Software blockiert dann alle Verbindungsversuche, die nicht explizit erlaubt sind. Im Nachgang kann man das Protokoll durchgehen und gegebenenfalls neue Regeln daraus generieren. Der grundrenovierte Netzwerk-Monitor in Little Snitch zeigt den Verlauf des Datentransfers für jeden Prozess in einem Diagramm an. Die Auflistung kann dabei unter anderem nach Prozessname, Server und Port filtern. Im Test lief Little Snitch 3 einwandfrei. Zwar hilft der Recherche-Assistent, Fehleinstellungen zu vermeiden, ein gewisses Netzwerk- und Dienste-Grundwissen ist jedoch Voraussetzung, um mit unbedachten Blockaden nicht selber Probleme zu verursachen. (thk)

### Little Snitch 3

#### Netzwerkfilter

Hersteller	Objective Development Software, <a href="http://www.obdev.at">www.obdev.at</a>
Systemanforderungen	Mac OS X, ab 10.6.8
Preis	36 €, Upgrade von Version 2 18 €

## Mindmaps per Touch

Mit dem kostenlosen Mind 8 erstellt man Mindmaps unter Windows 8.

Nach dem Start der App genügt ein Tipp, um eine neue Mindmap anzulegen, deren Zentralknoten auf dem vollkommen leeren Bildschirm erscheint. Die Beschriftung kann man per Tastatur eingeben, und für jeden Knoten erscheinen beim Antippen drei Schaltflächen, um ihn zu editieren, zu löschen oder einen untergeordneten Knoten anzufügen. Weitere Symbole zum Formatieren, für Farbmarkierungen oder Querverweise gibt es nicht.

Die ganze Map oder einzelne Knoten kann man mit der Maus oder den Fingern innerhalb der Arbeitsfläche verschieben, die das Display deutlich überragt. Die Software macht dabei keinerlei Anstalten, untergeordnete Zweige von sich aus neu zu arrangieren. Damit lässt sie dem Anwender zwar viel Kontrolle über die Map, andererseits ist der Ansatz unkomfortabel und vielfach auch irreführend. So wie die App neu angelegte Knoten platziert, überdecken sie nämlich leicht ihre eigene Wurzel und scheinen dann deren Platz einzunehmen, bis man sie beiseiteschiebt und darunter den übergeordneten Knoten wiederfindet. Mit dem Rückwärts-Pfeil auf der Arbeitsfläche schließt man die Map und gliedert sie in die Liste der bestehenden Werke auf dem Mind-8-Startbildschirm ein. Mindmaps in gesonderte Verzeichnisse zu sortieren, zu exportieren oder mit den gewohnten Mitteln zu drucken, ist nicht vorgesehen. Allenfalls kann man sie mit einem Zubehörprogramm auf einem XPS-Drucker zu Papier bringen – sofern man so einen Exoten zur Verfügung hat.

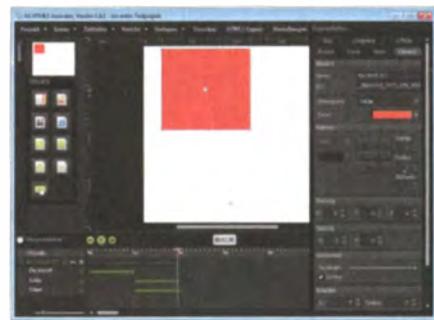
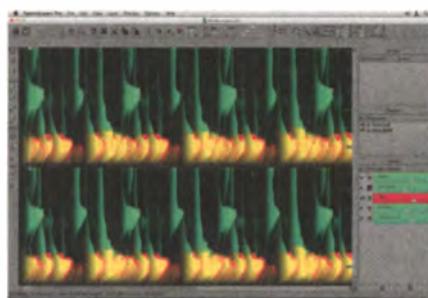
Unterm Strich macht es diese App Windows-8-Nutzern extrem leicht, sich mit den nützlichen Mindmaps anzufreunden. Doch wer sich nach dem bequemen Gratis-Einstieg weiter mit Mindmaps befassen will, wird sich schnell eine leistungsfähigere Lösung wünschen. (hps)

### Mind 8

#### Mindmapper

Hersteller	Microsoft
Systemanforderungen	Windows 8 Pro und RT
Preis	kostenlos

ANZEIGE



## Photoshop für Musik

**SpectraLayers Pro** ermöglicht die Bearbeitung von Audiodateien mit Funktionen, die man sonst aus Bildbearbeitungsprogrammen kennt.

Dank der visuellen Bearbeitung lassen sich mit SpectraLayer Pro beispielsweise gezielt Nebengeräusche löschen, ohne die eigentliche Musikaufnahme zu beeinträchtigen, oder einzelne Nutzsignale auf separaten Layern isolieren. Wie gut die Trennung klappt, hängt dabei allerdings stark vom Ausgangsmaterial ab. SpectraLayers Pro, das als erstes Musikprogramm von Sony auch auf dem Mac läuft, importiert gängige Formate wie WAV, FLAC, Aiff, Ogg Vorbis und MP3 mit einer Auflösung bis zu 32 Bit und einer Samplingrate von bis zu 96 kHz. Die Darstellung lässt sich über mehrere Parameter regeln und umfasst auch eine 3D-Ansicht.

Das Freistellen akustischer Informationen läuft über teilweise „intelligente“ Tools. „Extract Harmonics“ wählt etwa die Obertöne eines Signals automatisch mit aus – eine Funktion, die das ebenfalls mit visueller Darstellung arbeitende Reparatur-Tool iZotope RX 2 nicht bietet. Befinden sich nach dem Übertragen auf einen neuen Layer noch Artefakte im Signal, lässt sich der Radiergummi einsetzen. Ähnlich dem „magischen Radiergummi“ bei Photoshop hilft er dem Anwender bei der Objektauswahl. Auch für herkömmliche Audiobearbeitungen, etwa das Entfernen von Rauschen, lässt sich SpectraLayers Pro nutzen. Allerdings kosten diese Bearbeitungen, sofern sie für ein komplettes Stück erfolgen soll, sehr viel Zeit. SpectraLayers bietet beachtliche Möglichkeiten, die es bei gewöhnlichen Audioeditoren nicht gibt. Allerdings ist die Bedienung wenig intuitiv.

(Dirk Bahl/nij)

### SpectraLayers Pro

#### Audio-Editor

Hersteller	Sony Creative Software, <a href="http://www.sonycreativesoftware.com">www.sonycreativesoftware.com</a>
Systemanforderungen	Windows Vista/7 bzw. Mac OS X ab 10.6, Dual-Core-CPU, 2 GByte RAM
Preis	350 €

## Flieg, Website!

**Mit dem A5 HTML5 Animator** lassen sich auch ohne JavaScript-Kenntnisse schicke Animationen zusammenklicken.

Ansehnliche Menüs, Werbebanner, Dia-Shows, Präsentationen und sogar Spiele kann man mit JavaScript-Animationen realisieren. Im Unterschied zu anderen Techniken wie Flash laufen diese plattformübergreifend, etwa auch auf Tablets oder Smartphones.

Beim A5 HTML5 Animator platziert der Entwickler Objekte auf einer Leinwand und editiert ihre Eigenschaften, die sich von Keyframe zu Keyframe ändern können. Alternativ zeichnet das Programm die Aktionen auf und erzeugt die dazugehörigen Keyframes automatisch.

Als Objekte für eine Animation stehen unter anderem Kreise, Bilder, Videos, Textboxen und Rechtecke zur Auswahl. Verändern lassen sich die Objekte zum Beispiel in punkto Größe, Position, Farben, Verläufe, Skalierung, Rotation und Deckkraft. Für Bewegungen stehen eine Reihe von vorgegebenen Abläufen bereit.

Szenen ermöglichen komplexere Animationen. Ereignisse, etwa Mouse-overs, können neben der Hauptzeitleiste auch weitere Zeitleisten starten, was für zusätzliche Interaktivität sorgt. Mit einem eingebauten Editor verfasst der Entwickler eigenen Code, der per API mit den Animationen interagieren kann.

Im fertigen Projekt kommen außer einer A5-eigenen Bibliothek auch jquery, Textualizer und Modernizr zum Einsatz – insgesamt fallen dafür etwa 270 KByte an. Auf der Data-Becker-Homepage lässt sich eine zehn Tage gültige Gratis-Testversion des Programms beziehen. Dort finden sich auch Beispiele und Tutorials für den vielseitigen Editor.

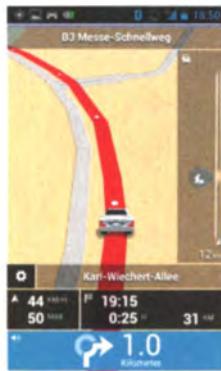
(jo)

[www.ct.de/1223062](http://www.ct.de/1223062)

### A5 HTML5 Animator

#### Editor für JavaScript-Animationen

Vertrieb	Data Becker, <a href="http://www.a5-animator.de">www.a5-animator.de</a>
Plattform	Windows 8, 7 (SP1), Vista (SP2), XP (SP3)
Preis	119,95 €



## Persönliche Wolke

**ID|GARD** vereint einen anonymen Surf-Proxy, einen Passwortsafe und einen Cloud-Speicher.

ID|GARD manifestiert sich als Leiste am oberen Fensterrand von Internet Explorer und Firefox sowie als App für Android ab Version 4. Dort kann man jederzeit das anonyme Surfen ab- und anschalten. ID|GARD leitet den Datenverkehr über einen Server beim Betreiber um. Der verändert die IP-Adresse und die http-Header und unterdrückt Third-Party-Cookies und Skripte, mit denen sich der Browser oder Nutzer identifizieren ließe. In unseren Versuchen ließ sich flüssig mit ID|GARD surfen.

Ein Cloud-basierter Passwortspeicher loggt den Benutzer auf Wunsch automatisch bei den gespeicherten Diensten ein. ID|GARD hält außerdem bis zu 3 GByte an Benutzerdaten in Cloud-Ordnern vor, die es über kryptische Links auch Nicht-ID|GARD-Nutzern zu kommen lassen kann. Eine Startseite im Browser zeigt alle ID|GARD-Dienste auf einen Blick. Wer seine Daten zusätzlich sichern will, kann bei wichtigen Änderungen – etwa beim Passwortwechsel – oder aber auch bei jedem Login eine zusätzliche Authentifizierung via SMS Pass Code erzwingen.

Laut Anbieter Uniscon sind sämtliche Nutzer- und Verbindungsdaten für ihn nicht zugänglich, weil er sie mit kundenindividuellen Schlüsseln verschlüsselt und speichert. Uniscon weiß nicht einmal, wer seine Kunden sind, weil die Abrechnung über ein separates Unternehmen abgewickelt wird. Damit das System rechtssicher ist und keine Kriminellen anlockt, liegt der Schlüssel zu den Verbindungsdaten bei einem Notar, von dem Strafverfolgungsbehörden die angefragten Verbindungsdaten erhalten, wenn sie einen richterlichen Beschluss vorlegen. (jo)

[www.ct.de/1223063](http://www.ct.de/1223063)

ID GARD	
Anonymisierungsdienst und Cloud-Speicher	
Hersteller	Uniscon, <a href="https://www.idgard.de">https://www.idgard.de</a>
Plattform	Internet Explorer, Firefox, Android 2.33
Preis	Privat: 4,95 € / 1 Monat, 39,95 € / 1 Jahr, Firmen: ab 59,95 Euro/Monat (1 Administrator, 10 Nutzer)

## Lotse steigt zu

Seit drei Jahren gibt es die TomTom-App für iOS, nun hat der niederländische Navigationsspezialist endlich auch eine Android-Version vorgestellt.

Die Navigations-App TomTom für Android bringt viele Daten auf dem Display unter: gefahrene und erlaubte Geschwindigkeit, verbleibende Zeit und Kilometer sowie geschätzte Ankunftszeit. Außerdem zeigen große Pfeile die nächste Abbiegung beziehungsweise die empfohlene Fahrspur an. Die Android-Statusleiste bleibt dabei sichtbar. Allerdings unterstützt Version 1.0 nur niedrige Auflösungen von 800 x 480 und 854 x 480.

Die TomTom-Stimme „Yannik“ spricht deutsche Straßennamen flüssig und verständlich aus. Dabei meldet sich Yannik häufig zu Wort und wiederholt manchmal Anweisungen unmittelbar hintereinander. Die Kartendarstellung ist schlicht, aber sehr übersichtlich – im positiven Sinn. Wenig positiv ist allerdings, dass die durchaus nützliche Realdarstellung etwa von Autobahnabfahrten nur im Querformat funktioniert.

Bei der Routenberechnung bewertete TomTom bisweilen Geschwindigkeitsvorteile durch Schnellstraße und Autobahnen nicht so gut wie der Konkurrent von Navigon/Garmin und führte uns im Feierabendverkehr auf kürzere Strecken über stark befahrene Nebenstraßen. Dafür belastete TomTom den Akku etwas weniger als Navigon. Die Bedienung der neuen App gefiel besser wegen kürzerer Reaktionszeiten auf dem Nexus S und Kniffen, wie der Verwendung der letzten bekannten Position zur Routenberechnung. Navigon wird hingegen erst aktiv, wenn es die Satelliten gefunden hat, was etwa im Parkhaus nervt. Bei den Online-Verkehrsinformationen hat TomToms HD Traffic die Nase vorn; allerdings kostet dieser Service 30 Euro pro Jahr extra. (ad)

TomTom für Android	
Smartphone-Navigation	
Anbieter	TomTom International, <a href="http://www.tomtom.com">www.tomtom.com</a>
Systemanf.	Android ab 2.2
Preise	35 € (D, A, CH), 45 € (Westeuropa), 60 € (Europa), Kartenupdates inklusive



Martin Fischer

# Lückenfüller

## Nvidias GeForce GTX 650 Ti

Kräftig aufgebohrt und dennoch sparsam ist die Mittelklasse-Grafikkarte GeForce GTX 650 Ti. Sie stellt aktuelle Spiele in Full HD ruckelfrei dar.

**N**vidia bläst zum Angriff und stellt die Ti-Version der GeForce GTX 650 vor. Sie soll in Spielen 40 Prozent schneller sein als ihre kleine Schwester und der Radeon-Konkurrenz von AMD ordentlich einheizen. Nach eigenen Angaben nimmt Nvidia damit die ab rund 100 Euro erhältliche Radeon HD 7770 ins Fadenkreuz. Preislich liegt die GeForce GTX 650 Ti mit 140 Euro allerdings fast auf Augenhöhe mit der stärkeren HD 7850.

Nvidia schickte uns zum Test eine Referenzkarte mit 1 GByte Speicher. Überdies schauten wir uns noch Zotacs Variante an, die mit 2 GByte Speicher und höherem Chipakt erhältlich ist.

Im Vergleich zur GeForce GTX 650 hat Nvidia die Ti-Version an einigen Stellen stark frisiert. So arbeiten nun doppelt soviele Sha-

der (768 statt 384) und Textureinheiten (64 statt 32) an der 3D-Komposition mit. Sie laufen allerdings laut Spezifikation mit 925 MHz und damit 133 MHz beziehungsweise 13 Prozent langsamer. Einen Turbo-Takt gibt es nicht. Die GPU wächst von 1,3 Milliarden auf 2,54 Milliarden Transistoren.

Auch der über 128 Datenleitungen angebundene Speicher arbeitet schneller (2700 statt 2500 MHz), was die Transferrate auf gut 86 GByte/s erhöht. Das ist relativ wenig ob der vergleichsweise hohen Zahl an Funktionseinheiten, sodass der GeForce GTX 650 Ti bei extrem hohen Auflösungen oder Kanten-glättungseinstellungen die Luft ausgeht.

Im Referenzdesign hat die Mittelklasse-Grafikkarte 1 GByte Speicher. Manche Hersteller liefern auch Versionen mit 2 GByte, etwa Zo-

acs GeForce GTX 650 Ti. Deren GPU läuft werkseitig leicht übertaktet mit 941 statt 925 MHz, ein Performance-Vorteil ist in Spielen aber kaum mess-, geschweige denn wahrnehmbar. Zotac verlangt für die Karte 160 Euro.

Wie alle Grafikkarten mit modernen 28-Nanometer-GPUs unterstützt die GeForce GTX 650 Ti die Windows-Schnittstelle DirectX 11.1 und beschleunigt auch Aufgaben abseits vom 3D-Rendering via OpenCL oder CUDA (GPGPU), beispielsweise das Eindampfen von Urlaubsvideos. HD-Clips spielt die Karte in den gängigen Formaten MPEG-2, MPEG-4 Part 2, H.264 und MVC ab und zeigt mithilfe kommerzieller Software auch kopiergeschützte Blu-ray-Filme. In manchen Spielen, etwa Borderlands 2, beschleunigt sie Physik-Effekte via PhysX und stellt zusätzliches Geröll und hübschere Explosionseffekte dar. Das sieht schnieke aus, hat aber keine spielerischen Auswirkungen.

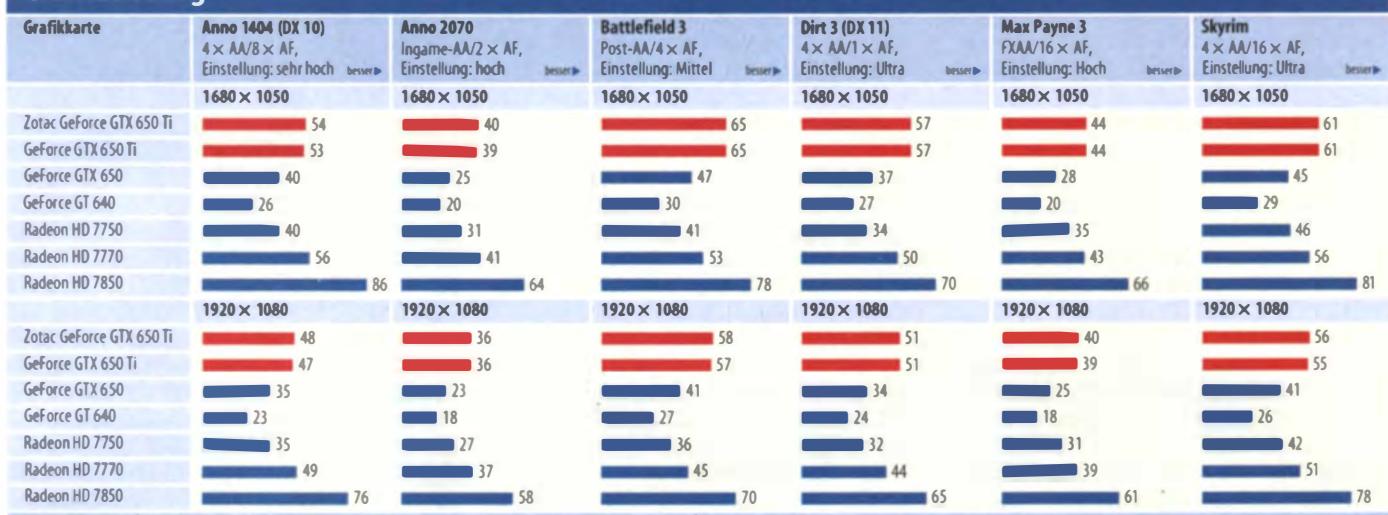
Bis zu drei Bildschirme steuert die GeForce GTX 650 Ti gleichzeitig an. Nvidias Referenzdesign bringt dafür zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse und eine Mini-HDMI-Buchse mit. Zotacs Variante setzt auf zweimal Dual-Link-DVI und zwei normalgroße HDMI-Buchsen.

## Hochgejagt

Unsere Spiele-Benchmarks zeigen, dass die GeForce GTX 650 Ti tatsächlich durchschnittlich rund 40 Prozent schneller arbeitet als ihre kleine Schwester. In manchen Spielen, etwa Anno 2070 oder Max Payne 3 liegt der Performance-Vorsprung sogar bei über 50 Prozent. Beide laufen nun auch in Full HD bei hoher Detailstufe flüssig.

In Anno 1404 und Anno 2070 ist die GeForce GTX 650 Ti je nach Einstellung zwischen 3 und 6 Prozent langsamer als AMDs Radeon HD 7770. In Max Payne 3 liegen beide gleichauf. Erst bei Battlefield 3 dreht die GeForce richtig auf und überholt die Radeon um bis zu 27 Prozent. Nvidia hat den Treiber für

## Grafikleistung



AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber: GeForce 306.23 WHQL, 306.38, Catalyst 12.8 WHQL, gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus



Im Action-Spiel Borderlands 2 beschleunigt die GeForce GTX 650 Ti einige Physikeffekte und zeigt hübschere Explosionen.

dieses Spiel gut optimiert. Einen klaren Vorsprung verzeichneten wir auch bei Dirt 3 (bis zu 16 Prozent) und Skyrim (10 Prozent). Letzteres läuft sogar bei 2560 × 1600 Bildpunkten noch mit 40 fps.

Allerdings muss man im Hinterkopf behalten, dass AMDs Radeon HD 7770 rund 40 Euro billiger ist als Nvidias neuester Grafikbeschleuniger. Für nur 10 Euro mehr bekommt man eine Radeon HD 7850, die wesentlich schneller ist.

Im 3DMark 11 erreicht die GeForce GTX 650 Ti 4635 beziehungsweise 1447 Punkte (Performance/Extreme), eine Radeon HD 7850 schafft 5438/1637 Punkte. Grundsätzlich sind auch mit der GeForce GTX 650 Ti alle aktuellen Spiele in Full HD spielbar, sofern man bei manchen bereit ist, Abstriche in der Bildqualität hinzunehmen. Zotacs 2-GByte-Variante profitierte in keiner der getesteten Szenen vom doppelten Speicherausbau.

## Stromer

Im Leerlauf sind beide GeForce GTX 650 Ti sparsam und schlucken nur 8 Watt, mit zwei Displays 9 Watt und mit drei 25 Watt. Sie arbeiten dabei sehr leise (Zotac: 0,5 Sone, Nvidia: 0,4 Sone). Beim Spielen wird die Zotac-Karte nicht lauter, die Nvidia-Referenz nur geringfügig (0,7 Sone). Die Grafikkarten verheizen dann zwischen 71 und 78 Watt, unter Furmark-Last bis zu 90 Watt. Daher bringt jede GTX 650 Ti auch einen 6-Pin-Stromanschluss mit.

Eine Radeon HD 7770 ist unter Last etwas sparsamer (68 Watt), eine HD 7850 schluckt mehr (93 Watt). Geht der Bildschirm in den Standby-Modus, schalten sich moderne Radions nahezu komplett ab und verbrauchen weniger als 5 Watt (ZeroCore-Power-Modus). Das ist gerade für Streaming- oder Download-Rechner sehr nützlich, um den Energiever-

brauch zu reduzieren. GeForce-Karten beherrschen einen ähnlichen Tiefschlafmodus nicht.

## Fazit

Die GeForce GTX 650 Ti ist schnell genug zum Full-HD-Zocken, sparsam im Leerlauf und in der Referenzausführung obendrein leise. Wäre da nur nicht der überzogene Preis. Zwar ist die Karte in populären Spielen schneller als eine Radeon HD 7770, allerdings zum Marktstart satte 40 Euro teurer. Das ist zu viel – um konkurrenzfähig zu sein, müssen die Preise noch mindestens 20 Euro runter. Sonst greift man besser zur 150 Euro teuren Radeon HD 7850. (mfi)

## Technische Daten

Grafikkarte	GeForce GTX 650 Ti	GeForce GTX 650
GPU	GK106	GK107
Fertigung	28 nm	28 nm
Transistoren	2,54 Mrd.	1,3 Mrd.
Shader-Rechenkerne	768	384
Rechengruppen	2 SMX	1 SMX
Textureinheiten	64	32
Texeldurchsatz	59,2 GTex/s	33,9 GTex/s
Rasterendstufen	16	16
GPU-/Turbo-Takt	925 MHz / –	1058 MHz / –
Speicher	1 oder 2 GByte GDDR5	1 GByte GDDR5
Speicher-Takt (R/W)	2700 MHz	2500 MHz
Speicher-Anbindung	128 Bit	128 Bit
Datentransferrate	86,4 GByte/s	80 GByte/s
L2-Cache	256 KByte	256 KByte
Stromanschlüsse	1 × 6-pin	1 × 6-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	2 × DL-DVI, Mini-HDMI	2 × DL-DVI, Mini-HDMI
Mehrschirmbetrieb	3	3
Temperatur-Grenzwert	98 °C	98 °C
TDP	110 Watt	64 Watt
3DMark 11	X1447	X966

ct

Rudolf Opitz

# Tiefergelegt

Canons Pixma-Multifunktionsdrucker in neuem Design

Bei den Multifunktionsgeräten Pixma MG5450 und MG6350 hat Canon das Design stark überarbeitet: Die Gehäuse wirken nicht mehr so klobig, statt des hinteren Papierfachs gibt es nun zwei Kassetten vorn. Neue Patronen führt der Hersteller ebenfalls ein.

**S**chicker sehen sie schon aus, die neuen Pixma-Modelle, besonders der MG6350, den Canon in den Gehäusefarben schwarz und weiß anbietet. Der 200 Euro teure 3-in-1-Multifunktionsdrucker Pixma MG6350 unterscheidet sich vom 50 Euro günstigeren MG5450 durch ein kapazitives und gut bedienbares 3,5-Zoll-Touchdisplay, einen Ethernet-Anschluss, einen zusätzlichen Slot für CF-Speicherkarten und durch sechs statt fünf Tintenpatronen.

Die Tintenkosten pro Farb-Normseite erhöhen sich mit den neuen 550/551er-Patronen beim MG5450 auf 16,5 Cent. Der

MG6350 mit zusätzlicher Grau-Patrone bedruckt eine Normseite für happy 19,2 Cent – der Anteil für das pigmentierte Text-Schwarz liegt bei beiden Geräten bei 5 Cent. Immerhin bietet Canon nun XL-Patronen an, mit denen die Normseite nur noch 11,3 Cent beim MG5450 und 12,1 Cent beim MG6350 kostet – der für den Textdruck relevante Schwarzanteil sinkt auf 3,6 Cent.

Zum Wechseln der Patronen braucht man bei beiden Geräten nur das Bedienpanel hochzuschwenken, statt den ganzen Multifunktionsdrucker aufzukippen zu müssen. Die untere Pa-



pierkassette nimmt maximal 125 Blatt A4-Normalpapier auf, die obere 20 Blatt Fotopapier – allerdings nur Formate bis 18 x 13.

Ein USB-Port für Speichersticks und PictBridge-Kameras fehlt beiden Druckern. PictBridge-Druckbefehle direkt von der Digicam nehmen sie ausschließlich via WLAN entgegen, was nur die neuesten Kameras beherrschen. DPOF-Druckaufträge auf Speicherkarten erkennen die Pixma-Modelle nicht.

Per WLAN kommunizieren die beiden Multifunktionsgeräte auch mit Smartphones, Tablets und Cloud-Diensten wie Google Cloud Print. Als AirPrint-Drucker nehmen sie Aufträge direkt von iPhone, iPad oder iPod touch entgegen, die Druck-App Canon Easy-PhotoPrint (EPP), die man auch für Android bekommt, speichert außerdem Scans von den Pixmas als JPEG oder PDF auf dem Mobilgerät.

Für Windows-PCs liefert Canon den Druckertreiber, ein brauchbares Twain-Modul zum Scannen in Grafikprogrammen sowie eine Software namens „My Image Garden“ mit. Die erschlägt den Nutzer mit über zwanzig Icons und einem eigenen, kaum bedienbaren Fenster-Layout. Drag & Drop aus Windows-Verzeichnissen oder anderen Programmen – Fehlanzeige. Projektdateien der bislang von Canon mitgelieferten Software CD LabelPrint werden von „My Image Garden“ nicht erkannt. Besser, man lädt zum Bedrucken von CDs das bisherige Programm von den Canon-Serviceseiten älterer Pixma-Modelle wie dem MG6150 herunter.

Die Druckergebnisse der beiden getesteten Geräte unterscheiden sich kaum, nur bei Schwarzweiß-Fotos lieferte der Pixma MG6350 natürlichere Grautöne. Beim Textdruck produzierten beide schon im Schnelldruck ansehnliche, gut

lesbare Qualität. Die Druckqualität in der Einstellung „Normal“ ließ sich mit „Hoch“ kaum verbessern, nur dauerte der Druck dann fast siebenmal so lange.

Beim Direktdruck und beim Druck über den PC überzeugten beide Modelle mit hoher Fotoqualität, die nur durch das leichte Überbetonen von Rottönen etwas getrübt wurde. CDs bedrucken sie in ansehnlicher Qualität, die nötige Transportschiene findet man unter dem Boden der oberen Papierkassette. Auf Normalpapier blassten die nicht pigmentierten Dye-Farben im UV-Test stark aus – das kann der Mithbewerb besser. Vor dem ersten Fotodruck verlangen die Pixma-Modelle dem Anwender viel Geduld ab: Besonders der MG5450 fiel durch regelmäßige, über drei Minuten lange Reinigungs- und Justage-Phasen negativ auf.

Beim Kopieren und Scannen fiel die Bewertung beider Pixma-Modelle wegen der mäßigen CIS-Scanner deutlich schlechter aus: Fotos und Grafiken waren blass und detailarm. In Farbflächen störten Flecken. Randlose Kopien von Fotos produzieren die Multifunktionsgeräte Canon-typisch nur, wenn man die Funktion unter „Erweitertes Drucken“ aktiviert, unter „Kopieren“ erscheint sie nicht.

Als Drucker machen die beiden Foto-Multifunktionsgeräte einen guten Eindruck, bei den eingebauten Scannern hat Canon dagegen zu sehr gespart. Wer einen guten und preiswerten Fotodrucker sucht, kann auch zum Pixma iP7250 greifen, der das gleiche Druckwerk wie die Multifunktionsmodelle und auch WLAN hat (getestet in c't 22/12, S. 57).

Einfache Bedienung spielt bei Canon offenbar keine große Rolle. Am besten schnitt hier der Pixma MG6350 mit seinem guten Touchscreen ab. (rop) ct

## Foto-Multifunktionstintendrucker

Gerät	Pixma MG5450	Pixma MG6350
Hersteller	Canon, <a href="http://www.canon.de">www.canon.de</a>	
Druckverfahren / Anzahl Tinten	thermisch / 5	thermisch / 6
Auflösung (Fotodruck) <sup>1</sup>	9600 dpi x 2400 dpi	
Papierge wicht	64 g/m <sup>2</sup> ... 300 g/m <sup>2</sup>	64 g/m <sup>2</sup> ... 300 g/m <sup>2</sup>
Randlosdruck / autom. Duplexdruck	✓ / ✓	✓ / ✓
Scanner-Auflösung physikalisch <sup>1</sup>	2400 dpi x 4800 dpi	
OCR-Software	✓ (integriert)	✓ (integriert)
Schnittstellen	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n)	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n), Ethernet
Abmessungen (B x T x H) / Gewicht	46 cm x 56 cm x 15 cm / 8 kg	47 cm x 56 cm x 23 cm / 8,4 kg
Display	3 Zoll (7,5 cm) Farb-LCD	3,5 Zoll (8,8 cm) Touchscreen
Treiber für Windows	Windows 7, Vista, XP (SP3, nur 32 Bit)	
Treiber für Mac	OS X ab 10.5.8	
Speicherkartentypen	MMC/SDHC-Card, Memory Stick Pro	MMC/SDHC-Card, Memory Stick Pro, CF-Cards

### Messergebnisse und Bewertungen

Textdruck	Entwurf: 10,5 S./min / Normal: 8,8 S./min	Entwurf: 12,2 S./min / Normal: 9,1 S./min
Fotodruck max. Auflösung	A4: 7:00 min / 10 x 15: 2:18 min	A4: 7:03 min / 10 x 15: 2:00 min
Kopieren	10 S. Farbe: 1:50 min / A4-Foto: 2:49 min	10 S. Farbe: 1:20 min / A4-Foto: 2:10 min
Energiemessungen	Aus: 0,31 W / Standby: 6,3 W / Kopieren: 15,6 W	Aus: 0,37 W / Standby: 6,6 W / Kopieren: 24,7 W
Geräuschmessungen [Sone]	Entwurf: 7,3 / Foto: 2,2	Entwurf: 7,4 / Foto: 2,5
Textdruck / Grafik / Folie	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕
Foto-Direktdruck / CD-Labeldruck	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Kopierqualität Text / Grafik / Foto	⊕ / O / ⊕	⊕ / O / ⊕
Scanqualität Foto / Text (OCR)	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Lichtbeständigkeit Foto / Normalpapier	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Gerätepreis (UVP / Straße)	150 € / 125 €	200 € / 175 €

<sup>1</sup> Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊕ zufriedenstellend ⊕ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

ANZEIGE

Jan-Keno Janssen

# Prinzipfrage

## Projektor-Duell: LED-Laser gegen Lampe

**Lampe oder LED-Laser-Hybrid: Für wen eignet sich was?**  
Wir haben zwei Full-HD-Beamer von Acer verglichen – mit überraschendem Ergebnis.

**B**eamerlampen sind vermutlich die unbeliebtesten Ver schleißteile der Technikwelt – sie geben grundsätzlich dann den Geist auf, wenn man sie gerade dringend braucht. Noch schlimmer: Die Lampen sind unverhältnismäßig teuer. Unter 150 Euro kommt man nie davon, viele Lampen kosten sogar mehr als 300 Euro. Kein Wunder also, dass verschleißfreie Lichtquellen bei der Projektorwahl ganz oben auf der Wunschliste stehen. Das Problem: Beamer mit langlebiger LED-Technik sind für viele Anwendungen zu lichtschwach.

Projektoren mit LED-Laser-Hybridlichtquelle versprechen, die Vorteile der beiden Techniken zu vereinen: Hell wie Lampenbeamer, langlebig wie LED-Geräte. Aber kann die neue Gerätegarantie tatsächlich auch in puncto Bildqualität mit der seit Jahren bewährten Lampentechnik mithalten? Wir haben uns zwei sehr ähnliche Projektoren mit den beiden Techniken von Acer ins Testlabor geholt. Sowohl das Laser-LED-Gerät K750 als auch der Lampenbeamer H6500 werden vom Hersteller als Allround-Geräte für Heimkino und Präsentation beworben, besitzen Full-HD-Auflö-

sung und spielen zumindest grob in der gleichen Helligkeitsliga.

### LED macht dick

Direkt nach dem Auspacken die erste Überraschung: Der Laser-LED-Beamer ist ein ganzes Stück größer als das Lampengerät. Die Leuchtdioden sorgen hier nicht – wie man ja eigentlich annehmen könnte – für eine Miniaturisierung, sondern für das Gegenteil. Da LEDs sehr empfindlich auf hohe Temperaturen reagieren, müssen sie gut gekühlt werden – und das gelingt besser im großen Gehäuse. Die aufwendigere Kühlung spürt man auch in der Praxis. Während der kompaktere H6500 an der Gehäuseseite 75 Grad heiße Luft ausbläst, haben wir im Luftstrom des K750 lediglich 40 Grad Celsius gemessen. Leiser ist das LED-Laser-Gerät obendrein: Der K750 summt im helligkeitsreduzierten Eco-Modus lediglich mit 0,7 Sone, 2,1 Sone sind es bei voller Helligkeit. Der hitzige H6500 lärmst dagegen unter Volldampf mit störenden 3,0 Sone und im Eco-Modus mit 1,8 Sone.

Apropos Lärm: Während der H6500 nach dem Ausschalten



Obwohl man LED oft mit klein assoziiert, ist der Laser-LED-Hybridbeamer K750 größer als das konventionelle Lampengerät H6500.

noch elf Sekunden nachlüftet, schaltet sich der K750 bereits nach drei Sekunden komplett ab. Auch beim Einschalten ist der LED-Laser-Zwitter wieselflink: Nach 22 Sekunden ist ein Bild zu sehen, und zwar in voller Helligkeit. Der H6500 benötigt nicht nur zwischen einer und zwei Minuten, um überhaupt ein Bild auf die Leinwand zu zaubern, es dauert danach mehrere Minuten, bis die vollständige Helligkeit erreicht ist. Große Unterschiede haben wir auch in puncto Leistungsaufnahme festgestellt. Der K750 gibt sich im hellsten Modus mit 180 Watt zufrieden, im „Film“-Modus mit eingeschalteter Eco-Option sind es sogar nur 74 Watt. Der H6500 dagegen genehmigt sich bis zu 300 Watt, und auch im in helligkeitsreduzierten „Film“-Modus haben wir noch 236 Watt gemessen. Im hellsten Modus entspricht das beim H6500 4,1 Lumen pro Watt, der K750 holt aus einem Watt dagegen 6,6 Lumen.

Auch bei der Projektion überrascht der Hybridbeamer: Farbblitzer, für die DLP-Projektoren berüchtigt sind, nahmen wir nur bei genauem Hinsehen wahr –

obwohl das Gerät fast genauso wie ein Lampengerät funktioniert: Das DLP-Panel erzeugt mit seinen klappbaren Spiegelchen lediglich ein monochromes Bild, die Farben werden nacheinander auf die Leinwand geworfen. Während konventionelle Lampenbeamer wie der H6500 dafür weißes Licht und ein drehendes Rad mit Farbsegmenten verwenden, arbeitet der K750 mit verschiedenfarbigen Lichtquellen, die das Panel abwechselnd beleuchten. Für die blauen und roten Bildanteile kommen LEDs zum Einsatz, fürs Grün sorgt ein blauer Laser, der auf eine mit gelbem Leuchtmittel beschichtete Scheibe strahlt. Das sequenzielle Schalten der Lichtquellen gelingt offenbar schneller als mit einem drehenden Farbrad – anders können wir uns die stark reduzierten Farbblitzer (auch Regenbogeneffekt genannt) nicht erklären. Der Effekt ist beim H6500 mit Farbrad wesentlich deutlicher zu sehen.

### Hell, aber mit Tricks

Überraschung Nummer drei ist die Helligkeit der Geräte. Obwohl Acer in den Datenblättern bei seinem Lampengerät H6500 einen Maximallichtstrom von 2100 Lumen und beim Hybridbeamer K750 nur 1500 Lumen angibt, lagen die Geräte bei unseren Messungen gleichauf: In der „Hell“-Betriebsart erreichte der K750 1195 Lumen, der H6500 1244 Lumen. Allerdings muss man die Werte mit Vorsicht betrachten: Traditionell sind die „Hell“-Voreinstellungen bei Projektoren ausschließlich auf Lichtstrom getrimmt, mit



In der „Hell“-Betriebsart produziert der K750 ein sehr unansehnliches Bild (links) – mit der „Film“-Voreinstellung (rechts) wirds deutlich besser.

## Helligkeit, Kontrast, Schwarzwert, Ausleuchtung

	Lichtstrom Tageslichtmodus [ANSI-Lumen] (Eco / Normal) besser ▶	Lichtstrom Filmmodus [ANSI-Lumen] (Eco / Normal) besser ▶	Schwarzwert [ANSI-Lumen] (min. / max.) ◀ besser	Maximalkontrast [:1] besser ▶	ANSI-Kontrast [:1] besser ▶	Ausleuchtung [%] besser ▶
Acer H6500	950/1244	641/846	0,6/0,8	1585	388	80,0
Acer K750	872/1195	333/464	0,2/0,6	2044	419	77,5

<sup>1</sup>minimaler Schwarzwert gemessen im Filmmodus mit gedrosselter Lampenleistung (Eco), maximaler Schwarzwert gemessen im Tageslichtmodus mit voller Lampenleistung

## Lärmpegel, Leistungsaufnahme

	mittlerer Lärmpegel (Eco-Modus/Normalbetrieb) [Sone] ◀ besser	Leistungsaufnahme (Standby/Eco/Normal) [W] ◀ besser
Acer H6500	1,8/3,0	0,6/236/300
Acer K750	0,7/2,1	0,3/74/180

extrem wichtige Farbtemperatur kann man nicht justieren.

## Software-Macken

Unser K750-Testgerät war zwar recht gleichmäßig ausgeleuchtet, allerdings fielen uns auf Testbildern am rechten Leinwandrand rötliche Schlieren auf – solche Farbflecken kannten wir bislang nur von Projektoren mit LCD- oder LCoS-Technik, nicht von DLP-Geräten. In der Praxis fallen die Flecken hauptsächlich in Schwarzweiß-Szenen auf.

Beim H6500 störten dagegen Software-Macken: So startet das Gerät nach fast jeder Änderung im Menü einen mehrsekündigen Eingangs-Suchlauf. Außerdem aktivierte der Projektor im Test zweimal eine völlig falsche Gammakorrektur, bei der helle Töne überstrahlten. Nach Um- und Zurückschalten der Betriebsart war in beiden Fällen alles wieder ok. Kein Fehler, sondern nur eine seltsame Designentscheidung ist der „DynamicBlack“-Modus: Ist er aktiv, kann man den Projektor nicht mehr manuell in die lampengedrosselte Eco-Betriebsart schalten – je nach Bildinhalt wechselt der Beamer automatisch zwischen den Betriebsarten hin und her. Das führt nicht nur zu einem seltsamen Bildeindruck, sondern wird vor allem akustisch zur Nervenprobe: Der Lüfter ändert ständig die Drehzahl und damit die Lautstärke.

## Fazit

Der erste Full-HD-Projektor mit quecksilberfreier Laser-LED-Technik hat uns positiv überrascht. Er erzeugte in der „Film“-Betriebsart ein Bild, das – besonders nach einer Kalibrierung – sogar viele Heimkino-Enthusiasten zufriedenstellen dürfte; und das ganz ohne drohenden Lampenwech-

sel. Acer gibt eine Lebensdauer von 20 000 Stunden an. Wenn man das Gerät also täglich vier Stunden benutzt, entspricht das einer Lebensdauer von über 13 Jahren. Allerdings fehlen uns noch Langzeiterfahrungen – denkbar ist beispielsweise, dass die einzelnen Farblichtquellen unterschiedlich altern und so einen Farbstich provozieren.

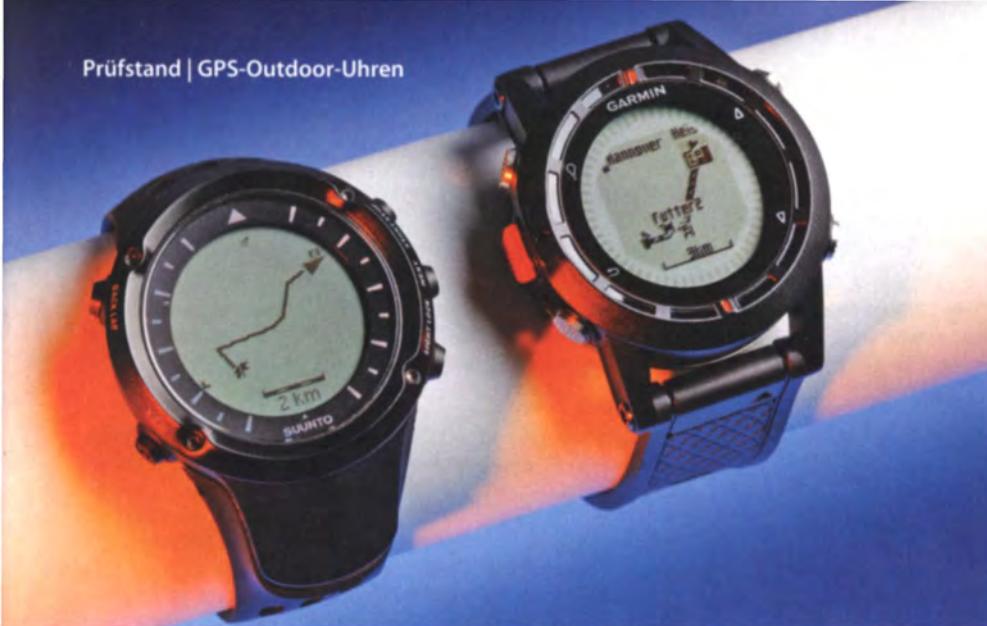
Zumindest im Neuzustand reicht die Helligkeit des K750 bei Tageslicht für Präsentationen auf kleiner Leinwand und im dunklen Heimkino für drei Meter breite Leinwände. Mit 1700 Euro hat die neue Technik allerdings ihren Preis. Für das Geld bekommt man bereits hochklassige Heimkinobeamer mit noch besserer Farbdarstellung und

mehr Helligkeitsreserven – allerdings hält die Lampe hier bei weitem nicht so lange.

Beim H6500 muss man laut Acer nach 5000 Stunden die Lampe wechseln – jedoch nur, wenn man das Gerät ausschließlich im Eco-Modus betreibt. In der normalen Betriebsart hält die Lampe sogar nur 3500 Stunden. Dafür kostet der Full-HD-Beamer mit 700 Euro nicht mal halb so viel wie der K750. Der H6500 muss sich allerdings in fast allen Belangen dem hauseigenen Konkurrenten geschlagen geben. Wer einen günstigen Full-HD-Allrounder sucht, in Sachen Bild keine Kinoqualität erwartet und mit einigen Softwaremacken leben kann, darf dennoch zugreifen. (jkj)

## 1080p-Projektoren

Gerät	H6500	K750
Hersteller	Acer, www.acer.de	Acer, www.acer.de
<b>Angaben laut Hersteller</b>		
Projektionstechnik	DLP (Darkchip 2)	DLP (Darkchip 3)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9
Lampenleistung / Typ	240 W / P-VIP (Osram)	k. A. / Laser-LED
Lebensdauer Lampe Normal- / Eco-Modus	3500 / 5000	20 000 / k. A.
Lichtstrom lt. Herst. / gemessen [Lumen]	2100 / 1244	1500 / 1195
Soundsystem	–	1 × 2 W
Maße (B × T × H) / Gewicht	26,9 × 20,6 × 8,4 cm / 2,5 kg	32,1 × 23,1 × 8,7 cm / 4,0 kg
<b>Funktionen</b>		
Trapezkor. hor. / vert.	– / ✓	– / ✓
3D / Lens-Shift	– / –	– / –
Standbild / Schwarzbild / Bild im Bild	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Zoom optisch / digital	1,2 × / 8 ×	1,2 × / 8 ×
Anzahl Bildpresse / Preset / User	7 / 1	7 / 1
1080p24 / Zwischenbildberechnung	✓ / –	✓ / –
<b>Anschlüsse</b>		
Video	2 × HDMI, Sub-D, S-Video, Composite	2 × HDMI, Sub-D, S-Video, Composite
Audio	–	1 × Stereo-Klinke in, 1 × Stereo-Klinke out
Lieferumfang	Tasche, Fernbedienung, Sub-D-Kabel, Handbuch auf CD	Tasche, Fernbedienung, Sub-D-Kabel, Handbuch auf CD
<b>Bewertung</b>		
Helligkeit / Ausleuchtung	⊕⊕ / O	⊕ / ⊕
Kontrast / Schwarzwert	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
subj. Bildqualität / Farben	O / O	⊕ / ⊕
Betriebsgeräusch: Normal / Eco	⊖ / O	O / ⊕⊕
Ergonomie: Menü / Fernbedienung	O / O	O / O
Ausstattung / Lieferumfang	O / O	⊕ / O
Garantie Projektor / Lampe	2 Jahre / 1 Jahr	2 Jahre / 2 Jahre
Preis Ersatzlampe (Straße)	160 €	Lichtquelle nicht austauschbar
Preis Projektor (Straße)	700 €	1700 €
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut – nicht vorhanden	○ zufriedenstellend k. A. keine Angabe
⊖ schlecht	⊖ sehr schlecht	ct



Nico Jurran

# McGyvers Lieblinge

## GPS-Uhren für Bergsteiger und Outdoor-Sportler

**Garmins Fenix und Suuntos Ambit** bietet im klassischen Uhren-Design neben Höhenmesser, Barometer und elektronischem Kompass eine GPS-Navigation mit Routenplanung. Und auch als robuste Sportuhren lassen sie sich nutzen.

Bislang bestand Garmins Outdoor-Reihe aus GPS-Geräten im Smartphone-Format, mit der Fenix gibt es nun eine Variante in der Größe einer Sportuhr. Diese bietet neben GPS und ABC-Funktionen (steht für „Altimeter, Barometer, Compass“) dennoch eine Routennavigation. Damit bekommt die finnische Firma Suunto Konkurrenz, die für ihre ähnlich ausgestattete GPS-Outdoor-Uhr Ambit mit der Firmware 1.5 eine solche Funktion lieferte.

Beide Modelle sind recht klobig und setzen sich vor allem in der Höhe klar von üblichen Armbanduhren ab, lassen sich aber sehr gut tragen. Hintergrundbeleuchtung bieten beide, die auch in Silber erhältliche Ambit invertiert ihr Display auf Knopfdruck. Ihre eingebauten Lithium-Ionen-Akkus lassen sich über USB-Kabel mit Klammern am Rechner laden; Garmin liefert noch ein Netzteil mit. Im reinen Uhrenbetrieb beträgt die Laufzeit rund vier bis sechs Wochen, ansonsten hängt sie stark von der Nutzung ab: Bei 1-sekündiger GPS-Aufzeichnung kommt man bei über 15 Stunden am Stück, bei 1-minütiger sogar auf rund 50 Stunden.

Apropos GPS: Bei der Zeit vom Einschalten des Empfängers bis zur ersten Positionsangabe (Time To First Fix) hatte die Ambit im Test die Nase vorn: Zwar benötigte auch sie in einem unbekannten Gebiet hierfür schon mal eine halbe Minute. Startete man aber wieder an dem Punkt der letzten Messung, war die Uhr sofort einsatzbereit. Bei Garmin wartet man auf „unbekanntem“ Terrain oft mindestens eine Minute; an der letzten Abbruchstelle dauerte es mal wenige Sekun-

den, mal eine Minute, bis die GPS-Aufzeichnung begann.

Im Unterschied zu vielen Sportuhren ermitteln Ambit und Fenix die aktuelle Höhe nicht mittels GPS, sondern wesentlich genauer über ein eingebautes Barometer. Damit lassen sich auch kurzfristige Änderungen des Luftdrucks beobachten, die Rückschlüsse auf bevorstehende Unwetter zulassen. Allerdings zeigt die Ambit Höhe und Luftdruck nicht gleichzeitig an, Wettervorhersagen gibt es bei keinem der Kandidaten. Beide Uhren muss man vor einer Tour kalibrieren – etwa durch Eingabe der aktuellen Höhe, die man bei Google Earth findet. Bei beständigem Wetter klappte die Höhenmessung gut, ein bei einem Testlauf plötzlich einsetzendem Gewitter irritierte beide Kandidaten.

Daneben haben die Uhren elektronische 3-Achsen-Kompassen eingebaut, die die Peilung in jeder Position und sowohl im Stand als auch in Bewegung halten. Die ebenfalls inte-

grierten Temperatursensoren liefern nur ungenaue Angaben, da sie sich von der Körpertemperatur des Nutzers beeinflussen lassen. Wer genauere Werte möchte, müsste die Uhren ablegen und warten. Nur die Fenix bietet die Alternative, einen externen Funk-Sensor („Tempe“, rund 30 Euro) zu koppeln.

Der eigentliche Clou bei den Uhren ist aber die Routennavigation, bei der man nicht nur per Richtungspfeil zu einem bestimmten Punkt geführt wird, sondern entlang einer vorher festgelegten Strecke. Etappenziele lassen sich abarbeiten, aber auch überspringen. An der Fenix kann man Start, Ziel und Zwischenstopps direkt eingeben, allerdings stehen nur größere Städte im Umkreis zur Auswahl. Eine genauere Planung und die Übernahme fremder Routen ermöglicht das für Windows-PC und Mac verfügbare kostenlose Programm „BaseCamp“, das eine passende Karte voraussetzt. Neben den kostenpflichtigen Karten von Garmin lassen sich dafür auch freie Karten des OpenStreetMap-Projekts nutzen (siehe Link am Ende des Artikels). Weiterhin akzeptiert die Fenix online über das Portal Garmin Connect erstellte Routen. Die Planung für die Ambit läuft stets über Suuntos Online-Portal Movescount.

Die Navigation sollte man aber nicht mit der eines Navis verwechseln; vielmehr erhält man eine stark vereinfachte Darstellung des Weges, die zur groben Orientierung dient. Über Richtungspfeile beziehungsweise Markierungen am Displayrand wird man gelöst. Die Routendarstellung gefiel uns auf der Ambit mit ihrem feiner aufgelösten Display (128 × 128 statt 70 × 70 Pixel) etwas besser, bei der Fenix war die Kennzeichnung der einzuschlagenden Richtung ein wenig eingängiger. Ihren Zweck erfüllen aber beide Ansätze.

Als erste GPS-Uhr überhaupt übermittelte die Fenix Routen und bewältigte Strecken an eine auf dem iPhone 4S oder 5 installierte (kostenlose) App zur Auswertung und kann Wegpunkte auch von dieser empfangen. Hierfür steckt in der Uhr ein Funkchip, der den Low-Energy-Standard Bluetooth 4.0 beherrscht. Externe Sensoren lassen sich darüber aktuell nicht anbinden – und das dürfte auch so bleiben, da Garmin hier auf das konkurrierende ANT+-Funksystem seiner Tochter Dynastream setzt. Über ANT+ lässt sich mit der Fenix neben dem genannten Temperatursensor auch der „Geocaching-Peilsender“ Chirp (rund 20 Euro) anbinden, der Schätze markiert. Manuell gelangen die Beschreibun-



Dank eingebautem Bluetooth-4-Funkchip kann die Fenix Daten zur iPhone-App „BaseCamp Mobile“ übermitteln. Dort lassen sich diese auswerten.

gen von Fundorten über die Garmin-Seite Opencaching auf die Fenix (papierloses Geocaching). Die Ambit hat keinen expliziten Geocaching-Modus, kann aber zu Punkten navigieren.

## Spiel und Sport

Beide Outdoor-Modelle lassen sich als Sportuhr verwenden, die drahtlos Herzfrequenzmesser und Radsensoren (für die Trittfrequenz) anbinden und unter anderem die aktuelle Geschwindigkeit per GPS ermitteln. Letzteres hat systembedingt Schwächen, da selbst bei exzellentem Empfang die Messgenauigkeit im Bereich mehrerer Meter liegt. Fehler bei den Positionsbestimmungen führen folglich, auch wenn sich der Sportler mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, zu Sprüngen bei der Anzeige. Die Uhrenhersteller glätten daher die Geschwindigkeitskurve mit einem Algorithmus – weshalb es nach einem Stopp meist noch mehrere Sekunden dauert, bis die Anzeige auf null steht.

Suunto geht dieses Problem bei der Ambit mit der (deaktivierbaren) Funktion „Fused-Speed“ an, die die GPS-Daten mittels Werten filtert, die in der Uhr verbauter Beschleunigungssensor anhand der Armbewegungen des Anwenders ermittelt. Im Ergebnis reagiert die Ambit auf Stops meist schneller als die Fenix – einige Sekunden Nachlauf gab es aber auch hier noch. Andererseits bekommt Fused-Speed – vor allem bei schlechtem GPS-Empfang – schon mal Probleme, wenn man den Uhrarm ausschüttelt oder länger ruhig hält. Suunto selbst rät in der Anleitung, man solle

„nur bei Bedarf kurz auf das Display sehen“. Die GPS-Distanz- und Streckenerfassung funktionierte bei beiden Uhren gut.

Auf dem Laufband lässt sich bei der Ambit FusedSpeed auch ohne GPS nutzen, erfordert aber sehr regelmäßige Armbewegungen. Bei keiner der beiden Uhren kann man einen Beschleunigungssensor am Schuh zwecks zuverlässigerer Geschwindigkeitsmessung koppeln. Diese Funktion wollen beide Hersteller nachliefern, nur Suunto nennt aber bereits einen Termin: Ende November soll es mit dem Update 2.0 soweit sein. Dann ist auch eine Erweiterung des bei der Ambit aktuell verwendeten Funkstandards ANT um ANT+ geplant, die unter anderem Ciclosport, Timex, Wahoo Fitness und Garmin bereits nutzen. Damit steige die Zahl der verfügbaren externen Sensoren sprunghaft an – wobei abzuwarten bleibt, ob Ambit alle nutzen kann.

Bei der bis 100 Meter wasserdichten Ambit ist Schwimmen auch nach Herstellerangaben kein Problem; vom Tauchen sollte man aber absehen. Der von Garmin angegebene Wert von 50 Metern (5 Bar) für die Fenix bedeutet allgemein hingegen nur eine Eignung für Händewaschen, Baden und (bereits umstritten) Duschen, aber nicht fürs Schwimmen oder gar Tauchen. Denn der durch eine heftige Schwimmbewegung oder einen Schlag aufs Wasser verursachte dynamische Druck kann den maximalen statischen Druck von 5 Bar übersteigen. Laut Garmin wurde die Fenix aber im Schwimmeinsatz getestet und ist hierfür offiziell freigegeben.

Ein Kopf-an-Kopf-Rennen liefern sich Suunto und Garmin bei der Anpassung der Anzei-

ge an das jeweilige Einsatzgebiet: Bei beiden Uhren sind Modi vorprogrammiert, die jeweils mit den passenden Sensoren und der Darstellung derer Messwerte verknüpft sind – etwa Trittfrequenz beim Radfahren. Wer möchte, kann aber auch eigene Profile anlegen oder die Darstellung der einzelnen Bildschirms Seiten dem eigenen Geschmack anpassen – wobei Garmin die wesentlich größere Auswahl an darstellbaren Messwerten bietet, darunter etwa die Herzfrequenzzone, in der man aktuell trainiert. Die Ambit zeigt keine solche Zone an, dafür aber die Intensität der jeweiligen Trainingseinheit und empfiehlt am Ende eine Erholungszeit. Das angesprochene Update 2.0 soll im November zudem Anwendern die Möglichkeit geben, eigene Funktionen zu erstellen und diese auch an andere Ambit-Nutzer weiterzugeben.

An der Fenix lassen sich die Profile direkt verändern und ergänzen, bei Ambit läuft dies über das hauseigene Online-Portal Movescount. Bei Suuntos Lösung benötigt man also einen Rechner mit Internetzugang, an der Garmin-Uhr gibt es dafür viele Untermenüs, die am Anfang verwirrend sind. Negativ fiel bei beiden Kandidaten auf, dass sie während des Trainings nicht automatisch nach Zeitintervallen die Anzeigen wechseln und keine virtuellen Trainingspartner kennen. Die Fenix bietet neben akustischen auch Vibrationsalarme, was bei GPS-Uhren nicht selbstverständlich ist. Nach dem Training lassen sich die Daten über Windows-PCs und Macs per USB zur weiteren Auswertung an die Online-Portale der Hersteller Garmin Connect und Movescount hochladen; alternativ kann man Offline-Analyseprogramme wie rubiTrack nutzen.

## Fazit und Ausblick

Beide GPS-Outdoor-Uhren haben sich im Test als echte Allrounder für Anwender erwiesen, die gerne mal auf längere Touren durch unwegsames Gelände gehen oder einen widerstandsfähigen Begleiter für Sportarten wie Ultramarathons oder Rafting suchen. Wer lediglich einen Trainingscomputer fürs Laufen, Schwimmen oder Triathlontraining sucht, ist hingegen besser mit einer gewöhnlichen GPS-Sportuhr bedient, von denen die gut ausgestatteten Modelle eine umfassendere Sensoranbindung und speziell angepasste Funktionen für dieses Einsatzgebiet bieten.

Garmans Fenix konnte mit einigen Zusatzfunktionen gegenüber Suuntos Ambit punkten – wobei vor allem der externe Temperatursensor und die Smartphone-Anbindung herausstechen, aber auch der enorme Umfang darstellbarer Werte positiv auffällt. Im Gegenzug ist die Bedienung der Fenix aber wesentlich weniger intuitiv als der der Ambit, die zudem mit einem höher auflösenden Display punktet. Mit Spannung darf man das für November angekündigte Update 2.0 erwarten, das die Ambit laut Suunto „hinsichtlich Funktionalität und Anpassbarkeit in ein völlig neues Gerät verwandeln“ soll. (nij)

[www.ct.de/1223070](http://www.ct.de/1223070)

ct

## GPS-Outdoor-Uhren

Modell	Ambit	Fenix
Hersteller, Website	Suunto, <a href="http://www.suunto.de">www.suunto.de</a>	Garmin, <a href="http://www.garmin.de">www.garmin.de</a>
getestete Firmware-Version / Sprache	1.8.6 / deutsch	2.70 / deutsch
<b>Technische Daten</b>		
Abmessungen B × H × T / Gewicht	5 cm × 5 cm × 1,8 cm / 78 g	4,9 cm × 4,9 cm × 1,7 cm / 82 g
Anzeigegröße, -auflösung	3 cm × 3 cm, 128 × 128 Pixel	3,1 cm × 3,1 cm, 70 × 70 Pixel
Betriebstemperatur, Wasserdichtigkeit	-20 bis +60 °C, 100 Meter	-20 bis +50 °C, 50 Meter
max. Laufzeit reiner Uhrmodus / Uhr mit ABC	nicht vorgesehen / 4 Wochen	6 Wochen / 3 Wochen
max. Laufzeit GPS (ohne ext. Sensoren) / Tracking	15 Stunden / 50 Stunden	16 Stunden / 50 Stunden
<b>Interne Sensoren</b>		
GPS (Aufzeichnungsintervalle) / WAAS	✓ (1s, 60s) / keine Angaben	✓ (1s, 60s) / ✓ (abschaltbar)
Indoor-Training ohne GPS-Empfang	✓	✓
barometrischer Höhenmesser / Barometer	✓ / ✓	✓ / ✓
Kompass / Temperatur	✓ (elektronisch, 3 Achsen) / ✓	✓ (elektronisch, 3 Achsen) / ✓
<b>Externe Sensoren</b>		
Herzfrequenzmesser (Anzeige HF-Zonen)	✓ (–)	✓ (–)
Laufsensor / Radsensor	– (angekündigt) / ✓ (nur Trittfreq.)	– (angek. ohne Termin) / ✓ (nur Trittfreq.)
Temperatur / Geocaching-Chip	– / –	✓ (Tempe) / ✓ (Chirp)
Anbindung Funkstandard	ANT (ANT+ angekündigt)	ANT+
<b>Anzeigen</b>		
Touch-Display / invertierte Darstellung möglich	– / ✓	– / –
Wegpunkte / Routen / POIs / Trackpunkte	100 / 50 / 100 / 10 000	1000 / 50 / 1000 / 10 000
berechn. Kalorien/Trainingseffekt/Erhöhung	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
Trainingsprofile (Bearbeitung möglich)	✓ (✓, über Online-Portal)	✓ (✓)
Verbindung zum Rechner / zum Smartphone	Kabel / –	Kabel / Funk (Bluetooth 4.0)
<b>Bewertung</b>		
Funktionsumfang Outdoor / Sport	⊕ / O	⊕⊕ / O
Bedienung / Tragekomfort	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Preis Liste / Straße	430 €	400 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖ sehr schlecht	⊖⊕ vorhanden
⊖⊖ nicht vorhanden		



Benjamin Benz

# Flüster-Box

## Lüfterloser Mini-PC mit Core i7

**Kleines Gehäuse, kein Lüfter und trotzdem ein Core-i7-Prozessor: Der Intense PC bringt diese sonst schwer vereinbaren Dinge unter einen Hut und qualifiziert sich damit nicht nur als leise Schreibmaschine.**

Für die vierte Generation ihrer Mini-PCs hat sich die israelische Firma Compulab viel vorgenommen: Während in den Fit-PCs [1, 2] noch langsame Embedded-Prozessoren von AMD (Geode LX, G-Serie) und Intel (Atom) werkelten, sind es beim Intense PC Ultrabook-Chips aus Intels Sandy- und Ivy-Bridge-Familien. Die Palette reicht vom Einkerner Celeron 827E mit 1,4 GHz Taktfrequenz bis zum Core i7-3517UE. Wer dabei aber von einem rasanten Quad-Core und der Performance eines reinrassigen Desktop-PCs träumt, ist Intels Marketing-Abteilung gründlich auf den Leim gegangen.

Die Buchstaben „UE“ am Ende des Prozessornamens künden nämlich von dem mit 17 Watt

sehr stark begrenzten thermischen Budget und das fordert Tribut bei Kernzahl, Cache-Ausbau und Taktfrequenz. Kurzum, es handelt sich beim Core i7-3517UE um einen Dual-Core mit 1,7 GHz, der Turbo Boost auf 2,8 GHz hochtakten darf – sofern das Kühlsystem mitspielt. Im Cinebench erreicht er 2,63 Punkte und liegt damit in etwa auf dem Niveau eines Core i5 für Notebooks oder des Pentium G820 für Desktop-PCs. Core-i7-Prozessoren für Desktop-PCs liefern unterdessen drei- bis viermal so viele Punkte im Cinebench.

Das soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Intense PC rund achtmal schneller rechnet als sein schnellster Fit-PC-Vorgänger, dem bereits bei

0,4 Cinebench-Punkten die Puste ausging. Zudem sind 17 Watt TDP in einem Gehäuse mit gerade einmal 0,6 Liter Volumen (ohne Kühlrippen) kein Pappenspiel, zumal auch noch die Abwärme von weiteren Komponenten wie Chipsatz, Speicher und Festplatte dazukommt. Compulab löst dieses Problem mit einem massiven Alugehäuse und großen Kühlrippen. Das Gehäuse ist so stabil, dass der Hersteller zu Recht von „ruggedized“ spricht. Für den Außen-einsatz taugt der Intense PC allerdings nicht, weil die Standard-Buchsen für USB, LAN, HDMI und Co. nicht spritzwassergeschützt sind.

Laut Datenblatt soll sich der Intense PC je nach Konfiguration

und Last mit 8 bis 27 Watt begnügen. Unsere Messungen sprechen jedoch eine etwas andere Sprache: Selbst im Leerlauf zeigt das Präzisionsleistungsmessgerät LMG95 10,7 Watt. Mit „Linpack“-Last für die CPU sind es bereits 31,7 Watt. Legt auch die integrierte Grafikeinheit des Prozessors los, stößt das Kühlsystem bei rund 47,5 Watt respektive einer CPU-Temperatur von 97 °C an seine Grenze. Der Prozessor muss sich zum Selbstschutz drosseln (Thermal Throttling). Das Gehäuse wird dabei bis zu 56 °C heiß.

Verglichen mit normalen Desktop- und sogar den meisten Mini-PCs sind diese Werte dennoch hervorragend. Lediglich an den 1,4 Watt Leistungsaufnahme

### Compulab Intense PC

#### Hardware-Ausstattung

CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i7-3517UE / 2+HT / 1,7 (2,6 bis 2,8) GHz
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-10600 / 16) / 2 × SO-DIMM (0)
Grafik / Chipsatz	integriert (HD Graphics 4000) / QM77
Slots (nutzbar) / Einbauschächte (frei)	2 × PCIe Mini Card (1) / 1 × 2,5" (0)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Hitachi HCC54750A9E380 (2,5", SATA II, 500 GByte, 5400 min <sup>-1</sup> , 8 MByte)

#### Netzwerk-Interface

Gehäuse (B × H × T [mm]) / Netzteil	Mini-PC (190 × 40 × 160) / 60 Watt, extern
1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0,	2 × analog Audio, je 1 × SPDIF In / out elektrisch (per Adapter), 2 × eSATA, 2 × LAN, 1 × ultra mini serial connector, 2 × WLAN-Antenne, DC-In
2 × LAN (1 GBit/s), WLAN 802.11n, Bluetooth 3.0	4 × USB 2.0
Mini-PC (190 × 40 × 160) / 60 Watt, extern	
1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 2 × USB 2.0, 2 × USB 3.0,	
2 × analog Audio, je 1 × SPDIF In / out elektrisch (per Adapter), 2 × eSATA, 2 × LAN, 1 × ultra mini serial connector, 2 × WLAN-Antenne, DC-In	
4 × USB 2.0	

#### Anschlüsse vorn

Elektrische Leistungsaufnahme <sup>1</sup>	1,4 W / 1,9 W / 10,7 W
Soft-Off / Standby / Leerlauf	32 W / 48 W

#### Funktionstests

ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / nicht gesetzt
Serial-ATA-Modus / NX / VT / AMT	AHCI / enabled / enabled / enabled
Wake on LAN S3 / Wake on LAN S5	✓ / -
USB: 5V in S5 / Wecken per USB-Tastatur aus S5 (S5)	✓ / ✓ / (-)
USB-Booten: DVD-ROM / Stick / 3.0-Stick (Superspeed)	✓ / ✓ / ✓ / (✓)
Bootdauer	30 s
Audio per: HDMI / Audio per: Displayport	✓ / ✓
Mehrkanalton (Bit-Stream): HDMI / SPDIF / analog	- (✓) / - (✓) / nur Stereo
SPDIF Frequenzen out (in)	44,1 / 48 / 96 (44,1 / 48 / 96) kHz
eSATA: Hotplug / Auswurkknopf	✓ / ✓

#### Datentransfer-Messungen

HDD <sup>2</sup> / eSATA <sup>2</sup> : Lesen (Schreiben)	82 (79) / 267 (249) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	31 (25) / 202 (116) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (118) / 117 (117) MByte/s

#### Geräuschenwicklung

Leerlauf / Vollast / Festplatte (Note)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,2 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
--	---

#### Systemleistung

BAPCo SYSmark 2012 / 3DMark 11	110 / 603
Cinebench R11.5: Single- / Multi-Core	1,16 / 2,63

#### Bewertung

Systemleistung: Office / Spiele / Gesamt	⊕ / ⊖ ⊖ / ⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊖ / ⊖
Geräuschenwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕⊕
Preis	ca. 1200 €

<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD

<sup>2</sup> HDD: h2benschw, 64 KByte Blöcke; SSD: IOMeter, 512 KByte Blöcke

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht  
✓ funktioniert – funktioniert nicht



im Soft-Off-Modus muss der Hersteller noch feilen, um die aktuelle EuP-Richtlinie einzuhalten. Eventuell würde dafür bereits ein effizienteres externes Netzteil ausreichen.

Bei der Schnittstellenausstattung lässt der Intense PC kaum Wünsche offen und taugt mit je zwei eSATA- und Gigabit-LAN-Ports sowie zwei WLAN-Antennen sogar als Mini-Server oder Router. Weil Compulab allerdings die USB-3.0-Ports des Intel-Chipsatzes QM77 brachliegen lässt und stattdessen einen Zusatzchip von Texas Instruments verbaut, schneidet der Intense PC bei den USB-3.0-Messungen schlecht ab. Der xHCI-Controller des Chipsatzes würde rund 50 Prozent mehr schaffen.

In unserem Testgerät steckte eine 2,5"-Festplatte von Hitachi, deren Laufgeräusche mit 0,2 bis 0,3 Sone in einem wirklich leisen Zimmer noch hörbar ist. Testweise haben wir sie gegen eine SSD ausgetauscht. Damit bleibt der Intense PC dann unter der Marke von 0,1 Sone und damit unter der Messgenauigkeit unserer Geräuschmesskammer. Lediglich wer das Ohr direkt auf den PC legt, verbrennt es sich nicht nur unter CPU-Last, sondern vernimmt im Leerlauf ein schwaches Zirpen der Spannungswandler.

Für Erweiterungen hat der Intense PC einerseits einen PCIe-Mini-Card-Slot, der auch mSATA-SSDs aufnehmen kann. Andererseits bietet Compulab sogenannte Face-Module, sprich alternative Platinen für die Gehäusefront, an. Unser Testgerät hatte ein Face-Modul mit vier zusätzlichen USB-2.0-Ports, ließe sich aber auch durch eines mit vier USB- und vier Gigabit-LAN-Buchsen ersetzen. Ein anderes nimmt gleich zwei weitere PCIe Mini Cards auf.

## Fazit

Mit dem Intense PC bringt Compulab im Gehäuse eines WLAN-Routers einen vollwertigen PC unter, der so schnell ist wie ein aktuelles Ultrabook. Damit taugt er nicht nur als leise Schreibmaschine, sondern auch für viele Multimedia-Aufgaben. Zudem hat er genug Schnittstellen an Bord, um auch als Router oder Heimserver Dienst zu tun.

Dass Compulab in erster Linie den Embedded-Markt bedient, merkt man nicht nur an der her-

vorragenden mechanischen Verarbeitung, dem robusten Gehäuse und den diversen Aufrüstoptionen, sondern auch am Preis: Die von uns getestete Pro-Version kostet samt Windows-Lizenz im Online-Shop von Compulab 1156 US-Dollar. Dazu kommen noch 55 US-Dollar Versandkosten, Einfuhrumsatzsteuer und Co. Letztlich dürfte man bei rund 1200 Euro landen und etwa sechs Wochen auf den Mini-

PC warten müssen. Wer den Winzling lieber mit einer SSD betreiben will, kann bei Compulab auch diverse Barebones kaufen; los geht es bei 400 US-Dollar. Darf das Gehäuse etwas dicker sein, gibt es vom Mac Mini bis zu Esprimo Q910 [3] und Q510 [4] von Fujitsu reichlich und zum Teil billigere und oder schnellere Konkurrenz, die man nicht selbst importieren muss. (bbe)

## Literatur

- [1] Christof Windeck, Ungleiche Zwerge, Mini-PCs mit sparsamen Prozessoren von AMD und VIA, c't 4/12, S. 68
- [2] Schweigende Zwerge, Lüfterlose Rechner mit Intel-Atom-Prozessoren, c't 16/09, S. 68
- [3] Benjamin Benz, Sparwunder, Unter 10 Watt trotz Desktop-Technik, c't 15/12, S. 62
- [4] Benjamin Benz, Sparzwerg, c't 16/12, S. 56

ct

ANZEIGE



Georg Schnurer

# Abkassiert trotz Garantie

## Lange und teure Odyssee eines Lenovo-Notebooks

Ein flotter Prozessor, professionelle Grafik und vor allem eine dreijährige Herstellergarantie – das sind auf den ersten Blick überzeugende Kaufargumente. Doch was nützt das tollste Service-Versprechen, wenn es im Ernstfall nicht gehalten wird?

Als sich Thomas B. im Oktober 2010 auf die Suche nach einem leistungsfähigen neuen Notebook machte, stand für ihn schon im Voraus fest, dass es wieder ein IBM-ThinkPad sein würde. Mit dieser Marke hatte er jahrelang gute Erfahrungen gemacht. Besonders wichtig für seine Kaufentscheidung war das Thema Service nach dem Kauf – schließlich brauchte er sein Notebook beruflich, da sollte es im Falle eines Falles schnell und unbürokratisch repariert werden.

In der Vergangenheit hatten Reparaturen bei den ThinkPads von IBM immer prima geklappt: Gab es mal einen Ausfall, brachte er das Gerät zum IBM-Servicepartner im nahegelegenen Heppenheim und konnte es nach zwei bis drei Tagen repariert wieder in Empfang nehmen.

Deshalb ließ sich Thomas B. am 21. Oktober beim Händler seines Vertrauens nur ThinkPads vorführen. Dass diese seit gerau-

mer Zeit nicht mehr von IBM, sondern von Lenovo kommen, störte ihn kaum. Schließlich wirkten die Lenovo-ThinkPads ebenso solide wie die vormals von IBM angebotenen Modelle. Auch die Lenovo-Modelle waren mit mattem Display, professioneller Grafikausstattung und leistungsfähigen Prozessoren zu haben. Obendrein gewährte Lenovo eine dreijährige Herstellergarantie.

Thomas B. entschied sich für ein Lenovo ThinkPad W510 mit Intels Core i7 820QM, Nvidia Quattro-FX 880M-Grafik, 500-GByte-Festplatte und 4 GByte Hauptspeicher. Das Gerät hatte ein mattes 15,6"-Display mit 1920 × 1080 Bildpunkten. Die dreijährige Garantie gehörte zum Paket. Zusammen mit dem Notebook erwarb Thomas B. auch gleich noch eine passende Dockingstation, um das ThinkPad am Arbeitsplatz zusammen mit einem externen Monitor auch als Desktop-Ersatz verwenden zu können. Billig war der Einkauf nicht: Notebook und Dockingstation kosteten zusammen stolze 2410 Euro. Doch Thomas B. war zuversichtlich, für sein Geld einen angemessenen Gegenwert zu erwerben.

### Ernüchterung

Nach 20 Monaten Nutzungsdauer machte das ThinkPad W510 Probleme: Die Taste „1“ prellte und lieferte statt einer einzelnen Ziffer

gleich ein gutes Dutzend Einsen pro Tastendruck. Schlimmer aber wog, dass sich der Akku nicht mehr laden ließ. Thomas B. kaufte einen Ersatzakku, doch auch der wurde in seinem Notebook nicht geladen.

In Anbetracht seiner bisherigen positiven Erfahrungen mit der Reparatur von ThinkPads war B. zunächst noch guter Dinge: Die beiden Defekte sollten sich doch schnell beheben lassen, erwartete er, und wandte sich am 10. Juni 2012 an die Lenovo-Hotline. Nun erfuhr er aber, dass für Garantie-Reparaturen nicht mehr der ehemalige Servicepartner ums Eck zuständig war, sondern die Firma Teleplan mit Sitz in Holland. Repariert würden die Geräte aber in Tschechien. Den Transport des defekten Gerätes werde UPS übernehmen.

Von der Hoffnung, sein ThinkPad wie gewohnt binnen drei Tagen repariert wieder in Empfang nehmen zu können, verabschiedete sich Thomas B. schon einmal. Allein die Paketlaufzeiten von und nach Prag würden das verhindern. Der Kunde füllte den von Lenovo übermittelten Reparatur-Fragebogen aus und beschrieb die beiden Fehler. Im Begleitschreiben erwähnte Thomas B. auch, dass er bereits einen Ersatzakku gekauft hatte und sich auch dieser in dem Gerät nicht mehr laden ließ. Nach einigem Hin und Her schaffte es UPS schließlich, das Gerät abzuholen und nach Prag zu befördern.

ANZEIGE

Einige Tage später teilte Teleplan mit, dass der Akku des Notebooks defekt sei. Dieser Defekt sei nicht von der Herstellergarantie abgedeckt, da das Gerät älter als 6 Monate sei. Alles, was bliebe, sei eine kostenpflichtige Reparatur und dafür würden insgesamt 273,66 Euro fällig. Thomas B. möge doch bitte den Reparaturvertrag unterschreiben und die Kosten entweder per Vorkasse oder per Kreditkarte zahlen.

## Seltsame Posten

Akku defekt? So recht wollte Thomas B. dieser Fehlerdiagnose nicht trauen. Schließlich hatte er bereits selbst den Akku getauscht. Auch das übermittelte Reparaturangebot erstaunte ihn, denn es waren darin neben den Kosten für den neuen Akku und dem Versand auch noch gut 130 Euro für ein „Leistungspaket 2“ aufgeführt. So teuer konnte doch der Akku-Wechsel bei seinem Notebook nicht sein. Obendrein berechnete Teleplan Prag auch noch einen Mehrwertsteuersatz von 20 Prozent statt des für den deutschen Kunden geltenden Satzes von 19 Prozent.

Doch welche Wahl hatte er schon? Alternativ bot ihm Teleplan nur an, das Gerät gegen Zahlung einer Servicepauschale von 109,24 Euro unrepariert zurückzuschicken oder es für 89,59 Euro zu verschrotten. Notgedrungen stimmte Thomas B. also am 26. Juni 2012 der kostspieligen Reparatur zu und übermittelte seine Kreditkartendaten an Teleplan.

Fünf Tage später konnte Thomas B. sein ThinkPad wieder in Empfang nehmen. Im Reparaturbericht war nur der Tausch des Akkus aufgeführt. Böses ahnend schaltete B. das Gerät ein, doch der Bildschirm blieb schwarz. Nach dem Anschluss des Netzteils startete der Rechner dann aber doch und nach kurzer Zeit war klar: Teleplan hatte keinen der beiden gemeldeten Defekte beseitigt. Auch der neue, von Teleplan kostenpflichtig ausgetauschte Akku ließ sich nicht laden und auf der Tastatur prellte weiterhin die Taste „1“.

Die laut Reparaturprotokoll angeblich von den Teleplan-Technikern durchgeföhrten „standardmäßigen Diagnosetests“ konnte sich Thomas B. angesichts dieser Fehlleistung lebhaft vorstellen. Auch der ursprünglichen Teleplan-Diagnose „Akku defekt“ glaubte er nun gar nicht mehr. Wenn sich auch der neue Akku nicht laden ließ, war vermutlich auch der alte nicht defekt gewesen. Den Defekt der Tastatur hatte man bei Teleplan trotz seiner Fehlermeldung gar nicht beachtet.

## Reklamation Nr. 1

Erbost reklamierte der Kunde sowohl bei Lenovo als auch bei Teleplan. Neben einer Beseitigung der beiden schon bei der ersten Einsendung gemeldeten Fehler forderte er die Unternehmen auf, ihm die Kosten für den



offensichtlich unnötigen Akkutausch zu erstatten. Das ThinkPad ging also erneut auf die Reise nach Prag und der Lenovo-Support versprach per E-Mail, sich unter der Bearbeitungsnummer 01J0JC3 um die Erstattung der Kosten zu kümmern.

Das Nächste, was folgte, war eine Rechnung von Teleplan über 228,05 Euro für die Notebook-Reparatur. Dieses Mal hatte man die Mehrwertsteuer korrekterweise ganz weggelassen (innergemeinschaftliche Leistung gem. § 21 Nr. 1b i.V.m. § 6a UStG). Die Rechnung sei per Vorkasse bezahlt, ließ Teleplan den Kunden noch wissen. Eine Erklärung dafür entdeckte Thomas B. am 13. Juni 2012 auf seiner Kreditkartenabrechnung.

Mit Datum vom 18. Juni 2012 schickte Teleplan dann auch das ThinkPad zurück. Dieses Mal, so las der Kunde im Reparaturbericht, habe man den Akku, die Tastatur und die Hauptplatine ausgetauscht und anschließend einen intensiven Systemtest durchgeführt. Was von diesem Test zu halten war, wurde Thomas B. klar, nachdem er sein ThinkPad etwa 20 Minuten lang genutzt hatte: Das System fror ein, nichts ging mehr außer einem harten Reset. Der Absturz wiederholte sich dann in immer kürzer werdenden Abständen. Für den erfahrenen PC-User war damit klar, dass das Kühlsystem nicht korrekt montiert worden war. Immerhin: Die neu eingebaute Tastatur funktionierte nun wieder, doch das war nur ein kleiner Trost.

## Reklamation Nr. 2

Es folgte die nächste Reklamation, und am 22. Juli reiste das Notebook erneut per UPS zu Teleplan in die Tschechische Republik. Zugeleich mahnte der Kunde die noch ausstehende Rückzahlung der Kosten für den aus seiner Sicht unnötigen Akkutausch an, denn weder Teleplan noch Lenovo hatten sich bislang zu diesem Thema geäußert.

Zwei Wochen später bekam er das ThinkPad W510 wieder zurück. Dieses Mal hatte Teleplan laut Reparaturbericht die Hauptplatine getauscht. Und siehe da, im dritten Anlauf hatte es Teleplan tatsächlich geschafft, das Gerät instand zu setzen.

Doch zufrieden war Thomas B. mit dieser Leistung absolut nicht. Insgesamt sechs Wochen hatte er auf sein Notebook verzichten müssen, der Akku war unnötigerweise getauscht worden und sein Geld hatte er noch nicht zurückerhalten. B. erinnerte Lenovo an die noch offene Reklamation zu diesem Punkt. Doch seine E-Mails blieben unbeantwortet. An der Hotline erfuhr er nur, dass man auf eine Rückmeldung von Teleplan warte.

Wieder und wieder wandte sich der Kunde an Lenovo, doch er kam nicht weiter: „Die wollen mich am ausgestreckten Arm verhungern lassen und das Problem aussitzen“, schrieb Thomas B. dann an c't. Er habe den Verdacht, dass man bei Teleplan bei

jeder Art Defekt, der in Richtung Akku gehe, erst einmal den Kunden für einen neuen Akku und die damit verbundene Service-Pauschale zur Kasse bitte.

## Nachgefragt

Diesem Eindruck des Kunden können wir uns nur anschließen. Der Reparaturverlauf im vorliegenden Fall legt kaum eine andere Erklärung nahe. Es ist augenfällig, dass Teleplan flink mit einem Kostenvoranschlag für einen Akkutausch zur Hand war, obwohl der Kunde schon selbst vergeblich einen neuen Akku eingesetzt hatte. Dass ein Reparaturbetrieb dann nicht einmal prüft, ob durch seine Maßnahmen die vom Kunden reklamierten Defekte wirklich behoben worden sind, zeugt wahlweise von Unfähigkeit oder von besonderer Dreistigkeit.

Auch der weitere Reparaturverlauf spricht nicht gerade für Teleplan. Gerade bei Notebook-Reparaturen muss besondere Sorgfalt auf die korrekte Montage des Kühlsystems verwendet werden. Intensive Tests, die diese Bezeichnung auch verdienen, würden solche Fehler ans Licht bringen.

Auch das Verhalten des Lenovo-Supports in dieser Sache zeugt nicht von Professionalität. Nach Erteilung einer Bearbeitungsnummer einfach abzutauchen und dem Kunden nicht mehr zu antworten, wirft kein gutes Licht auf das Serviceverständnis des chinesischen Herstellers.

Wir haben Thilo Huys, den Pressesprecher von Lenovo Deutschland, und Monika Collée, die Sprecherin der Teleplan International NV in Schiphol, um Stellungnahmen gebeten. Die Antwort von Teleplan fiel knapp aus: Man teilte lapidar mit, dass man sich weder zur Reparatur noch zum weiteren Verlauf dieses Vorgangs äußern wolle. Zu beiden Punkten werde aber Lenovo Stellung nehmen, ließ uns Monika Collée wissen.

Lenovo-Sprecher Huys bedauerte den Ärger, den Thomas B. bei der Reparatur seines ThinkPads erlebt hatte. Man werde den Vorfall zum Anlass nehmen, die Service-Struktur zu überdenken. Selbstverständlich werde Lenovo die Kosten für den Akkutausch erstatten. Zum Reparaturverlauf bei Teleplan wollte sich Huys nicht direkt äußern. Lenovo habe einen Service-Vertrag mit der IBM, die wiederum Teleplan als Dienstleister nutze.

Aus dem uns übermittelten Reparaturprotokoll ließ sich aber ablesen, dass Teleplan bereits beim ersten Reparaturversuch geschlampft hat: Obwohl das Diagnose-Team einen Tausch der Hauptplatine vorgeschlagen hatte, wurde nur der kostenpflichtige Akkutausch durchgeführt. Erst im zweiten Anlauf wechselten die Teleplan-Techniker die Tastatur und die Hauptplatine, versäumten es aber, Wärmeleitpads auf dem Chipsatz und den Spulen der CPU-Spannungsversorgung anzubringen. Dieser Fehler wurde erst bei dem erneuten Tausch der Hauptplatine durch einen erfahrenen Techniker behoben.

(gs)

ANZEIGE



Gottfried Hofmann

# Gemeinsame Entwicklungshilfe

## Erfolgreiches Crowdfunding für Open-Source-Projekte

Größere Programmierzvorhaben brauchen bei Open-Source-Projekten oft Monate und Jahre für die erste nutzbare Version, weil die ehrenamtlichen Entwickler nur in ihrer Freizeit daran arbeiten können. Eine elegante, aber auch teure Lösung ist der Einsatz einiger bezahlter Programmierer. Das Blender-Projekt hat vorgemacht, wie man die Community mittels Crowdfunding an einer solchen Finanzierung beteiligt.

Dank vieler engagierter ehrenamtlicher Entwickler schaffen es Open-Source-Projekte immer wieder, Software kostenlos zu veröffentlichen, der kommerzielle Anwendungen nicht das Wasser reichen können. Doch solche Entwicklungen brauchen Zeit: Die meisten Programmierer

können sich nur in ihrer Freizeit mit ihren Projekten beschäftigen, nur selten finden sie einen Job in einem Software-Unternehmen oder bei einem Linux-Distributor, der sie für das Projekt teilweise oder ganz freistellt.

So wundert es nicht, dass es bei komplexen Vorhaben etliche

**Big Buck Bunny** ist das bekannteste Open Movie der Blender Foundation. Ein Teil der Gelder für die Umsetzung stammt aus einer Fundraising-Kampagne: Damit wurden neben den Künstlern auch Entwickler bezahlt, die vor Ort benötigte Features implementierten.

Monate oder Jahre dauert, bis es vorzeigbare Ergebnisse gibt. Den Open-Source-Projekten fehlt aber meist das Geld, um Entwickler zu bezahlen, sodass sie sich voll auf ein Projekt konzentrieren und in deutlich kürzerer Zeit abschließen können. Hier bietet Crowdfunding einen interessanten Lösungsansatz, der der Open-Source-Kultur entgegenkommt.

### Geld aus dem Schwarm

Unter Crowdfunding versteht man eine sogenannte Schwarmfinanzierung: Überwiegend Privatpersonen investieren einen verhältnismäßig kleinen Betrag in ein bestimmtes Vorhaben. Crowdfunding-Plattformen wie Kickstarter, Indiegogo und viele andere fungieren dabei als Vermittler zwischen Investoren und Projektverantwortlichen.

Der Ablauf ist so, dass das Projekt zunächst ein einzelnes Vorhaben möglichst detailliert umreißt und den für die Umsetzung nötigen Betrag festsetzt. Diese sogenannte Fundraising-Kampagne wird dann von der jeweiligen Plattform auf ihrer Website veröffentlicht, wo sie Interessenten einsehen und Gelder zusagen können. Fällig werden diese Gelder allerdings erst, wenn der in der Kampagne festgelegte Betrag erreicht ist – dann sind die Projektverantwortlichen allerdings auch in der Pflicht, ihr Vorhaben wie beschrieben umzusetzen. Finden sich nicht genügend Investoren, ergeben sich für beide Seiten keine Verpflichtungen.

Die Bandbreite an Vorhaben, die man auf solchen Crowdfunding-Plattformen findet, reicht von der Produktion einfacher Werkzeuge wie einem Ketchupbeutel-Ausquetscher bis hin zur Finanzierung ganzer Spielfilme. Auch manche Open-Source-Projekte haben Crowdfunding als eine Finanzierungsmöglichkeit für sich entdeckt. Da es im Gegensatz zu herkömmlichen Fi-



Bild: Blender Foundation

nanzbeteiligungen bei Crowdfunding-Kampagnen keine Rückzahlung der Investitionssumme und auch keine Rendite in Form von Geld gibt, handelt es sich bei den Geldgebern überwiegend um Enthusiasten und Anwender – genau wie bei den meisten Entwicklern von Open-Source-Software und -Hardware. Durch Crowdfunding haben Anwender neben Bug-Reports und Beta-Tests eine zusätzliche Möglichkeit, Projekte zu unterstützen – mit klingender Münze.

Ein Crowdfunding-Urgestein der Open-Source-Szene ist Blender. 1998 wurde Blender noch von der Firma NaN (Not a Number) als kommerzielle Anwendung entwickelt und vertrieben. 2002 entschieden die damaligen Investoren, die Entwicklung von Blender aufgrund schlechter Absatzzahlen und schlechter Wirtschaftsaussichten einzustellen. Der ursprüngliche Entwickler, Ton Roosendaal, handelte mit den Investoren einen Kaufpreis von rund 100 000 US-Dollar für die Freigabe der Blender-Quellen unter der GPL aus. Um das Geld zusammenzubekommen, gründete er die Blender Foundation und sammelte in bester Crowdfunding-Manier Gelder

von Entwicklern und Anwendern ein. Bereits nach sieben Wochen konnte Roosendaal die Blender-Quellen freikaufen. Seitdem hat die Blender Foundation die Entwicklung etlicher Funktionen und die Produktion von Filmen mittels Crowdfunding finanziert.

### Privatinvestoren statt Heuschrecken

Crowdfunding erleichtert es Open-Source-Projekten, unter ihren Anwendern und Projektmitgliedern Geldgeber für bestimmte Vorhaben zu finden. Traditionelle Venture Capitalists und Banken knüpfen strenge Bedingungen an die Geldvergabe und erwarten in jedem Falle eine Rückzahlung des eingesetzten Kapitals zuzüglich einer nicht unerheblichen Rendite – für Open-Source-Software-Projekte eine praktisch unüberwindbare Hürde.

Die Investoren erhalten hier stattdessen eine meist symbolische Gegenleistung, auch Perk genannt. Dies kann eine persönliche Danksagung der Autoren sein, eine Nennung auf einer Sponsoren-Website oder diverse Merchandising-Artikel. Dabei wird die Art der Gegenleistung

üblicherweise mit steigender Investitionssumme immer exklusiver – bis hin zu einem Besuch beim Projektgründer inklusive Dinner und Übernachtung.

Bei Open-Source-Hardware hingegen ist die Beteiligung an einer Fundraising-Kampagne das Gleiche wie eine Vorbestellung. Dementsprechend sieht üblicherweise auch die Preisgestaltung aus: Wer zum Beispiel bei Kickstarter mehr als 100 US-Dollar für die Entwicklung des Open-Source-Bluetooth-Analyzers Uberooth One investierte, bekam dafür einen fertig aufgebauten und getesteten Analyzer inklusive Software. Der heutige Straßenpreis für das Gerät liegt bei 120 US-Dollar. Die Investoren erhielten also für ihr Vertrauen und die Vorfinanzierung der Entwicklung einen Rabatt von gut 15 Prozent.

Für Firmen ist die Unterstützung von Fundraising-Kampagnen schwierig, da es sich weder um eine Spende handelt, für die eine Spendenquittung ausgestellt werden könnte, noch um einen Kauf, für den es eine Rechnung gibt. Die Blender Foundation löste dieses Problem, indem sie zum Beispiel bei der Entwicklung der Ozean-Simulation Ocean Sim projektbezogene Werbebanner anbot, die Firmen regulär buchen konnten.



Durch die Aufteilung eines großen Vorhabens in einzelne Milestones mit relativ geringem Finanzierungsbedarf steigt die Chance, genügend Investoren für die Durchführung zu finden.

### Schritt für Schritt

Ein Problem bei komplexen Software-Vorhaben ist, dass sie schnell viel Geld verschlingen, eine Fundraising-Kampagne also einen hohen Betrag einspielen

Sind Fundraising-Kampagnen wie die Verbesserung des Video-Editors für Blender nicht mit dem Hauptprojekt abgesprochen, haben sie wenig Aussicht auf Erfolg, weil der Werbeeffekt fehlt.

müsste. Gerade bei kleineren Projekten haben Investoren aber oft Bedenken, dass bei großen Summen Gelder zweckentfremdet werden. Daher empfiehlt es sich, mehrere kleine Fundraiser ins Leben zu rufen, sofern sich ein Vorhaben in Teilaufgaben aufteilen lässt – insbesondere dann, wenn Anwender bereits einen konkreten Nutzen bei der Umsetzung dieser Teilaufgaben erkennen können. Indem ein Projekt solche Teilaufgaben zügig umsetzt, kann es bei den Investoren Vertrauen für die Bewältigung größerer Fundraising-Kampagnen schaffen.

Ein Beispiel ist der aktuelle Fundraiser von Fabio Russo für Unterstützung von Ebenen im Bild-Editor von Blender [1]. Für das Projekt sind insgesamt 3000 Euro veranschlagt – die ersten 500 Euro sind für das Ebenen-Management eingeplant, die nächsten 300 Euro sollen in die Entwicklung von Transformations-Operationen für die Ebenen fließen, die restlichen Gelder sind für verschiedene andere Funktionen verplant. Bei Redaktionsschluss hatte das Investitionsvolumen erst die dritte Stufe erreicht, doch schon die erste bringt für den Anwender einen erkennbaren Nutzen. So haben

The Blender Video Editor by Slackermedia — Kickstarter - Mozilla Firefox

www.kickstarter.com/projects/1590524512/the-blender-video-editor?ref=live

KICKSTARTER

Discover

Start

Search projects

BLOG HELP SIGN UP LOG IN

The Blender Video Editor

by Slackermedia

Home Updates 0 Backers 20 Comments 1

Pittsburgh, PA Open Software

20 backers

\$416 pledged of \$8,000 goal

0 seconds to go

Funding Unsuccessful

This project reached the deadline without achieving its funding goal on April 5.

Project by Slackermedia Pittsburgh, PA Contact me

die Blender-Entwickler bereits nach Erreichen der ersten Finanzierungsstufe mit den Arbeiten am Ebenen-Management begonnen. Das schafft Vertrauen bei den Investoren und zeigt nicht zuletzt, dass die Entwickler das Vorhaben auch stemmen können. Die meisten Fundraising-Kampagnen im Blender-Umfeld sind in solche Meilensteine aufgeteilt.

Allerdings unterstützen die großen Crowdfunding-Portale derzeit noch keine Meilensteine, sodass man für jeden Meilenstein eine eigene Kampagne starten muss. Dabei sollte man tunlichst darauf achten, Kampagnen erst dann zu veröffentlichen, wenn sie auch durchführbar sind – vor allem, wenn mehrere Meilensteine aufeinander aufbauen. Sonst läuft man Gefahr, dass möglicherweise grundlegende Entwicklungen nicht finanziert werden, während reichlich Gelder für die abschließenden Arbeiten bereitstehen und diese damit auch durchgeführt werden müssen.

Eine wichtige Aufgabe der Crowdfunding-Plattformen ist der Treuhandservice, bei dem die Investoren ihr Geld an die Plattformbetreiber überweisen und diese es erst dann weitergeben, wenn die Fundraising-Kampagne erfolgreich war. Zudem schließen manche Plattformen mit den Projektverant-

wortlichen einen Vertrag über die Durchführung des Vorhabens.

Grundsätzlich müssen Fundraising-Kampagnen aber nicht auf einer Crowdfunding-Plattform gestartet werden, Projekte können auch über ihre eigene Website um Investoren werben. Die Investoren können dennoch darauf vertrauen, dass erfolgreiche Kampagnen auch wie versprochen umgesetzt werden – andernfalls stünde der Straftatbestand des Spendenbetrugs im Raum und die Investoren könnten zivilrechtlich gegen die Projektverantwortlichen vorgehen. Worauf Privatinvestoren achten sollten, wenn Sie sich an einer Fundraising-Kampagne beteiligen, haben wir in der Checkliste unten links zusammengefasst.

Wenn eine Fundraising-Kampagne eine neue Funktion oder einen anderen Beitrag zu einem bestehenden Open-Source-Projekt zum Ziel hat, sollte man als Investor unbedingt darauf achten, dass die Zuarbeit mit dem Hauptprojekt abgestimmt und dort erwünscht ist. Sonst wird schlimmstenfalls das Vorhaben zwar durchgeführt, der Code aber nicht in den Entwicklungszweig des Hauptprojekts aufgenommen, weil dem grundsätzliche Probleme oder Richtungsentwicklungen entgegenstehen. Auch muss vorab geklärt sein, wer künftig den Code betreut.

Üblicherweise werden deshalb solche Fundraiser von den Hauptprojekten selbst oder von führenden und entsprechend bekannten Entwicklern der Szene eingereicht – allein schon deshalb, weil man mit einem bekannten Namen gut für die Kampagne werben kann. Ein Beispiel für eine nicht abgestimmte und auch nicht erfolgreiche Fundraising-Kampagne für Blender zeigt das Bild oben.

Wir haben in den Kästen unten und auf der Folgeseite jeweils eine Liste mit den wichtigsten Punkten für Fundraising-Kampagnen zusammengestellt, die man als Einzelentwickler und als Open-Source-Projekt beachten sollte, bevor man sein Vorha-

## Checkliste für Anwender

- Hat der Initiator schon erfolgreich zum Projekt beigetragen?
- Sind die Ziele klar definiert?
- Wurden Meilensteine festgelegt?
- Existieren schon Prototypen?
- Wird das Projekt auch aus anderen Kanälen finanziert?
- Läuft die Bezahlung über einen Treuhandservice?
- Wird regelmäßig kommuniziert?

## Checkliste für Entwickler

- Welche Erfolge habe ich vorzuweisen und wie kann ich diese kommunizieren?
- Habe ich einen vorzeigbaren Prototypen?
- Steht das Hauptprojekt hinter meinem Vorhaben?
- Lässt sich das Vorhaben in Meilensteine aufteilen?
- Wer berichtet regelmäßig über die Fortschritte?

ben auf einer Crowdfunding-Plattform veröffentlicht.

## Öffentlichkeitsarbeit

Ein entscheidender Punkt ist eine regelmäßige Berichterstattung über den Projektfortschritt. Bei vielen Fundraisern sind die Entwickler sehr aktiv, wenn es um die Einwerbung von Geldern geht – in der Umsetzungsphase hat man aber anderes zu tun, weshalb es still um die Kampagne wird. Für einen Anwender ist jedoch nicht zu erkennen, ob mit Hochdruck an der Umsetzung des Vorhabens gearbeitet wird und deshalb niemand Zeit für einen Statusbericht hat oder ob das Vorhaben inzwischen eingestellt wurde. Regelmäßige Berichte über Fortschritte – oder auch Rückschläge – sorgen dafür, dass die Investoren bei der Stange bleiben und möglicherweise sogar ihr Investment erhöhen, weil ihnen erste Verbesserungen zugutekommen.

## Checkliste für Open-Source-Projekte

- Ist die Community groß genug für das Finanzierungsziel?
- Wie kann ich mit Investoren und der Community kommunizieren (Foren, Social Networks, Newsseiten)?
- Gibt es Geldquellen außerhalb der Kampagne?
- Wie die Gelder sammeln? Crowdfunding-Plattform oder eigene Website?
- Wer berichtet regelmäßig über die Fortschritte?
- Wer erstellt eine ansprechende Webseite?
- Wer pflegt den Code später?

Gerade Einzelentwickler überschätzen sich im Punkt Öffentlichkeitsarbeit immer wieder, was dazu führt, dass die Investoren mangels Informationen unruhig werden. Man sollte sich daher in jedem Fall einen zweiten Mann ins Boot holen, der in der heißen Phase die Berichterstattung übernimmt. Größere Open-Source-Projekte haben meist schon ihre Leute, die sich

um die Pressearbeit kümmern – diese müssen allerdings auch geeignete Informationen von den Entwicklern erhalten, damit sie die Investorenengemeinde auf dem Laufenden halten können.

Besonders schwierig ist die Öffentlichkeitsarbeit in der Endphase der Projekte, wenn augenscheinlich nur noch Kleinigkeiten fehlen – diese aber aufgrund ihrer Vielzahl Wochen und Mo-

nate Entwicklungszeit kosten. Hier können spezielle Previews helfen, die nur an Investoren herausgegeben werden – eine Exklusivität, die sich manche etwas kosten lassen. Gerade bei Software, die auch kommerziell genutzt wird, können solche „Private Previews“ den Ausschlag für ein Investment geben.

Manchen Projekten geht in der Endphase das Geld aus, weil die letzten Arbeiten doch sehr viel länger dauern als veranschlagt. Hierfür werden mitunter zusätzliche Fundraiser ins Leben gerufen. Bei Blender gibt es die Möglichkeit, dass der Blender Development Fund einspringt, der durch regelmäßige Beiträge gespeist wird. So ist zumindest bei Blender-Projekten sichergestellt, dass wichtige Vorhaben nicht in ihrer Endphase an Geldmangel scheitern. (mid)

[www.ct.de/1223078](http://www.ct.de/1223078)

## Crowdfunding in Deutschland

Die US-amerikanische Crowdfunding-Plattform Kickstarter erfreut sich unter IT-Start-ups einer großen Popularität, seit sie im Frühjahr für ein Adventure-Spiel von Tim Schafer über drei Millionen und für die Android-Spielkonsole Ouya gar über 8,5 Millionen US-Dollar einsammeln konnte. Doch für deutsche Tüftler hat Kickstarter einen kleinen Haken: Nur US-Bürger können dort Projekte einstellen und versuchen, Geld einzutreiben. Als Alternative für Nicht-US-Bürger hat sich Indiegogo aus San Francisco einen Namen gemacht. Über 20 000 Projekte aus aller Welt warben dort bereits um Gelder. Das erfolgreichste, ein geplantes Tesla-Museum, konnte immerhin über 1,3 Millionen US-Dollar sammeln. Indiegogo hat eine Besonderheit, die die Plattform von anderen unterscheidet: Projekte können sich auch finanziert lassen, wenn die geplante Zielsumme nicht zustande kommt. Diese flexible Finanzierung ist vor allem für gemeinnützige Projekte gedacht, Indiegogo genehmigt sich jedoch eine höhere Gebühr, falls man das Finanzierungsziel nicht erreicht, und kassiert neun statt vier Prozent der Einnahmen.

In Europa stecken Crowdfunding-Plattformen derweil noch in den Kinderschuhen. Wo Kickstarter bereits über 300 Millionen Dollar für mehr als 30 000 Projekte gesammelt hat, sind es bei den meisten deutschen Plattformen nur wenige Hundert, von denen nur selten mehr als eine Handvoll über 10 000 Euro erreichen. Der Schwerpunkt liegt bei vielen Anbietern auf Kunst-, Film- und Musik-Projekten oder Veranstaltungen. Nur bei wenigen findet man nennenswerte Software- oder Technik-Projekte. Da in den Geschäftsbedingungen der Plattformen meist gefordert wird, dass die Projekte exklusiv bei ihnen vorgestellt werden, will die Auswahl gut überlegt sein.

Zu den größeren europäischen Crowdfunding-Plattformen gehört die in Paris ansässige Seite Ulule.com, die bislang immerhin über 1200 Projekte beworben hat, darunter 72 aus dem Bereich Technik und über 50 Spiele. Für Letztere trommelt insbesondere die von der Metaboli AG betriebene Plattform Gamesplanet Lab, deren Vorzeigeprojekt „Magrunner“ über 100 000 Euro sammeln konnte.

Die Berliner Macher der Plattform Pling, können da noch nicht ganz mithalten. Auf ihrer Webseite finden sich bislang rund 200 Projekte, von denen bislang weniger als 30 erfolgreich finanziert wurden.

Alle Plattformen treten nur als Mittler zwischen Start-up und Förderern auf und übernehmen keine Garantie dafür, dass die Projekte ihre versprochenen Prämien tatsächlich auch an die Unterstützer ausliefern. Eine Ausnahme stellt die in Berlin ansässige Plattform Inkubato dar, die laut ihrer AGBs eingesammelte Gelder selbst an die Unterstützer zurückzahlt, falls ein Projekt platzt. Außerdem verlangt Inkubato von den Start-ups neben einer Kostenerstattung eine zusätzliche Gebühr von sieben Prozent.

Als Finanzdienstleister nutzen die Plattformen häufig PayPal, einige bieten zusätzlich Zahlungen per Kreditkarte oder Bankenzug an. Startnext aus Dresden arbeiten hingegen mit der Fidor Bank zusammen, welche die Spendengelder über ein Treuhandkonto einsammeln. Die Dresdner verfolgen dabei ein anderes Geschäftsmodell

als die übrigen Crowdfunding-Plattformen. Statt vier bis zehn Prozent der Gelder von erfolgreich finanzierten Projekten zu erheben, können Start-ups ihre Projekte kostenlos einstellen. Dazu müssen sie allerdings zunächst genügend „Fans“ für ihre Idee gewinnen, bevor tatsächlich die Spendephase startet. Nur wenn die Start-ups Beratung und PR wünschen, bietet Startnext diese als kostenpflichtige Zusatzleistungen zu festgelegten Stundensätzen an – unabhängig davon, ob genügend Spenden eingenommen werden oder nicht. Die Erfolgsraten liegen bei 54 Prozent – etwas höher als bei anderen Crowdfunding-Plattformen. Wird das Finanzierungsziel erreicht, schließen die Start-ups mit ihren Spendern direkte Verträge ab, bei denen die Spender – wie bei Online-Geschäften üblich – ein 14-tägiges Widerrufsrecht haben. Wer hingegen ein Crowdfunding-Projekt in den USA unterstützt, dürfte in der Praxis kaum eine Chance haben, sein Geld zurückzubekommen, sollte ein Projekt die versprochenen Gegenleistungen nicht rechtzeitig oder gar nicht erbringen. (hag)

Dr. Volker Zota, Christof Windeck

# Flexibler, mobiler, schneller

## Hardware für Windows 8

Windows 8 soll Microsoft nicht nur den Durchbruch auf dem Tablet-Markt bringen. Der Mix aus herkömmlichem Desktop und Touch-optimierten Kacheln ermöglicht neue Bauformen mit passenden Geräten für praktisch jedes Anwendungsszenario und Bedienkonzept, sei es Touch, Stift, Maus, Tastatur oder alles auf einmal.



### Umstieg auf Windows 8

App-Perlen aus dem Windows Store	Seite 92
Von Windows 7 auf 8 umziehen	Seite 96
Startmenü für Windows 8	Seite 98

**N**un ist es fast da: Wenige Tage nach dem Erscheinen dieser c't-Ausgabe werden Windows 8 und damit vorbespielte Rechner in den Läden stehen – Notebooks mit Touch-Display, Hybride aus Tablet und Notebook, All-in-One-PCs mit riesigem Multitouch-Schirm, aber auch weniger als 1 Zentimeter flache, lüfterlose Tablets mit langen Akkulaufzeiten, die leichter sind als ein iPad. Dank der automatischen Synchronisation von Einstellungen und Apps zwischen den eigenen Windows-8-Geräten ist so ein Tablet als Zweitgerät jederzeit auf dem aktuellen Stand, sodass man darauf nahtlos weiter spielen, browsen oder – wenn es sein muss – darauf arbeiten kann.

Um das zu gewährleisten, ohne dabei die Vorteile seines Universalbetriebssystems Windows über Bord zu werfen, hat Microsoft die Metro-Bedienoberfläche vor den Desktop geschnallt und damit ganz bewusst nicht nur einen visuellen Bruch herbeigeführt. Er soll dem Nutzer den Unterschied zwischen den klassischen Windows-Programmen und den schlanken, auf die jeweils nötigsten Funktionen beschränkten Metro-Apps demonstrieren. Und auch, wenn der Füllstand des Stores noch recht niedrig ist, lassen sich tatsächlich bereits einige frühe Perlen erkennen – wir stellen sie ab Seite 92 vor.

Viele der Möglichkeiten von Windows 8 lassen sich nur mit neuer Hardware entdecken. Es muss aber nicht zwingend einer der ab Seite 88 vorgestellten schicken Rechner sein. Ausgerüstet mit einem Touch-Monitor, was wir ebenfalls ausprobiert haben, oder mit Touch-Mäusen oder Trackpads kann man ebenfalls von den Neuerungen profitieren. Dieser Beitrag stellt die diversen Hardware-Neuerungen vor.

Selbstverständlich kann man auch vorhandene Rechner auf Windows 8 aktualisieren – Tipps für den Umstieg finden Sie auf Seite 96. Und wer trotzdem lieber nur auf dem Desktop arbeiten will, weil er sich an die Kacheln einfach nicht gewöhnen mag, kann dennoch aus der Verquickung beider Welten Vorteile ziehen: Dann bekommt er Metro nur noch zu Gesicht, wenn er es wirklich nutzen will. Die nötigen Handgriffe erklärt der Artikel ab Seite 98.

## Wozu Touch?

Für die meisten Menschen dürfte Touch-Bedienung vorwiegend beim Konsum von Medien Vorteile bringen: E-Mails überfliegen, im Browser oder einer App Nachrichten, den Wetterbericht oder die Tageszeitung lesen, in E-Books schmökern, Fotos herumzeigen, Videos anschauen, während der TV-Quizshow bei Wikipedia spicken. Viel bequemer als am PC oder Notebook geht das mit einem federleichten, sekundenschnell einsatzbereiten, stundenlang ohne Steckdose laufenden Tablet ohne Lüfter. Touch-Spiele verkaufen sich gut und wie die vielen Kreativ-Apps fürs iPad beweisen, laden die leichten Computer-tafeln manchen auch zum Malen, Zeichnen oder Musizieren ein. Sogar einfache Foto-

bearbeitung, Videoschnitt oder die Gestaltung von Präsentationen ist per Fingerwisch möglich. Das Tippen langer Texte auf der Bildschirmtastatur macht dagegen nur wenig Spaß, weshalb sich einige der Windows-Täfelchen per Tastatur-Dock in Netbooks verwandeln lassen. In den nächsten Wochen kommen viele Hybrid-Notebooks auf den Markt, welche die umgekehrte Verwandlung erlauben: Dank mitunter verblüffender Mechanismen mutieren sie vom klassischen Klapprechner zum reinen Touchscreen ohne Tastatur.

Bei Notebooks sowie All-in-One-PCs liegt die Fingerbedienung freilich ferner als beim Tablet. Ein kiloschwerer Klapprechner mit Lüfter liegt schlichtweg schlechter in der Hand beziehungsweise auf dem Schoß. Überzeugende Einsatzgebiete für Desktop-Touch findet man bislang eher in Nischen: Arbeitsplätze in der Kundenberatung oder interaktive Präsentationen im kleinen Kollegenkreis. Ein Beispiel für herkömmliche Desktop-Programme mit Touch-freundlicher Bedienung ist das Windows Media Center. Es vereint Diashow, Musik-Player, Videorecorder und Live-TV. Leider ist es nur bei Windows 8 Pro und gegen Aufpreis erhältlich. Mit wachsender Verbreitung von Touchscreens dürfen aber mehr Programmierer auf den Geschmack kommen, ihre Software für Fingerbedienung zu optimieren. Bei manchen Arbeiten mit Fotos und Grafiken drängt sie sich als intuitive Bedienungsvariante geradezu auf.

Auch die bei Tablet-PCs mit Windows schon seit 10 Jahren eingebaute Stiftbedienung könnte eine Renaissance erleben. Der Erfolg des Android-Smartphones Galaxy Note mit Pen zeigt, dass es für solche Geräte einen Markt gibt – es kommt eben auf die Software an. Für Windows gab es bisher wenige Stift-Anwendungen, aber einige besonders raffinierte: Allen voran das vorinstallierte Journal zum Schreiben von Notizen und Microsoft OneNote. Beide kann man als Desktop-Apps auch unter Windows 8 sehr gut benutzen. Der handschriftliche wissenschaftliche Taschenrechner und das Schnappschuss-Werkzeug sind zwar ebenfalls installiert, ohne Startmenü aber nur über die Windows-Suche auffindbar.

Die für Finger optimierte Metro-Oberfläche kennt nur wenige stiftspezifische Funktionen: Meistens übernimmt der Stift schlicht die Aufgaben des Fingers. Ein Glanzstück ist jedoch die eingebaute Handschrifterkennung. Die virtuelle Tastatur der Metro-Umgebung, die beim Tipp in ein Suchfenster oder Formularfeld erscheint, lässt sich in ein grafisches Eingabefeld umstellen. Es erkennt selbst kritzelige Schriften recht zuverlässig, zumindest wenn die Wörter im „Freihand-Wörterbuch“ hinterlegt sind; fehlende lassen sich nachtragen. Mit kleinen Gesten kann

Die Windows-8-Gesten gehen erst nach einer gewissen Eingewöhnung leicht von der Hand – und funktionieren nur auf Touch-Displays optimal.



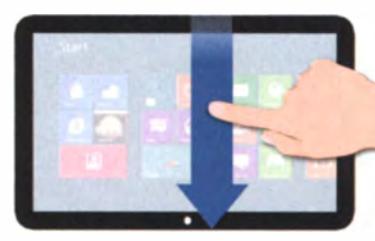
**Von oben oder unten**  
App-Kontextmenü



**Von unten**  
Hauptmenü („Charms“)



**Von rechts**  
Hauptmenü („Charms“)



**Von links** zur zuletzt  
verwendeten App



**Von oben nach unten**  
App schließen



**Schlenker von links**  
Apps nebeneinander



**Kreis von links** Task-Übersicht

**Innovationsschub:**  
Windows 8 bringt  
spannende neue  
Gerätypern.



man Fehler bei der Erkennung rasch korrigieren und hernach das Geschriebene in die Felder einfügen. Das funktioniert im Prinzip auch bei der Eingabe mit dem Finger oder mit kapazitiven Stiften, aber beide sind wesentlich ungenauer und kennen keine Druckunterschiede. Außerdem verwirrt ein aufliegender Handballen kapazitive Sensoren. Für den druckempfindlichen Stift ist ein zusätzlicher Flächensor (Digitizer) nötig, der den Gerätepreis in die Höhe treibt.

Noch sind wenige Apps aus dem Windows Store für den Stift optimiert. Ausnahme ist die Preview von OneNote MX, die zwischen leichtem und festerem Druck unterscheiden kann, aber nur einen Bruchteil der Funktionen der Desktop-Version mitbringt. Viele Apps unterstützen nicht einmal den für Windows-Tablet-PCs bisher typischen Hochkantmodus, sondern erzwingen das Querformat. Das ist allerdings noch eine Momentaufnahme und es bleibt zu hoffen, dass viele App-Entwickler außer Touch auch den Stift berücksichtigen.

Alles in allem ist die Stift-Eingabe in Windows 8 derzeit schlechter integriert als in Windows 7. Auf dem Desktop lässt sich der Stift-Eingabebereich nur noch über ein Icon in der Startleiste aktivieren und erscheint nicht mehr am Bildschirmrand oder automatisch bei Klick auf ein Eingabefenster. Die Gesteuerung per Stiftwisch klappt zwar im Prinzip, aber nicht in Anwendungen wie dem Internet Explorer 10, wo sie am nützlichsten wäre. Solche und ähnliche Funktionen könnten Digitizer-Hersteller wie Wacom aber noch mit Treiber-Updates nachliefern.

## Gesten

Doch zurück zur Fingerbedienung per Touchscreen. Das „Anklicken“ von Apps, Links oder Schaltflächen sowie das Scrollen

von Text funktionieren intuitiv – jedenfalls für Leute, die Smartphones besitzen. Eine Analogie zum Rechtsklick sowie Optionen für bereits markierten Text findet man, indem man den Finger länger auf einem Objekt ruhen lässt. Etwas trickreich hat Microsoft das Organisieren – also Verschieben, Vergrößern, Verkleinern, Löschen – der App-Kacheln auf dem Startmenü gelöst: Man muss den Finger drauflegen und dann leicht nach unten ziehen, um sie quasi „abzulösen“. Über den c't-Link unten finden Sie ein Video, das die Metro-Bedienung zeigt.

Alle bisher erwähnten Gesten funktionieren mit nur einem Finger; Windows 8 selbst kennt nur eine einzige Zwei-Finger-Geste, nämlich Vergrößern/Verkleinern mit der von Android und iOS bekannten Kneifbewegung (Pinch to Zoom). Trotzdem verlangt Microsoft für Geräte mit Windows-8-Logo einen Multitouch-Sensor, der mindestens fünf gleichzeitige Berührungen erkennt – manche schaffen gleich 64. Es kommt also auf die einzelne App an, wie sie mit mehreren Berührungen umgeht; unter anderem sind Spiele-Apps möglich, die Berührungen von zwei oder mehr Personen unterscheiden.

Schon oft wurde kritisiert, dass man einige häufig nötige Windows-8-Gesten regelrecht erlernen muss. Doch nach unserer Erfahrung gehen sie einem bei häufiger Nutzung irgendwann in Fleisch und Blut über. Mit einer Wischbewegung vom rechten Schirmrand zaubert man die „Charms“ mit Suchfunktion und seltener nötigen Einstellungen herbei. Ein Wischer von links schaltet um zur zuvor verwendeten App – unlogisch bloß, dass man nicht mit der gegenläufigen Bewegung zurückkehrt, sondern dazu dieselbe Geste wiederholen muss. Das Hereinwischen von oben bringt Optionen der gerade laufenden App auf den Schirm – oder schließt sie, wenn man den Finger ganz bis zum unteren Bild-

rand weiterführt. Die erwähnte Von-Links-Wischen-Geste leitet ebenfalls eine Zweitfunktion ein, wenn man ohne abzusetzen die Wischrichtung umkehrt: Am linken Display-Rand erscheint dann eine Liste aller laufenden Apps, unten steht das Startmenü-Symbol.

Der Charme von Touch-Bedienung liegt in der direkten Berührung aktuell sichtbarer Objekte – das ist kinderleicht, auch weil das Auge Ziel und Finger gleichzeitig im Blick hat. Mit separaten Touchpads, Multitouch-Trackpads oder Touch-Mäusen gehen Gesten schwerer von der Hand.

## Klare Vorgaben

Die meisten Windows-8-Nutzer werden ihr Betriebssystem nicht selbst installieren, sondern finden es vorinstalliert auf ihrem neuen PC. Deutlich strenger als bei früheren Windows-Versionen hat Microsoft konkrete Vorgaben gefasst, die jeder Komplettrechner – ob Tablet, Notebook oder Desktop-PC – erfüllen muss, der ein Windows-8-Logo trägt. Viele der sogenannten Windows 8 Hardware Certification Requirements galten schon für Geräte mit Windows-7-Logo. Doch vor allem für Tablets und Touch-Sensoren sind viele Punkte hinzugekommen. Die meisten Vorgaben liegen klar im Interesse des Hardware-Käufers. Harte Kritik hat allerdings die Pflicht zu UEFI Secure Boot und die „Verdöngelung“ der ARM-Tablets auf sich gezogen (siehe Kasten auf Seite 86) – für normale Notebooks und Desktop-Rechner spielt das aber in der Praxis vermutlich keine so wichtige Rolle.

Die strengen Hardware-Vorgaben zeigen eine für Microsoft neue Denkweise: Es geht mehr ums „große Ganze“, weniger um Einzelteile. So schreibt Microsoft etwa genau vor, dass ein Connected-Standby-System (siehe Kasten) innerhalb von 0,3 Sekunden

Einige Firmen offerieren Tablets mit optionaler Stiftbedienung, also zusätzlichem Digitizer.



nach dem Wecken reagieren muss oder dass sich der Bildschirminhalt eines Tablets samt eventuell laufendem Video innerhalb dieser Zeitspanne drehen lässt. Vorgeschriven ist bei Tablets auch eine Windows-Taste, die zum Startmenü führt. Wer die neuen Möglichkeiten von Windows 8 voll nutzen möchte, ist deshalb gut beraten, beim Kauf eines neuen Rechners auf das Windows-8-Logo zu achten.

Windows-8-taugliche Touchscreens dürfen keinen erhabenen Rand haben, der Finger muss ungestört von außerhalb in das Bild hineinrutschen können – nur auf solchen „Edge-to-Edge“-Displays funktionieren einige der erwähnten Gesten. Für Tablets ist ein heller, kontrastreicher Bildschirm mit großem Betrachtungswinkel besonders wichtig: Man möchte die Tafeln mal auf den Schoß legen, mal vor sich auf den Tisch legen, mal irgendwo anlehnen – und jedenfalls nicht sorgfältig im optimalen Betrachtungswinkel positionieren. Daher stecken in vielen Tablets Panels mit In-Plane Switching (IPS). Das alleine sagt aber noch nichts über die Qualität der Darstellung aus.

Viele Touch-Displays sitzen unter besonders dünnen und trotzdem robusten Schutzgläsern. Sie vertragen Stöße und tragen dazu bei, dass sich die Farben beim Drücken kaum verändern. Oft kommt Gorilla Glass der Firma

Für 80 Euro lässt sich mit dem Logitech-Touchpad T650 ein Sensor für Windows-8-Gesten nachrüsten.

Corning zum Einsatz. Manche haben eine fettabweisende (oleophobe) Beschichtung. Matte Touchscreens sind selten; die glatten Oberflächen glänzender Schirme lassen sich leichter reinigen.

Im Zuge unserer Experimente haben wir Windows 8 auch selbst auf einigen Systemen installiert. Dabei zeigten sich einige kleinere Treiber-Bugs: Auf einem All-in-One-PC, für den wir keinen Treiber für eine eingebaute TV-Karte finden konnten, liefen beispielsweise manche Videos unter der Metro-Oberfläche nicht. Auch neuere Grafiktreiber, obwohl für Windows 8 ausgewiesen, sorgten für Pannen. Wer vorhandene Hardware umstellt, muss also mit Kinderkrankheiten rechnen. Auf Netbooks mit 1024 x 600 Pixeln starten Metro-Apps nicht, mindestens 768 Bildschirmzeilen sind Pflicht. Die Darstellung von zwei Apps nebeneinander klappt erst ab 1366 Pixeln horizontal.

## Mehr Möglichkeiten

Windows 8 bringt mehrere komplett neue Typen von Windows-Rechnern: Connected-



Standby-Tablets mit ARM- oder x86-SoCs, leistungsstarke Tablets mit Ultrabook-Technik und eine Fülle unterschiedlicher Hybriden. Diese erfrischende Vielfalt erlaubt kein allgemeingültiges Urteil – es hängt von der individuell wichtigsten Nutzungsweise eines Gerätes ab, ob es zum Käufer passt.

Leichte, geräuschlose Windows-RT-Tablets sind eine bequeme Ergänzung zu einem vorhandenen Windows-8-PC – vor allem, wenn man ein Microsoft-Nutzerkonto einrichtet: Auf mehreren Geräten bewegt man

ANZEIGE



Einige Tablet-Notebook-Hybride verblüffen mit raffinierter Mechanik. Sie sind schwerer und oft teurer als reine Tablets. Viele zeigen Full-HD-Auflösung auf nur 11,6 Zoll Diagonale.

sich dann im gewohnten Metro-Umfeld. Auf x86-Software muss man auf dem Tablet aber verzichten. Wer sie braucht, kann zu Geräten mit dem Atom Z2760 greifen – er liegt auf einem ähnlichen Niveau wie die ARM-Chips, was Rechenleistung und Akkulaufzeit betrifft. Mit Tastatur-Docks oder -Hüllen verwandeln sich manche Tablets in Netbooks, freilich mit in dieser Gerätekategorie gewohnt niedriger Rechenleistung.

Notebook-Tablet-Hybride sind technische Besonderheiten für besondere Wünsche – hier lässt sich kaum eine rote Linie ziehen: Was dem einen optimal erscheint, kann ein anderer nicht brauchen. Möglicherweise kristallisieren sich im Lauf der Zeit Favoriten heraus.



All-in-One-PCs zielen auf Käufer, die einfach nutzbare, leicht bedienbare Rechner wünschen.

Wie häufig man herkömmliche Notebooks oder Desktop-Rechner mit Touchscreen in der Praxis tatsächlich mit den Fingern steuert, hängt von der Software ab. Bei klassischen PC-Bauformen entfaltet Touch nur einen Teil seines Charmes, weil Kompromisse nötig sind. Wer beispielsweise im Bett ein E-Book lesen möchte, wird dazu kaum ein schweres Notebook mit sirrendem Lüfter nehmen. Auf riesigen 27-Zoll-Schirmen wiederum erzwingt Metro ausladende Bewegungen, die Arme schnell ermüden lassen. Wer noch nicht weiß, ob ihm Kachel-Apps zusagen, kann mit nachträglich angestöpselten Touch-Mäusen oder Trackpads die Gestensteuerung ausprobieren. Doch schon vom Prinzip her ist

indirekter Touch höchstens die zweitbeste Lösung – und wer die Metro-Gesten noch nicht kennt, lernt sie ohne Touchscreen noch langsamer.

Die Touch-Oberfläche von Windows 8 verlangt eine gewisse Einarbeitungszeit, bevor man sein persönliches Urteil fällen kann. Erst, wenn man nicht mehr über jede Geste nachdenken muss, flutscht es ordentlich. Anschließend macht Windows 8 zumindest auf den schicken Tablets viel Spaß und lädt zu neuen Ideen ein, die man dem Desktop-PC-Urgestein kaum zugetraut hätte. Jetzt kommt es auf die App-Programmierer an.

(ciw)

[www.ct.de/1223082](http://www.ct.de/1223082)

## Weitere Neuerungen von Windows 8

**Windows Store:** integrierter Online-Shop mit geprüften und signierten Apps sowie automatischen Updates

**Windows RT:** abgespeckte Sonderversion von Windows 8 nur für Geräte mit ARM-Chips

**Eingebauter Virenschutz:** Microsofts eigener Virenschanner und Malware-Schutz ist von Haus aus im Betriebssystem verankert.

**Schnellerer Kaltstart:** „Herunterfahren“ schaltet das System in den ACPI-Modus S4 statt S5, woraus es schneller wieder hochfährt.

**Connected Standby:** vermeintlicher Schlafzustand mit ständiger Netzwerkverbindung (Always on). Wie bei Smartphones oder anderen Tablets können Metro-Apps auf Connected-Standby-Systemen beispielsweise eingehende E-Mails sofort melden.

**Speichervirtualisierung:** (Storage Places/Speicherplätze) interne oder externe Festplatten lassen sich damit besser verwalten, inklusive redundanter Datenspeicherung.

**Microsoft-Nutzerkonto:** Wer möchte, kann Einkäufe aus dem Store und bestimmte Einstellungen wie das Hintergrundbild auf allen seinen Windows-8-Rechnern automatisch synchronisieren lassen – optional!

**USB-3.0-Standardtreiber:** sorgt für etwas höhere Performance

**Hyper-V:** integrierter (Hardware-)Virtualisierer in Windows 8 Pro

**Refresh oder Reset:** leichtere Reparaturen durch neue Diagnosefunktionen und die Möglichkeit, das Betriebssystems zurückzusetzen.

**UEFI:** Bei Notebooks und Desktop-Rechnern mit Windows-8-Logo startet das Be-

triebssystem im UEFI-Modus vom Datenträger mit GPT. Wer parallel dazu 32-Bit-Windows oder ältere Linux-Distributionen installieren will, muss möglicherweise Windows 8 im BIOS-Modus neu installieren.

**Secure Boot** soll Software-Schädlinge daran hindern, sich vor dem Windows-Start einzunisten; erschwert auch das Booten anderer Betriebssysteme oder Setup-DVDs. Secure-Boot-Firmware kann den Start unsignierter Software von USB-Stick oder DVD unterbinden, also auch von Live-Linux oder Partitions-Imager. Bei normalen x86-/x64-PCs kann man Secure Boot abschalten.

**TPM:** Tablets mit Connected Standby verlangen ein Trusted Platform Module, auf Windows-RT-Geräten wird sich nach derzeitigem Kenntnisstand kein anderes Betriebssystem installieren lassen.

ANZEIGE



## Tablets mit Windows RT

Windows-RT-Flundern mit ARM-Prozessoren sind mit 9 Millimetern dünner als das Retina-iPad, wiegen trotz 10-Zoll-Display eher weniger und sollen 10 Stunden lang laufen. Im Tastatur-Dock mit Akku mutieren sie zum Mini-Notebook mit 16 Stunden Laufzeit. Per Connected Standby können RT-Tablets ständig am Netz hängen. Wie bei Smartphones melden Metro-Apps eingehende Nachrichten (Push). RT-Tablets sollen innerhalb von 0,3 Sekunden aufwachen und nicht erst die WLAN-Verbindung wiederherstellen müssen.

Wir hatten Gelegenheit, ein Vorserienmuster mit nicht finalen Software-Stand länger zu testen. Es zeigte 1366 × 768 Pixel auf einem 10-Zoll-IPS-Schirm und war mit zwei Kameras bestückt. Erster Eindruck: superleicht, klasse Display und verblüffend flott. Ein grober Vergleich im Sunspider-Benchmark bestätigt „Atom-Niveau“, also CPU-Leistung ungefähr wie bei Netbooks. Die Bedienung fühlt sich aber flüssiger an, vermutlich dank Hardware-Beschleunigung und vieler kleiner Optimierungen. Metro-Apps – auch Spiele – laufen ordentlich. Mangels serienreifer Produkte sind noch keine genauen Aussagen zu Akkulaufzeit und Geschwindigkeit möglich. Connected Standby funktionierte anscheinend nicht.

In RT-Tablets stecken Systems-on-Chip (ARM-SoCs) wie Nvidia Tegra 3, 1 bis 2 GByte RAM und 32 bis 64 GByte Flash-Speicher. Wie bei der Konkurrenz mit Android oder iOS lassen sich keine anderen Betriebssysteme installieren. Erweiterungen sind nur möglich per MicroSD oder USB 2.0. Darüber lassen sich außer Massenspeichern nur Peripheriegeräte anschließen, für die es RT-Treiber per Windows Update gibt. Secure Boot und Trusted Platform Module (TPM) sollen Schadsoftware abwehren, weil die Geräte „Always On“ sein sollen. Wenige haben LTE oder UMTS.

Das Kürzel „RT“ steht vermutlich für Runtime, die Laufzeitumgebung für Metro-Apps; sie lassen sich ausschließlich aus dem Windows Store laden. Vom USB-Stick oder aus dem Web kann man nichts installieren. Software und Metro-Apps für x86-CPUs laufen nicht. Wenige Desktop-Anwendungen sind vorinstalliert, etwa Explorer, Paint und ein abgespecktes Office 2013, dem einige Funktionen sowie Outlook, Access und Publisher fehlen. Administratoren von Firmen-Netzen werden einige Verwaltungsfunktionen vermissen.

Durch die zentrale Software-Versorgung muss man sich nicht um einzelne Updates kümmern. Microsoft verspricht, dass Windows Update und Windows Store mehr Sicherheit bringen als bei Android und bei Geräten und Apps mehr Freiheit herrscht als im Apple-Universum. Man kann mehrere Benutzer einrichten.

Microsoft will ein Windows-RT-Tablet als Surface in den USA selbst verkaufen, hierzulande könnten Asus, Dell, Lenovo und Samsung ab November starten. Preise sind noch unbekannt – wenn sie passen, könnten RT-Tablets viele Käufer finden.

⊕ flach, leicht, Connected Standby  
 ⊖ nur Netbook-Performance, wenig RAM, keine x86-Software/Treiber



## Tablets mit Atom Z2760

Nach zarten Anfangserfolgen mit dem Atom Z2460 in einigen Android-Smartphones hat Intel für Windows-Tablets mit dem Z2760 alias Clover Trail ein ähnliches System-on-Chip aufgelegt. Es ähnelt den ARM-SoCs, bloß dass eben zwei x86-Kerne mit 1,5 GHz drinstecken. Der PowerVR-Grafikkern stammt wie beim TI OMAP4 von Imagination Technologies. Der Atom Z2760 enthält auch viele Chipsatz-Funktionen und schluckt laut Datenblatt trotzdem höchstens 1,7 Watt – lüfterlose Kühlung ist kein Problem. Mehr als 2 GByte RAM gehen aber nicht und statt einer SATA-SSD muss eMMC-Flash als Massenspeicher reichen, ebenfalls wie bei ARM-SoCs. USB 3.0 fehlt, UMTS oder LTE ist manchmal drin.

Der Atom Z2760 taugt dank einem speziellen Schlafmodus (S0ix) für Connected Standby, was wie bei RT-Tablets auch TPM und UEFI Secure Boot erzwingt. Laut Intel läuft Linux auf dem Z2760 nicht. Möglicherweise sind für S0ix spezielle Treiber für die Energieverwaltung nötig. Vielleicht klemmt es auch beim Treiber für die PowerVR-SGX-GPU, die jedoch unter Android funktioniert.

Anders als die bisher bekannten RT-Tablets kann man einige Atom-Tablets gegen Aufpreis mit Stiftbedienung bekommen. Manche werden möglicherweise auch mit Windows 8 Pro ausgeliefert, darauf könnte auch das Media Center laufen.

Bisher hatten wir keinen Zugriff auf ein serienreifes Atom-Tablet dieser Machart. Nach unseren Informationen läuft darauf ausschließlich 32-Bit-Software, schätzungsweise mit Netbook-Performance. In den USA will Acer das Iconia W510 mit Z2760 und 32 GByte Flash für 499 US-Dollar verkaufen. Geräte mit Tastatur-Dock, 64 GByte Speicher oder zusätzlichem Digitizer für druckempfindliche Stifte kosten leicht die Hälfte mehr.

Vermutlich werden auch Tablets mit Netbook-Atoms wie dem N2600 oder dem AMD Z-60 erscheinen. Connected Standby ist mit diesen Prozessoren unmöglich und sie schlucken unter Volllast mindestens doppelt so viel Strom wie ARM-SoCs oder Atom Z2760 – mit der Folge kürzerer Akkulaufzeiten und dickerer Gehäuse.

⊕ flach, leicht, Connected Standby  
 ⊖ nur Netbook-Performance, wenig RAM, nur 32-Bit-Software

## Tablets mit Windows RT oder Windows 8

Hersteller	Modell	Bildschirm	Speicher	Gewicht	ca. Preis	Tastatur
<b>Tablets mit Windows RT</b>						
Asus	Vivo Tab RT <sup>1,2</sup>	10,1", 1366 × 768	32 GByte	520 g	600 US-\$	Dock (mit Akku, 200 US-\$)
Dell	XPS 10 <sup>3</sup>	10,1", 1366 × 768	16/32/64 GByte	k. A.	k. A.	Dock (mit Akku)
Lenovo	IdeaPad Yoga 11 <sup>1</sup>	11,6", 1366 × 768	32/64 GByte	1,27 kg	800 €	eingebaut (360°-Scharnier)
Microsoft	Surface <sup>1</sup>	10,6", 1366 × 768	32/64 GByte	680 g	k. A.	im Soft-Cover
Samsung	Ativ Tab <sup>3</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	570 g	k. A.	– (ggf. Smart PC-Tastatur)
<b>Tablets mit Atom Z2760</b>						
Acer	Iconia Tab W510 <sup>1</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	600 g	500 US-\$	Dock (mit Akku, ca. 100 US-\$)
Asus	Vivo Tab <sup>4</sup>	11,6", 1366 × 768	64 GByte	k. A.	800 US-\$	Dock (mit Akku)
Dell	Latitude 10 <sup>4</sup>	10,1", 1366 × 768	max. 128 GByte	k. A.	k. A.	k. A.
Fujitsu	Arrows Tab <sup>4</sup>	10,1", 1366 × 768	32 GByte	k. A.	k. A.	k. A.
HP	ElitePad 900 <sup>4</sup>	10,1", 1280 × 800	max. 64 GByte	680 g	k. A.	Dock
HP	Envy x2	11,6", 1366 × 768	64 GByte	710 g	900 €	Dock (mit Akku)
Lenovo	IdeaPad Lynx	11,6", 1366 × 768	32/64 GByte	640 g	550 €	Dock (mit Akku, 150 €)
Lenovo	ThinkPad Tablet 2 <sup>1,4</sup>	10,1", 1366 × 768	32/64 GByte	600 g	650 US-\$	Dock
Samsung	Ativ Smart PC <sup>1,4</sup>	11,6", 1366 × 768	k. A.	750 g	650 US-\$	Dock (mit Akku, 100 US-\$)
<b>Tablets mit Intel Core i</b>						
Acer	Iconia Tab W700	11,6", 1080p	32/64/128 GByte	950 g	700 €	– (per USB am Dock)
Asus	Transformer Book	11,6", 13,3", 14", 1080p	SSD, HDD	k. A.	1100 US-\$	Dock
Fujitsu	Stylistic Q702 <sup>1,4</sup>	11,6", 1080p matt	64/128 GByte	850 g	1100 €	Dock
Microsoft	Surface Pro	10,6", 1080p	64/128 GByte	900 g	k. A.	im Soft-Cover
Samsung	Ativ Smart PC Pro <sup>1,4</sup>	11,6", 1080p	max. 256 GByte	880 g	1200 US-\$	Dock

<sup>1</sup> optional UMTS oder LTE <sup>2</sup> Prozessor: Nvidia Tegra 3 <sup>3</sup> Qualcomm Snapdragon S4 <sup>4</sup> (optional) mit Stift



## Tablets mit Core i oder AMD Serie A

Mit ordentlich Prozessorschmackes und schneller SSD macht Touch-Bedienung noch mehr Spaß: Kaum jemals spürt man Verzögerungen. Tablets mit Ultrabook-Technik wie das Samsung Serie 7 Slate sind schlanke Begleiter für unterwegs und lassen sich daheim im Dock fast wie ein aktueller PC nutzen. Interne Aufrüstmöglichkeiten gibt es freilich kaum, wie bei manchen Ultrabooks kann etwa das RAM fest verlotet sein. Die neue Gerätsgeneration bringt aber etwa USB 3.0 und potenziell auch Thunderbolt. Tastatur-Docks für unterwegs oder stationäre Dockingstationen stellen zusätzliche Schnittstellen bereit, etwa auch DisplayPort für 27- oder 30-Zoll-Monitore.

Auch unter den leistungsstarken Tablets gibt es Varianten mit zusätzlicher Stiftbedienung sowie UMTS- oder LTE-Modems. Fast alle angekündigten Core-i-Tablets besitzen eine hohe Pixeldichte, sie zeigen Full HD auf 11,6 Zoll Diagonale.

Viele der ersten Windows-8-Tablets mit Ultrabook-Technik sollen über 1000 Euro kosten. Zu erwarten sind aber auch billigere Produkte mit 17-Watt-Versionen von Celeron, Pentium oder AMD Serie A (Trinity). Schon diese Chips leisten ein Mehrfaches dessen, was ein Atom oder AMD Z-60 schafft.

2013 will Intel mit speziellen 10-Watt-Prozessoren auch Connected Standby ermöglichen. Bisherige Ultrabook-Chips schlucken unter Vollast aber typischerweise 17 Watt. Ohne Lüfter geht deshalb nichts, das voluminöse Kühlsystem erzwingt dickere Gehäuse als bei den Atom-Tablets. Außerdem sind stärkere Akkus nötig, die trotzdem eher fünf als zehn Stunden durchhalten. Doch die Core-i-Tablets sind deutlich leichter als die Hybriden, bei denen noch Tastatur und Klappmechanik hinzukommen.

Durch das höhere Gewicht liegen dicke Tablets schlechter in der Hand und gehen bei Stürzen leichter kaputt. Lüfter können nicht nur mit Rauschen oder Sirren nerven, sondern machen die Geräte auch störungsanfälliger: Sie saugen Staub, Flusen und Krümel ins Gehäuse. Das ist gerade dort von Nachteil, wo Tablets besonders bequem nutzbar sind, nämlich auf dem Sofa, im Bett oder auf der Strandmatte.

- ⊕ für Tablets hohe Rechenleistung
- ⊖ recht dick, schwer und teuer, mäßige Akkulaufzeiten

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



## Notebook-Tablet-Hybride

Hybride Allesköninger versprechen bequemes Lesen oder Spielen wie auf einem Tablet, ohne auf eine Tastatur verzichten oder ein zusätzliches Dock herumtragen zu müssen. Dabei kommen auffällige Produkte heraus: Vom bekannten Convertible Laptop mit Dreh-/Kippscharnier über komplett auf die Unterseite klappbare Tastaturen (Lenovo Yoga) bis zu Geräten mit Schiebetechnik (MSI Slider S20) und dem Asus Taichi, wo im Deckel ein zweites Display mit Touch sitzt.

Viele Hybride besitzen flotte Ultrabook-Technik, brauchen Lüfter und wiegen deutlich mehr als die flachsten Tablets. Tastatur und Klappmechanik tragen auf: Man kann grob mit der doppelten Dicke rechnen.

Fingerbedienung klappt bei Hybriden sehr gut: Auf Wunsch verschwindet die Tastatur oder dient als Stütze. Anders als bei den Docks kann man nicht versehentlich einen Teil des Gerätes vergessen.

Jedes Verwandlungskonzept hat Nachteile. Beim komplett umklappbaren Display liegt im Tablet-Modus die Tastatur ungeschützt auf der Unterseite: Man muss das Gerät dann vorsichtig behandeln, um das Eindringen von Schmutz oder Schäden an Tasten zu vermeiden. Beim Asus Taichi kann man sich zwar im Notebook-Modus an einem matten Display erfreuen, aber keinen Touchscreen nutzen – der liegt ja dahinter. MSIs Schiebesystem stellt zwar eine Tastatur bereit, aber kein Touchpad – auch die winzigen Schaltflächen normaler Desktop-Software muss man also mit dem Finger treffen.

- ⊕ Multifunktionslösung in einem Gerät
- ⊖ relativ groß und schwer, spezifische Nachteile je nach Konzept

## Notebooks mit Touch

Ein Touchscreen im Notebook bringt eine zusätzliche Bedienungsoption. Gerade unterwegs will man nicht umständlich den filigranen Mauszeiger positionieren und freut sich über größere Schaltflächen. Doch für den Finger braucht man angepasste Software, sprich: Metro-Apps. Diese versprechen gewitzte neue Bedienungsmöglichkeiten auch für den typischen Notebook-Einsatz, etwa für Präsentationen oder zum Manipulieren von Fotos.

Wer sein Notebook vorwiegend zum Schreiben oder etwa für Tabellenkalkulation braucht, wird von einem Touchscreen freilich selten profitieren. Mancher hat sich Tastaturlkürzel zur Navigation in Dokumenten und zwischen Programmen eingeprägt, andere nutzen die bei modernen Touchpads meistens vorhandenen Multitouch-Gesten. Die als Ziele für den Maus-Cursor gedachten Schaltflächen bisheriger Office-Programme kann man mit dem Finger kaum treffen – schon gar nicht auf hochauflösenden Displays oder wenn das Notebooks auf dem Klapptischchen in Bahn oder Flugzeug herumwackelt. Wer glänzende Bildschirme nicht mag, wird sich mit den meisten TouchDisplays ohnehin nicht anfreunden können.

Je nach Gewichtsverteilung des Notebooks und Haltekraft des Deckelscharniers kippt der Schirm bei Fingertipps nach hinten. Hersteller wie Acer oder Lenovo versprechen Touch-Notebooks, deren Display-Scharnier 180 Grad Öffnungswinkel erlaubt: Der Bildschirm lässt sich also flach auf den Tisch klappen, was die Fingerbedienung erleichtern kann.

- ⊕ Touch als zusätzliche Option
- ⊖ Fingerbedienung nur mit Einschränkungen möglich

## Hybrid-Notebooks mit Core i

Hersteller	Modell	Bildschirm	Gewicht
Asus	Taichi	11,6", 13,3", 1080p	k. A.
Dell	XPS Duo 12	12,5", 1080p	k. A.
Fujitsu	Lifebook T902	13,3", 1600 × 900	1,9 kg
Lenovo	Ideapad Yoga 13	13,3", 1600 × 900	1,54 kg
Lenovo	ThinkPad Twist	12,5", 1366 × 768	1,6 kg
MSI	Slider S20	11,6", 1366 × 768	1,3 kg
Samsung	Serie 5 Ultra	13,3", 1366 × 768	k. A.
Sony	Vaio Duo 11	11,6", 1080p	1,2 kg
Toshiba	Satellite U920t	12,5", 1366 × 768	1,45 kg

## Notebooks mit Touch

Hersteller	Modell	Bildschirm	Gewicht
Asus	Zenbook UX21A touch	11,6", 1080p	1,1 kg
Acer	Aspire S7-191	11,6", 1080p	1,1 kg
Acer	Aspire S7-391	13,3", 1080p	k. A.
Acer	Aspire V5	14"	2,1 kg
Acer	Aspire V5/M3	15,6"	2,4 kg
HP	Envy 14	14", 1366 × 768	2,2 kg
HP	Spectre	15,6", 1080p	2,2 kg
Samsung	Series 5 Ultra Touch	13,3", 1366 × 768	1,7 kg
Sony	Vaio T13	13,3", 1366 × 768	1,6 kg
Toshiba	Satellite P845t	14", 1366 × 768	k. A.

## Nachrüst-Monitore mit Touch

Zwar gibt es viele Monitore mit Touchscreens, doch kaum einer taugt für Windows 8. Einerseits klappt Touch-Steuerung hier nur mit einem von Microsoft mitgelieferten Standardtreiber für Multitouch-Sensoren, die per USB angebunden sind. Andererseits darf es kein Sensor sein, der auf Druck reagiert: Die Finger müssen leicht über größere Strecken gleiten – im Extremfall über den gesamten Schirm. Schließlich darf das Display keinen Rand besitzen, der den Weg des Fingers beim Hereinwischen behindert. Optische Sensoren hinter einer Randblende scheiden deshalb aus, obwohl es einige gibt, die zwei Finger gleichzeitig detektieren. Wir haben es mit dem AOC e2239Fwt ausprobiert und es macht tatsächlich keinen Spaß.

Acer ist bisher der einzige Hersteller, der mit T232H und T272H zwei Windows-8-taugliche Full-HD-Monitore offiziell angekündigt hat. Sie sollen rund 500 beziehungsweise 650 Euro kosten, waren aber vor Redaktionsschluss nicht lieferbar. Laut Acer haben beide Geräte 10-Finger-Touch-Sensoren sowie integrierte Lautsprecher und USB-3.0-Hubs. Im 23-Zöller steckt ein e-IPS-Panel, im 27-Zöller eines mit WVA-Technik.

Der 600 Euro teure Iiyama ProLite T2234MC erkennt nur zwei gleichzeitige Berührungen. Sein IPS-Panel mit 21,5 Zoll Diagonale zeigt ein ordentliches Full-HD-Bild. Den hohen Preis erklärt die Ausstattung: Die Frontscheibe ist besonders robust und gemäß IP54 gegen Staub und Spritzwasser abgedichtet, nämlich für den Einsatz in Verkaufautomaten oder auf Messen. Die Metro-8-Bedienung funktionierte gut, manchmal wünschte man sich genauere Abtastung. Die Verstellung ist schwierig, hält den gewünschten Winkel aber bombenfest.

- ⊕ leicht nachrüstbar
- ⊖ hoher Preis, wenig Auswahl

## Monitore mit randlosem Touchscreen (Edge-to-Edge)

Hersteller	Modell	Bildschirm	ca. Preis
Acer	T232H	23", 1080p	500 €
Acer	T272H	27", 1080p	650 €
Iiyama	ProLite T2234MC <sup>1</sup>	23", 1080p	600 €

<sup>1</sup> nicht tauglich für Windows-8-Logo, weil nur 2 Touch-Punkte



## All-in-One-Desktops

Ein All-in-One-(AiO)-Rechner mit drahtloser angebundener Tastatur und Maus, gutem Display und ordentlichen Lautsprechern schafft Platz auf dem Schreibtisch. Die meisten AiO-PCs zielen auf Käufer, die möglichst einfach nutzbare Rechner wünschen. Auf- und Umrüsten ist höchstens eingeschränkt möglich.

Große Touch-Displays eignen sich für Kinderspiele, Lernsoftware, Arbeitsplätze im Kundendienst (Beratungsgespräche) oder Präsentationen im kleineren Kollegenkreis. Kompakte AiO-PCs stehen angeblich auch in vielen US-amerikanischen Einbauküchen, wo sie als digitales Rezeptbuch, Kommunikations- und Medienzentrale fungieren. Hier würden Tastatur und Maus stören, auch wenn fettige Finger scheußliche Spuren auf dem Bildschirm hinterlassen.

Bisherige Metro-Apps zielen vorwiegend auf Tablets mit kleineren Bildschirmen. Auf einem 27-Zöller mit 2560er-Auflösung wirken sie nicht attraktiv: Viel Platz bleibt ungenutzt, weit verstreute Schaltflächen

erfordern ausladende Armbewegungen. Auf einem 23-Zöller mit Full-HD-Auflösung geht es schon besser.

Wichtig ist eine ausgeklügelte Kippmechanik, damit man den richtigen Neigungswinkel findet, aber der Schirm beim Anfassen nicht wackelt. Man kämpft jedoch mit dem Betrachtungsabstand: Für Touch muss der Schirm auf Armlänge heran, im normalen Desktop-Betrieb will man ihn weiter wegschieben und braucht Tastatur und Maus auf dem Tisch. Für das Hin und Her scheint noch kein Hersteller eine vernünftige Lösung gefunden zu haben; rutschfeste Gummifüße sollen die schweren Displays bei Berührung stabilisieren, behindern aber beim Verschieben. Ruckzuck reißt ein Fußchen ab.

- ⊕ kein Kabelsalat, geringer Platzbedarf, große Touch-Fläche
- ⊖ Lahmer Arm, wechselnde Betrachtungsabstände

## Touch-Eingabegeräte

Maus- und Fingerbedienung unterscheiden sich gewaltig. Zwar lassen sich Metro-Oberfläche und Metro-Apps auch mit der Maus bedienen. Doch das Scrollen in Text durch „Anstupsen“ funktioniert damit nicht, zum Umschalten zwischen Vollbild-Apps wandert die Hand zur Tastatur. Das Vergrößern, Verschieben oder Verdrehen von Bildern geht mit Touch-Gesten leichter von der Hand.

Bestimmte Multitouch-Eingabegeräte von Logitech, Microsoft und Wacom sollen zumindest einige Windows-8-Gesten unterstützen. HP legt dem AiO-PC SpectreOne ein solches Touchpad bei. Synaptics, Hersteller der in vielen Notebooks integrierten Touchpads, setzt die Grund-Gesten zum Öffnen der Charms-Bar, der Programmliste und der App-Kontextmenüs 1:1 um: Man streicht jeweils von den Rändern des Pads hinein. Die neue Software steht aber noch nicht bereit.

Logitech macht es bei seiner Touch Mouse T620 und dem Wireless Rechargeable Touchpad T650 ebenso, allerdings haben wir die glatte Touch-Maus beim seitlichen Streicheln mitunter versehentlich verschoben. Möglicherweise funktionieren seitliche Gesten auf dem leider noch nicht lieferbaren Logitech-Touchpad besser. Bei Microsofts Touch Mouse soll man mit zwei Fingern nach links oder rechts streicheln, um Charms oder Programmliste zu öffnen, was bei uns nicht klappte.

Grundsätzlich lässt sich jegliche programmierbare oder Gamer-Maus für Windows 8 ertüchtigen, indem man Tastaturkürzel auf Makrotasten legt: Win+C fürs Charms-Menü, Win für den Startbildschirm, Win+D für den Desktop, Win+Tab für die offenen Apps et cetera. So erspart man sich das Wischen und erreicht wichtige Funktionen per Knopfdruck.

- ⊕ leicht nachrüstbar
- ⊖ indirekter Touch weniger intuitiv

## Nachrüstbare Touch-Mäuse, -Pads mit Windows-8-Treibern

Hersteller	Modell	ca. Preis
Logitech	Maus T400 <sup>1</sup>	50 €
Logitech	Maus T620	70 €
Logitech	Touchpad B650	80 €
Microsoft	Touch Mouse	50 €
Synaptics	diverse Touchpads <sup>2</sup>	–
Wacom	Bamboo Pen & Touch <sup>2</sup>	90 €
Wacom	Intuos5 touch <sup>2</sup>	200 €

<sup>1</sup> nur spezielle Tasten, die auch bei anderen Mäusen programmierbar wären

<sup>2</sup> Windows-8-Unterstützt, mit künftigen Treibern versprochen

<sup>1</sup> Prozessor: AMD Serie A, sonst Core i <sup>2</sup> 64 Touch-Punkte <sup>3</sup> mit Akku

Axel Vahldiek,  
Dorothee Wiegand

# All you can touch

## Die ersten Apps für Windows 8

Wie attraktiv ein neues Betriebssystem für Anwender ist, hängt vor allem von der Zahl der spannenden Apps ab. Wir haben uns im Windows Store umgeschaut.

Die spannendste Neuerung

von Windows 8 ist das, was bis vor Kurzem „Metro-Oberfläche“ hieß. Hier tummeln sich die Kacheln; jede von ihnen steht für eine App. Einige davon bringt Windows 8 schon mit, weitere lassen sich nachrüsten. Als App gelten wie unter iOS und Android so unterschiedliche Dinge wie Zugänge zu Nachrichtenseiten, Rezeptsammlungen, Musik- und Video-Shops, diverse Büro-Helfer, Malprogramme und Spiele.

Die zentrale Tankstelle für Apps ist der Windows Store. Dessen Füllstand liegt weit unter dem der Stores für iOS und Android, steigt aber kontinuierlich. Beim Testen bemerkten wir tägliche Änderungen: Häufig gab es Updates, kostenlose Vorversionen wurden zu kostenpflichtigen finalen Apps, neue Titel kamen hinzu. Der folgende Überblick ist also eine Momentaufnahme, die schon zum Start von Windows 8 nicht mehr ganz aktuell sein dürfte.

Um Apps installieren zu können, benötigt man ein Microsoft-Konto. Wer mit einem solchen beim Betriebssystem angemeldet ist, kann sofort loslegen. Hatte man sich beim Start von

Windows mit einem herkömmlichen lokalen Konto angemeldet, muss man noch Name und Passwort seines Microsoft-Kontos eingeben oder eines neu anlegen. Im Test klappte das auch mit erfundenen Daten. Eine gültige E-Mail-Adresse ist nicht erforderlich – wer keine angibt, erhält stattdessen eine neue Hotmail-Adresse. Zum Herunterladen kostenloser Apps reichen diese Angaben aus, wer kostenpflichtige Apps erwerben will, muss zusätzlich gültige Zahlungsdaten hinterlegen (Kreditkarte oder Paypal).

Um Kindern das Herunterladen kostenloser Apps zu gestatten, kann man für sie ein Konto ohne Zahlungsdaten einrichten. Wenn es dann doch mal ein Bezahl-Spiel sein muss, melden sich die Eltern einfach vorübergehend an, um es zu kaufen.

Gekaufte Apps dürfen Sie auf bis zu fünf Geräten nutzen. Unter „Ihre Apps“ sehen Sie, was auf welchem Gerät eingerichtet ist. Bevor Sie eine Bezahl-App auf einem sechsten Gerät installieren dürfen, müssen Sie in den Konto-Einstellungen eines der bisher genutzten entfernen. Das

neue Gerät fügen Sie dann einfach hinzu, indem Sie dort die App einrichten. Bei unseren Tests gelang es uns allerdings nicht, ein entferntes Gerät später wieder hinzuzufügen.

Bis zum Redaktionsschluss kämpfte der Store noch mit Bugs: Ab und an behauptete er fälschlicherweise, es sei keine Internet-Verbindung verfügbar. Mitunter brach die Installation von Apps auch mit nichtssagenden Meldungen ab. Konkrete Gründe konnten wir nicht erkennen, es passierte auf allen Testgeräten und traf immer mal wieder eine andere App. Selbst wenn die Einrichtung scheinbar vollständig abließ, war anschließend nicht jede App auch ausführbar.

### Von Bildung bis Büro

Der Store bietet Apps nach Kategorien sortiert an. Vorn steht die Rubrik „Blickpunkt“ in der Microsoft ausgewählte Apps empfiehlt. Es folgen 20 Kategorien von „Spiele“ über „Nachrichten und Wetter“ bis „Büro“. In den Sparten „Unterhaltungsmedien“, „Tools“ und „Bildung“ gab es im Testzeit-

raum besonders viele Neuzugänge. Noch sind die Windows-8-Apps überwiegend kostenlos; viele kostenpflichtige Angebote lassen sich gratis testen.

Ein Tipp auf den Kategorienamen zeigt alle Apps zum Thema – wobei „alle“ keineswegs „sämtliche existierenden“ bedeutet. Auf jedem Gerät werden nämlich nur die Apps gezeigt, die auf der Hardware laufen. So sieht man im Windows-RT-Store keine Apps, die nur auf x86-Geräten funktionieren. Standardmäßig bekommt man außerdem nur Apps zu sehen, die Deutsch als Sprache unterstützen. Deaktiviert man in den Einstellungen die Option „Apps in den bevorzugten Sprachen schneller finden“, fällt die Liste sehr viel länger aus. Das beim Einrichten des Kontos angegebene Alter spielt hier übrigens keine Rolle. Wer verhindern will, dass jüngere Kinder Spiele mit einer „ab 16“-Kennzeichnung laden, muss „Family-Safety“ für das Benutzerkonto der Tochter oder des Sohns konfigurieren. Spiele ab 18 sind im Store gar nicht erst zugelassen.

Auf der Startseite des Stores können Sie den Namen einer



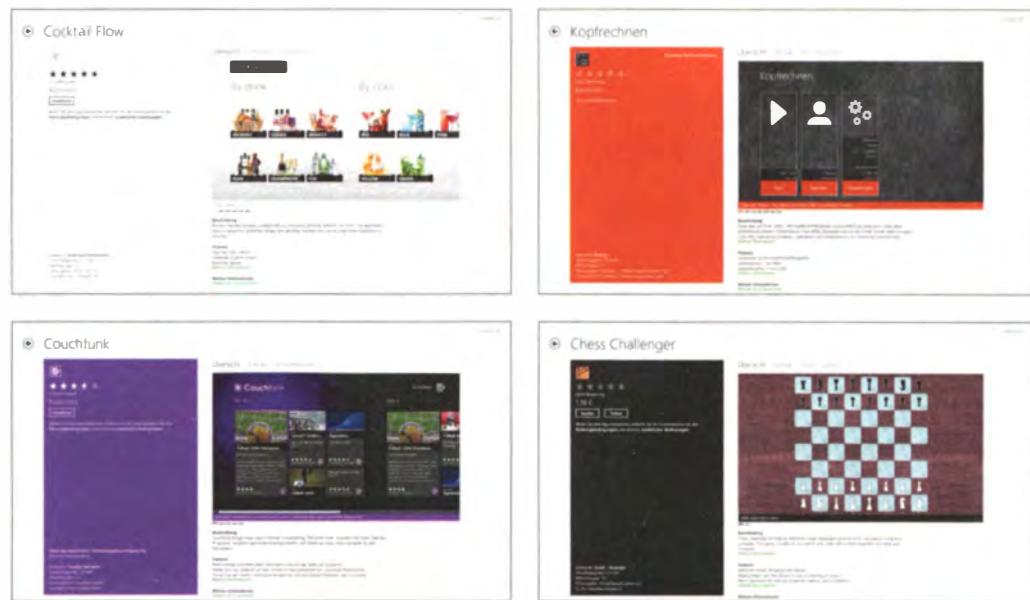
App einfach eintippen, um diese zu suchen. Das klappt an anderen Stellen des Stores so leider nicht, stattdessen müssen Sie dann den Knopf „Suchen“ aus dem Charms-Menü bemühen. Apps-Trefferlisten lassen sich nach Preis, Datum und Bewertung sortieren.

Ein Tipp auf das bunte Streifchen mit dem Namen einer App öffnet deren Beschreibungsseite mit Links zu Details und Bewertungen. Zum Einrichten genügt ein Tipp auf die Installieren-Schaltfläche. Ebenso schnell wird man Apps auch wieder los: Dazu muss eine Kachel durch leichtes Ziehen nach unten selektiert werden, was gleichzeitig die kontextbezogene Funktionsleiste am unteren Bildschirmrand hervorholt. Hier tippt man auf den Deinstallieren-Knopf.

Wer eine Weile stöbert, hat sich die Startseite rasch zugekachelt. Die Anordnung der Rechtecke und Quadrate lässt sich nachträglich anpassen. So kann man sie umsortieren, zwischen dem größeren Querformat und dem kleineren Quadrat umschalten und auch die Live-Funktion zu- und abschalten.

## Highlights und Flops

Viele der richtig schicken Apps stammen von Microsoft selbst, darunter das kostenlose **FreshPaint**. Die App bildet Malwerkzeuge wie Ölfarbenpinsel und Pastellkreiden realistisch nach. Auf der Palette mischt man Farben wie mit einem Pinsel ineinander, auf der Leinwand malt man nass in nass, kann aber eine



Jede App präsentiert sich im Store mit einer nach festem Schema aufgebauten Beschreibungsseite.

Schicht auch über Tipp oder Klick auf den Ventilator-Knopf für trocken erklären.

FreshPaint macht ausnahmsweise gerade an einem All-in-One-Gerät richtig Spaß. Es nutzt die große Displayfläche gut aus und das Malen mit mehr oder weniger ausgestrecktem Arm hat etwas vom Pinseln an einer Staffelei. Auf Tablets zuckelt der simulierte Pinselstrich dem Finger manchmal hinterher, auf einem ausgewachsenen Rechner hängt man FreshPaint nicht mehr so leicht ab.

Die Zeichen-App **SketchBook Express** von Autodesk läuft – anders als FreshPaint – nicht auf ARM-Systemen. Auf x86-Maschinen kann man das Programm als Desktop-Anwendung oder als

App nutzen – auch parallel. Die App zeigt die Elemente zur Farbauswahl und für die Strichstärke größer an, bietet aber weniger Werkzeuge als die Desktop-Version; es fehlen etwa gerade Linien, Rechtecke und Kreise.

Andere Mal- und Zeichen-Apps für Windows haben weniger zu bieten. Mit **Paint a story** malt man simple bunte Bilder und kann sich anschließend in einem Filmchen ansehen, wie sie Strich für Strich entstanden sind. Mit **Psykopaint** lassen sich Fotos verfremden, indem man ihnen durch Wischen einen Stil wie „Stiftzeichnung“ oder „Kubismus“ verpasst. Das Ganze ist recht zäh, da es stark verzögert passiert und schwächere Tablets an ihre Grenzen bringt.

## Apps zum Spielen

Microsoft liefert bei Windows 8 keine Spiele mit. **Minesweeper** und **Solitaire** – unvermeidlich, aber immerhin neu gestaltet – lassen sich aus dem Store laden; außerdem gibt es hier Neues wie den Flipper **Pinball FX2** oder **Taptiles**, eine Art 3D-Mahjong.

Ebenfalls von Microsoft stammen die Titel **Adera** und **Nightmares from the Deep**, zwei Rätselspiele mit der Anmutung von Adventures. Eingebettet in eine hübsch animierte Rahmenhandlung gilt es, Gegenstände zu finden und richtig einzusetzen. Der Preis von Adera war bei Redaktionsschluss noch unbekannt, „Nightmares from the deep“ soll 8,49 Euro kosten.

Klassiker, die als App für iOS oder Android bereits viele Fans haben, finden sich nun auch in der Spiele-Rubrik des Windows Store, so auch **Cut the Rope**. Das kostenlose **Flow Free** ist ein weiteres Beispiel – ein gelungener Zeitvertreib, bei dem man in einem quadratischen Gitterfeld jeweils zwei Punkte der gleichen Farbe miteinander verbindet.

Mit **Doodle God** erschafft der Spieler aus je zwei Elementen ein neues. So entstehen aus Wasser, Erde, Feuer und Luft erst weitere Elemente und dann Pflanzen, Tiere, Menschen und Technik. Die meisten Kombinationen sind logisch, manche originell: Kombiniert man den Stein der Weisen mit Wasser, erhält man Bier. **Doodle Devil** ist das



Das grüne Store-Quadrat links unten meldet gerade 17 verfügbare Updates zu bereits installierten Apps. Außerdem zeigt dieses Bild rechts unten einen Nachteil von Live-Kacheln: Die beiden Rechtecke unter dem Office-2013-Tutorial lassen nicht erkennen, welche Apps sich dahinter verbergen.

Kurz vor der offiziellen Eröffnung des Windows Stores gibt es regelmäßig Updates für viele der Apps.



Microsofts Mal-App FreshPaint bildet Pinsel und Pastellkreiden realistisch nach. Zeichnet man auf einem geeigneten Tablet, erscheinen die Striche je nach Druck mehr oder weniger deckend.



Das 3D-Spiel Taptiles erinnert stark an Mahjong. Die Gesamtanordnung der Würfel lässt sich durch Wischen drehen.

böse Pendant, hier kann man beispielsweise Tier und Feuer zu Asche kombinieren. Die Spiele kosten jeweils 3 Euro.

**The Treasures of Montezuma 3** ist ein typisches 3-in-a-Row-Spiel mit hübscher Grafik. Bei dem netten Tetris-Klon **Tetrablox** tippt und wischt man die Steine an die richtige Stelle. Hinter dem Namen **Zero Slash** verbirgt sich das gute alte „Käsekästchen“-Spiel in bunter Verpackung. Die Labyrinth-App **Tilt Maze** nutzt den Lagesensor von Tablets. Darauf, dass sich die Kugel wie ein elastischer Gummiball verhält, muss man sich zunächst gewöhnen. Alle vier zuletzt genannten Spiele sind aktuell kostenlos zu haben.

## Shops im Shop

Die App **Xbox Musik** spielt Musik aus der eigenen Sammlung ab. Sie greift zwar auf die Medienbibliothek des Windows Media Player zu, läuft aber autark – falls im Media Player schon etwas läuft, übernimmt die Musik-App die Wiedergabe nicht etwa, sondern spielt selbst munter drauflos.

Im integrierten Musik-Store der App verkauft Microsoft

MP3-Tracks (256 kBit/s). Einzelne Songs gibt es für 1,29 bis 1,99 Euro, die meisten Alben kosten 9,99 Euro. Bezahlbar kann man momentan nur mit einer beim Microsoft-Konto hinterlegten Kreditkarte (Mastercard, Visa oder American Express) oder – anders als im Windows Store – mit eingelösten Codes, etwa von Xbox Live oder Music Pass.

Das Stöbern im Musik-Store macht Spaß. Zu allen Künstlern gibt es (englischsprachige) Biografien, alle im Store erhältlichen Alben werden ebenfalls angezeigt. Songs lassen sich als 30-Sekunden-Schnipsel vorhören, auf Wunsch auch am Stück als Schnipsel-Album. Kurz vor Redaktionsschluss kündigte Microsoft tatsächlich den zuvor kündigten Musik-Streaming-Dienst **Xbox Music Pass** an – mehr dazu auf Seite 54.

Leider gibt es keine Informationen zu Bio- und Discografien, während man Titel der eigenen Musiksammlung abspielt. Abgesehen von wechselnder Album-Art gibt es auch keinerlei Visualisierung, die sich gerade auf einem großen Monitor gut machen würde.

Das In-App-Angebot von **Xbox Video** ist noch schmal.

Leihfilme (abspielbar auf anmeldeten Windows-8-Geräten, Xbox 360 und Windows Phone) kosten ab 4 Euro für 24 Stunden in Standardauflösung, in dem noch selten anzutreffenden HD-Format typischerweise einen Euro mehr. Der Kaufpreis für einen DRM-geschützten Streifen liegt auch in Standardauflösung schon mal bei 16 Euro.

Nach Eingabe von drei Lieblingsgenres und -musikern schlägt **I Love Music** ähnliche Bands vor. Toll sind hier die Bilder und Hintergrundinfos zu den Künstlern. Mit **Couchfunk** postet man kurze Beiträge zu Sendungen und tauscht sich mit anderen Zuschauern über das laufende TV-Programm aus – die Idee ist nicht neu, aber die Umsetzung durchaus couchfähig.

## Organisieren und Informieren

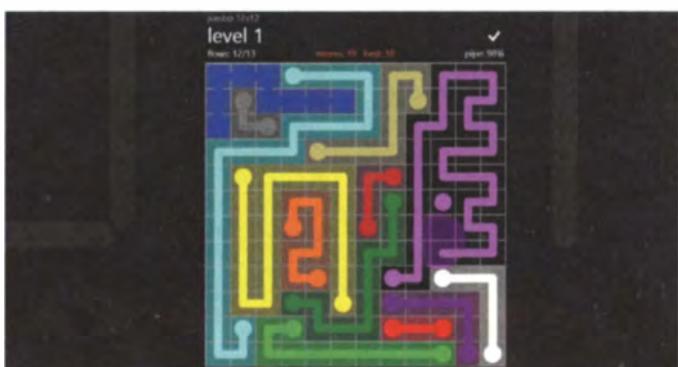
Wer die von Microsoft entwickelte App **Mail, Kalender, Kontakte und Nachrichten** einrichtet, findet anschließend vier zusätzliche Kacheln vor. Der Kalender bietet schlichte Tages-, Wochen- und Monatsansichten. Die Kontakte-App geht über eine reine Adressverwaltung hinaus und

registriert auch, wer wann wie erreichbar ist. Bei der Mail-App müssen die Finger weite Wege zurücklegen. Die Bedienleiste am unteren Rand des Displays, die bei Spielen oder Malprogrammen nur selten gebraucht wird, ist im Dauereinsatz, denn sie enthält zentrale Funktionen wie Synchronisieren, Verschieben oder „Als ungelesen markieren“. Hier erweist es sich als lästig, dass sie immer wieder aufs Neue durch Wischen hervorgeholt werden muss.

Auch inhaltlich lässt die Mail-App noch zu wünschen übrig: Sie kennt derzeit nur HTML-Mails und lief insgesamt nicht ganz stabil. Nach dem Einrichten eines zweiten IMAP-Kontos hatte die App die Ports des ersten Kontos vergessen und das Lesen von Mails funktionierte für manche Accounts nur, wenn zum Empfang SSL aktiviert, zum Senden dagegen deaktiviert wurde. Die Mail-App bietet sich an, um beispielsweise direkt aus der ebenfalls von Hersteller stammenden Foto-App heraus schnell mal ein Bild zu versenden – um den Posteingang mehrerer Mail-Accounts zusammenzuführen und zu verwalten, ist sie derzeit noch wenig geeignet.



Bei Adera knackt man verschiedene Rätsel in einer hübsch animierten 3D-Landschaft.



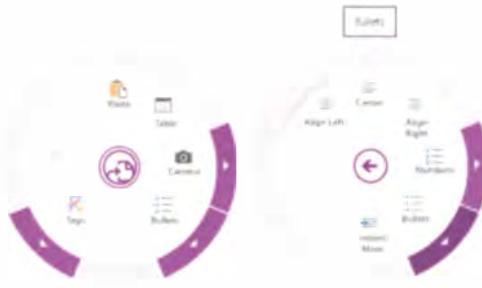
Die Verbindungslien im Spiel Flow Free dürfen sich nicht kreuzen und am Ende der Partie müssen alle Quadrate des Gitterfeldes gefüllt sein.

Die **Evernote**-App, die es erst als Preview gibt, durchforstet in bestehenden Evernote-Dateien Notentitel und Schlagwörter, notiert selbst jedoch nur reinen Text. Es fehlen beispielsweise Formate und Aufzählungszeichen, die man von Evernote-Apps für Smartphones kennt. Einen formatierten Text zeigt die App zwar an, aber man kann ihn nicht ändern, sondern nur am Ende etwas anhängen. Auf kleinen Displays wirkt die App aufgeräumt, auf **Desktoprechnern** erscheinen die Notentitel verschwenderisch groß. Ab einer Bildschirmdiagonale von zwölf Zoll fährt man mit dem Windows-Client von Evernote besser.

Eine Dropbox-App findet sich noch nicht im Windows Store, man kann auf Dateien eines Dropbox-Ordners jedoch mit Hilfe der App **All My Storage** zugreifen. Dieser Helfer will Inhalte aus SkyDrive, Dropbox und von der lokalen Festplatte verfügbar machen. Während es im Test nicht gelang, mit der App auf alle lokalen Dateien zuzugreifen, funktionierte das mit den Cloud-Laufwerken einwandfrei. Allerdings ist bei Diensten dieser Art generell Vorsicht geboten: Man muss ihnen Nutzernamen und Passwörter verraten, die sonst nur der Cloud-Anbieter kennt.

Mit dem **Metro Commander** sind Datei- und Verzeichnisoperationen wie Anlegen, Kopieren, Verschieben und Löschen per Wischgeste möglich. Der Commander zeigt, ähnlich wie seine älteren Namensvettern, die Inhalte zweier Verzeichnisse nebeneinander. Leider ist die Bedienung noch etwas hakelig, das Bedienkonzept stellenweise nicht durchdacht.

Zahlreiche Apps stellen eine Verbindung zu Nachrichtensei-



Die kreisförmigen Menüs von OneNote MX liefern stets die passenden Funktionen ohne stören-des Umgreifen.

ten im Internet her. Außerdem gibt es vergleichsweise viele Apps zum Informieren und Nachschlagen. Die **Wikipedia**-App ist – gerade im direkten Vergleich mit der vertrauten Web-Ansicht – sehr schick gestaltet, man braucht aber aufgrund der Fülle der Informationen immer wieder ausladende Wischgesten, um zum gewünschten Informationshäppchen vorzudringen. Lustiger Nebeneffekt der konsequent angewandten Kachel-Optik: Da, wo in Beiträgen zu bekannten Personen im Web ein Porträtfoto zu sehen ist, sieht man hier bloß querformatige Bildausschnitte mit adretten Scheiteln oder Glatzen.

Die bewährten **PONS Wörterbücher** sind bereits zahlreich als Apps im Windows Store vertreten. Kostenlos kann man eine App einrichten, die den Zugang zum Online-Wörterbuch von PONS herstellt. Weiter gibt es beispielsweise für Englisch-Deutsch drei PONS-Wörterbücher unterschiedlicher Größe für rund 10, 20 und 50 Euro.

**Periodic Table** ist eine besonders schick gestaltete Darstellung des Periodensystems samt ausführlichem Steckbrief für jedes chemische Element – und ein typisches Beispiel für Apps, bei denen man sich fragt, inwie weit ihr Informationsgehalt über den einer Webseite mit gleichen Inhalten hinausgeht.

Die **Karten**-App von Microsoft, die sich bei den Bing-Maps bedient, hat uns gerade am großen Display eines All-in-One-Geräts von Lenovo gut gefallen, das sich dank eines beweglichen Fußes flach auf den Tisch legen lässt. Dann erinnert die Reise mit dem Finger auf den Landkarten der App an das Schmökern im riesigen Schulatlas.

## Fürs Büro

Leicht abgespeckte Desktop-Versionen von Word, Excel, PowerPoint und OneNote, den Kern-Bestandteilen aus Microsofts Büropaket, werden die einzigen klassischen Anwendungen auf Windows-RT-Tablets bleiben. Diese kauft man als Bestandteil des Betriebssystems gleich mit, Details zu den Einschränkungen nennt ein Eintrag im Office-Blog (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Weitere Programme für den Desktop von RT-Tablets sind nicht vorgesehen, Microsoft stellt dafür jedenfalls keine Entwicklerwerkzeuge zur Verfügung.

Deutlich kleinere Pendants des Office-Quartetts gibt es bereits als Windows-Phone-Apps – unter den Windows-8-Apps findet sich bisher aber nichts Vergleichbares. Mit einer Ausnahme: **OneNote MX** ist keine Anpassung des bekannten Desktop-Notizenprogramms, sondern wurde als App neu entwickelt. Zum Testzeitpunkt handelte es sich noch um eine Preview.

OneNote MX lässt keine per Maus oder Finger gezeichneten und schon gar keine Audio- oder Video-Eingaben zu, kann aber immerhin Kritzeleien in importierten Notizen anzeigen und mit Kommentaren versehen. Die Fähigkeit der Desktop-Ausgabe von OneNote, Gezeichnetes als Handschrift oder mathematische Formel zu interpretieren, geht ihr leider ab. Dafür trumpt die App mit praktischen kreisförmigen Menüs auf, deren Sektoren beim Antippen weitere Untermenü-Kreise öffnen. Schade nur, dass die ebenfalls vorgesehenen lang

gehaltenen Fingertipps ebenfalls oft einen Kreis öffnen, statt die gewünschte Lasso-Funktion für Cut-and-Paste-Aktionen auszulösen – als Anwender tut man sich schwer, die beiden Eingabearten gezielt einzusetzen.

Viele Apps aus der Rubrik Produktivität haben eine deutliche Schwäche beim Export. So kann man zwar mit der Mindmapping-App **Mind8** (siehe S. 60) brauchbar Zusammenhänge darstellen, die fertige Mindmap lässt sich jedoch nur im proprietären Format speichern oder versenden; ein Export als Bilddatei wäre wünschenswert.

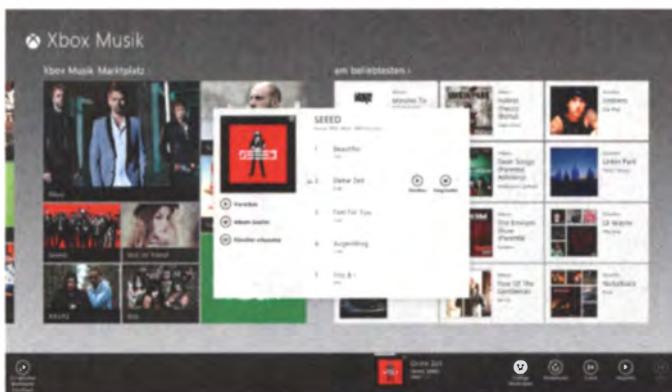
## Ausblick

Insgesamt befanden sich während unserer Tests etwa 3000 Apps im Store – zum Vergleich: Aktuell gibt es rund 700 000 iOS-Apps und etwa 675 000 Apps für Android. Mit moderaten Gebühren versucht Microsoft, Entwickler für Windows-Apps zu interessieren: Sie zahlen eine jährliche Registrierungsgebühr von 37 Euro für natürliche Personen beziehungsweise 75 Euro für Unternehmen, um Apps im Store anbieten zu können. Solange die Gesamtnettoeinnahmen einer App unter 25 000 US-Dollar liegen, will Microsoft die übliche Gebühr von 30 Prozent einbehalten. Für darüber hinausgehende Einnahmen verringert sich die Gebühr auf 20 Prozent.

Zusätzliche Verdienstmöglichkeiten bestehen durch In-App-Käufe und Werbung – während unserer Tests tauchten nach und nach die ersten Werbeflächen in einigen Apps auf, das kostenlose PONS-Wörterbuch beispielsweise wirbt für seine größeren Geschwister, andere Apps zeigen Werbebanner für Spiele oder Tools anderer Hersteller.

Eine Grundausstattung an Tools, mit denen man sein ganzes Tagesgeschäft erledigen möchte, können wir noch nicht empfehlen. Manche Apps sind offensichtlich im Hau-ruck-Verfahren durch Umarbeiten einer iOS-App entstanden – mitunter befindet sich sogar noch ein aktiver Link in Apples App Store auf der Beschreibungsseite. Doch die ersten Must-Have-Apps im Store zeigen, wohin die Reise gehen könnte. Die weitere Entwicklung wird auf jeden Fall spannend. (dwi)

[www.ct.de/1223092](http://www.ct.de/1223092)



Alle Alben lassen sich bei Xbox Musik vorhören – bisher allerdings nur als 30-Sekunden-Schnipsel.

Axel Vahldiek

# Neue Heimat

## Umsteigen auf Windows 8

Wer zu Windows 8 wechseln möchte, sieht sich einer großen Auswahl von Versionen, Varianten und Lizenz-Arten gegenüber. Hier die richtige Wahl zu treffen, spart beim Umstieg Geld und unnötige Arbeit.

Bei Windows 7 war die Kaufberatung recht einfach: Sofern es nicht ohnehin auf dem neuen PC vorinstalliert war, wollte man die Version namens „Ultimate“ (größter Funktionsumfang) in der 64-Bit-Variante (für viel RAM) und zwar als System-Builder-Lizenz (am billigsten und trotzdem vollwertige Installationsmedien). Bei Windows 8 fällt die Beratung leider nicht mehr ganz so leicht: Zwar sollte es weiter die 64-Bit-Variante sein, doch eine Ultimate-Version gibt es nicht mehr und die System-Builder-Lizenz ist nicht mehr in allen Fällen die billigste.

Zuerst zu den Versionen. Derer gibt es nun drei: „Windows 8“ (von den Microsoft-Entwicklern intern als „Core“ bezeichnet), „Windows 8 Pro“ sowie „Windows 8 Enterprise“. Die Unterschiede hatten wir gerade erst ausführlich in [1] beschrieben, die Tabelle auf dieser Seite fasst sie nochmal kurz zusammen.

Enterprise, die Version mit dem größten Funktionsumfang, bleibt Kunden vorbehalten, die einen Vertrag direkt mit Microsoft abschließen, etwa einen Volumenlizenzz-Vertrag oder ein MSDN- oder Technet-Abo. Das lohnt üblicherweise nur im kommerziellen Umfeld. Am billigsten bekommt man Enterprise mit dem TechNet-Professional-Abo für derzeit 375 Euro für ein Jahr (Verlängerungsjahr 270 Euro). Es darf dann aber nur für Tests eingesetzt werden. Obacht, im billigeren Technet-Standard-Abo für 215 Euro fehlt Windows 8 Enterprise.

Für den heimischen Einsatz braucht man nicht so viel zu zahlen. Am wenigsten zahlt, wer Windows als OEM-Lizenz vorinstalliert auf einem neuen PC erwirbt. Ob man die Core- oder die Pro-Version bekommt, entscheidet der Hersteller. Eine Windows-Installations-DVD fehlt meist,

stattdessen muss man sich mit irgendwelchen Recovery-Mechanismen zufriedengeben. Wie genau sie aussehen, variiert je nach Hersteller und Modellreihe, Vorhersagen sind leider nicht möglich. Zudem drohen einige Fällen, etwa der Lizenzverlust, wenn man den Aufkleber mit dem Lizenzschlüssel abknibbelt – vollständig nachzulesen in einer FAQ unter <http://ct.de/-1419176>.

### Sonderangebote

Während der Einführungsphase bietet Microsoft Windows 8 besonders günstig an. Wer Windows 7, Vista oder XP besitzt, kann ab dem 26. Oktober Windows 8 unter [www.windows.com](http://www.windows.com) für gerade mal 30 Euro bestellen. Hat man seit dem 2. Juni einen neuen Windows-7-PC erworben, kann man unter [www.windowsupgradeoffer.com](http://www.windowsupgradeoffer.com) sogar für 15 Euro das neue Windows kaufen (ausgenommen sind PCs mit Windows 7 Starter). Beide Angebote sind bis zum 31. Januar 2013 begrenzt.

Wie genau das Ganze abläuft, hat Microsoft bis Redaktionsschluss nur für das 15-Euro-Angebot verkündet, beim anderen dürfte es aber genauso sein. Sicher ist bereits, dass man in beiden Fällen die Pro-Version erhält. Es handelt sich um eine Upgrade-Lizenz, Windows 8 darf man also nur statt des alten Windows benutzen und nicht

zusätzlich auf einem anderen PC (eine Parallelinstallation auf demselben Rechner ist hingegen erlaubt). Man erwirbt das neue Windows nicht in einer Schachtel, sondern als Download. Auf der Festplatte landet ein Upgrade-Assistent, der wahlweise das laufende Windows aktualisiert oder aber anbietet, ein Installationsmedium zu erstellen, mit dem man Windows sauber neu installieren kann (USB-Stick oder DVD). Eine fertige Setup-DVD bietet Microsoft gegen Aufpreis, der bei 15 bis 25 Euro liegen dürfte. Bezahlbar kann man per Kreditkarte oder Paypal.

Aufpassen müssen Besitzer von Vista und XP, denn obwohl sie eine Upgrade-Lizenz bekommen, bedeutet das keineswegs, dass auch eine vollwertige Upgrade-Installation möglich wäre. Der Upgrade-Assistent übernimmt von Vista nämlich lediglich die eigenen Dateien sowie einige System-Einstellungen, von XP aus gar nur die eigenen Dateien. Die Anwendungen hingen bleiben dabei mitsamt ihren Einstellungen auf der Strecke. Um die in das neue Windows 8 zu übernehmen, müsste man Vista vorher erst auf Windows 7 aktualisieren und XP sogar erst auf Vista und dann auf Windows 7.

### Ohne Einschränkungen

Windows 8 wird wie gewohnt auch als System-Builder-Lizenzen erhältlich sein, und zwar erstmals auch außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Diese Lizenzen waren ursprünglich für kleinere Hardware-Händler gedacht, doch seit dem sogenannten OEM-Urteil dürfen die auch ohne Hardware weiterverkauft werden (<http://ct.de/-29554>). Man erhält in diesem Fall entweder eine 32- oder eine 64-Bit-Setup-DVD, mit der man Windows auf einem beliebigen Rechner installieren darf. Dabei

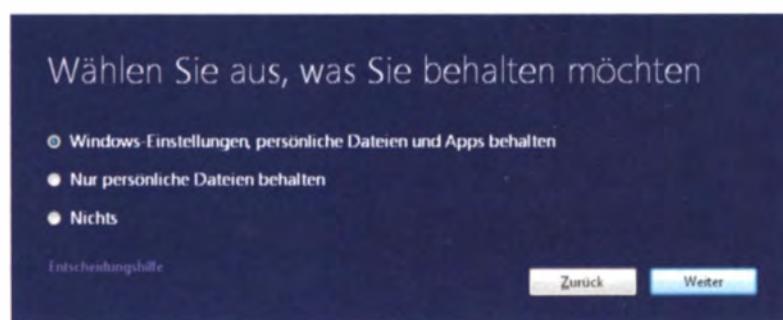
darf es sich durchaus auch um eine virtuelle Maschine handeln, etwaige diesbezügliche Verbote durch Microsoft gelten hierzulande nicht. Auch eine Upgrade-Installation ist möglich, allerdings mit den gleichen Einschränkungen wie bei der Upgrade-Lizenz.

Die Preise für diese Lizenzen hat Microsoft noch nicht verkündet. Verschiedene Online-Händler nehmen aber bereits Vorbestellungen entgegen, bei denen sie knapp 100 Euro für die Core- und knapp 140 für die Pro-Version verlangen. Zu erkennen sind solche Lizenzen nur selten an der Bezeichnung „System Builder“, sondern eher an den Abkürzungen „SB“ oder „DSP“ (Delivery Service Partner). Gelegentlich taucht auch noch als ein weiterer Anhang „OEM“ auf, doch sofern die anderen Abkürzungen stimmen, ist es trotzdem das Richtige.

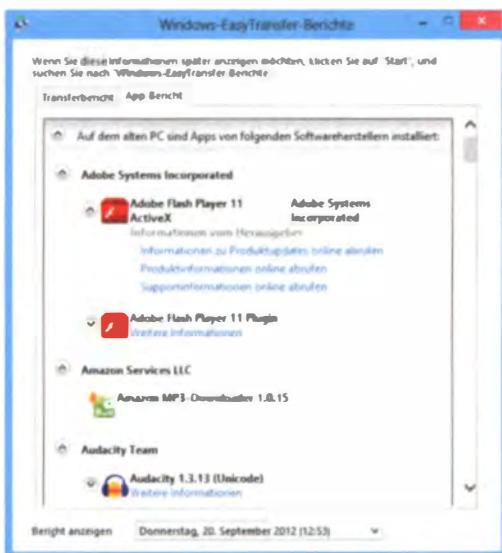
### Rauf damit

Zum Durchführen einer Upgrade-Installation müssen noch weitere Voraussetzungen erfüllt sein als die bislang bereits genannten, und das gilt für alle Lizenzen. So kann man nur von 32 auf 32 Bit oder von 64 auf 64 Bit aktualisieren, aber nicht von 32 auf 64 Bit. Außerdem müssen alte und neue Version zueinander passen: Auf Windows 8 Pro kann man von jedem Windows 7 aus ein vollwertiges Upgrade durchführen, auf die Core-Version hingegen nur von Windows 7 Starter und Home Premium. Auf Windows 8 Enterprise schließlich kommt man nur von Windows 7 Professional und Enterprise.

Sofern die Voraussetzungen erfüllt waren, klappte das Upgrade bei unseren Tests je nach Hardware meist in unter einer Stunde. Probleme traten dabei keine nennenswerten auf. Trotzdem sollten Sie selbstverständlich vor einem derart massiven Eingriff unbedingt ein Backup aller wichtigen Daten anfertigen.



Obacht: Wenn der oberste der drei Menüpunkte bei Ihnen fehlt, gehen beim Upgrade alle Anwendungen und deren Einstellungen verloren.



Starten lässt sich eine Upgrade-Installation nur, wenn man das Setup-Programm unter Windows aufruft. Nach der Eingabe des Installationsschlüssels kann man wählen, was man übernehmen möchte. Falls hier der Punkt „Windows-Einstellungen, persönliche Dateien und Apps behalten“ fehlt, gehen Ihre Anwendungen beim Umstieg auf jeden Fall verloren.

Anschließend überprüft das Setup-Programm den PC auf zu erwartende Probleme, etwa mangelnden Festplattenplatz oder inkompatible Anwendungen. Deinstallieren sollten Sie unbedingt den VirensScanner – im Falle der Microsoft Security Essentials weist das Setup-Programm auch darauf hin, bei anderen hingegen nicht. Falls das Deinstallieren oder ein anderer Handgriff einen Neustart erfordert, bietet das Setup-Programm beim nächsten Aufruf an, an der letzten Stelle fortzusetzen, was bei unseren Tests auch klappte. Der Rest läuft dann selbsterklärend durch. Währenddessen verschiebt das Setup-Programm die Verzeichnisse „Dokumente und Einstellungen“, „Programme“ und „Windows“ in einen neuen Ordner C:\Windows.old. Andere Ordner im Wurzelverzeichnis von Laufwerk C: fasst es nicht an.

Fast alle Anwendungen liefen auf unseren Testrechnern nach dem Upgrade auf Windows 8 problemlos weiter, lediglich ein Programm meldete sich mit Problemen (VIA HD Audio Deck). Auch die konfigurierten Autostarts wurden übernommen, was auf einem PC zu dem Effekt führte, dass ein demolierter Apple

Nachdem Easy Transfer Ihre Daten und System-Einstellungen übertragen hat, zeigt es an, welche Anwendungen man noch nachinstallieren sollte.

werkverbindung oder USB-Direktverbindungskabel („Easy-Transfer-Kabel“). Sie können die Daten aber auch als Komplettspack vorübergehend auf einer internen oder einer USB-Platte ablegen und von dort im neuen Windows wieder einspielen.

Easy Transfer überträgt vor allem die persönlichen Daten. Dazu zählen die eigenen Dateien und Favoriten aus allen Benutzerprofilen (inklusive „Öffentlich“, aber ohne „Default“) sowie sämtliche nicht zu Windows gehörenden Ordner von allen internen Festplatten. Ausnahmen sind versteckte Ordner sowie solche, auf die Easy Transfer keine Zugriffsrechte besitzt.

Das Programm überträgt auch einige Windows-Einstellungen, etwa das Hintergrundbild oder die Icons auf Desktop und Taskleiste – aber nur, sofern das Ziel einer Verknüpfung auch auf dem neuen PC existiert. Andere Einstellungen wie die für die Firewall oder für den Remote-Desktop-Zugriff werden hingegen nicht übernommen.

Vor dem Übertragen sollten Sie unbedingt unter „Anpassen“ einen Blick in die Liste der von Easy Transfer ausgewählten Dateien werfen. Denn das können überraschend viele sein, weil das Programm sämtliche Laufwerke berücksichtigt, die es für Festplat-

ten hält, also beispielsweise auch gerade eingebundene TrueCrypt-Container. Wer diese Daten nicht im Transferpaket haben will, kann entweder den Container aushängen oder ihn unter „Anpassen“ aus der Auswahl entfernen. Ein Häkchen bedeutet hier, dass der komplette Ordner gesichert wird, ist das Kästchen hingegen blau gefärbt, wird nur ein Teil übernommen – welcher, ist durch Aufklappen zu erkennen.

Während die Transferdaten auf dem neuen PC eingespielt werden, ist der PC blockiert. Danach kann man sich eine Liste anzeigen lassen, welche Programme man nachinstallieren sollte. Bei vielen Programmen sind in der Liste gleich die passenden Download-Links vorhanden. Um die Liste später erneut anzusehen, empfiehlt das Programm, im Startmenü nach „Windows-EasyTransfer-Berichte“ zu suchen. Sie finden Sie aber mit weniger Tipparbeit, wenn Sie einfach nur nach „easy“ suchen. In beiden Fällen findet die Suche zwei gleichnamige Treffer namens „Windows-EasyTransfer“; der mit den drei Pünktchen am Ende ist es. (axv)

## Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Frisch verfügt, Das fertige Windows 8 in der Praxis, c't 19/12, S. 96

## Funktionen und Editionen im Überblick

Funktion	Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	Windows 8 Enterprise <sup>1</sup>
AppLocker (Anwendungssteuerungsrichtlinien)	–	✓	✓
Bitlocker (Festplattenverschlüsselung)	–	✓	✓
Branchcache/DirectAccess	–	–	✓
Domänenmitgliedschaft	–	✓	✓
DVD-Wiedergabe	–	– <sup>2</sup>	–
Dateiversionsverlauf (Versionierung)	✓	✓	✓
Dateiverschlüsselung EFS	–	✓	✓
Erweiterte Netzwerkkriegabe	✓	✓	✓
Minianwendungen (Gadgets)	–	–	–
Gruppenrichtlinien	–	✓	✓
Hyper-V (Virtualisierungslösung)	–	✓	✓
Systemabbild im Netz speichern	–	✓	✓
ISO-/VHD-Mount	✓	✓	✓
MediaCenter	–	– <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	✓	✓	✓
VirensScanner	✓	✓	✓
Windows To Go (Installation auf USB-Stick)	–	–	✓
x86-Anwendungen	✓	✓	✓

<sup>1</sup> nicht im Einzelhandel erhältlich <sup>2</sup> als kostenpflichtiges Add-on <sup>3</sup> nicht in den N-Versionen

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Axel Vahldiek

# Fenster statt Kacheln

## Windows 8 ohne Metro betreiben

Kaum eine Neuerung an Windows 8 birgt mehr Diskussionsstoff als das neue Kachel-Design. Es ist zwar für Tablets gedacht, aber auch auf herkömmlichen Desktop-PCs und Notebooks allgegenwärtig, unter anderem, weil Microsoft das Startmenü durch die gekachelte Startseite ersetzt hat. Doch nach ein paar Handgriffen fühlt sich Windows 8 fast wie sein Vorgänger an – und kann trotzdem mehr.

Wer Windows 8 auf das Kachel-Design reduziert, tut ihm unrecht: Schließlich ist es nicht nur für Tablets optimiert, sondern bietet auch auf herkömmlichen Desktop-PCs diverse Vorteile. Dazu gehört etwa das schnellere Starten, USB 3.0, verbesserte Multi-Monitor-Unterstützung, die Storage Spaces zum leichten Zusammenfügen mehrerer Festplatten zu einer riesigen, das Booten aus einer VHD-Datei, der eingebaute VirensScanner, das Einbinden von ISO-Abbildern, der per Windows+X erreichbare Schnellzugriff auf diverse Systemfunktionen und die nachinstallierbaren Sprachen. Die Pro-Version bietet darüber hinaus auch noch die Virtualisierung mit Hyper-V. Diese Neuerungen verlieren jedoch an Reiz, wenn man sich die ganze Zeit über die mit dem Kachel-Design verbundenen ständigen zwangsweisen Wechsel zwischen zwei Design-, Bedien- und Anwendungskonzepten ärgert. Das muss aber nicht sein: Ein Open-Source-Programm und ein paar Handgriffe

reichen, damit Windows 8 auch auf herkömmlichen PCs Spaß macht.

### Schaltzentrale

Die zentrale Schaltstelle zum Starten von Programmen war bislang das Startmenü, welches Windows 8 durch die Kachel-Startseite ersetzt. Als Ersatz bieten sich Programme an, die ein alternatives Startmenü in der Taskleiste anzeigen. Die meisten sind allerdings wie Pegtaps „Pstart“ oder die „Portable Apps Suite“ dafür gedacht, Programme von einem USB-Stick zu starten. Sie ersetzen auch kein vorhandenes Startmenü, sondern erzeugen ein weiteres üblicherweise im Infobereich der Taskleiste. Es gibt aber auch schon welche, die ausdrücklich für Windows 8 angepriesen werden, etwa „Vi-Start“, „Start8“ oder „Start Button 8“. Wirklich überzeugt hat uns bislang allerdings nur „Classic Shell“ (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Bei Classic Shell handelt es sich um eine Open-Source-Lösung. Das von ihr erzeugte Startmenü sieht dem Windows-7-Original zwar nicht ganz so ähnlich wie etwa die von ViStart oder Start8, bietet dafür aber weit mehr Funktionen, die sich zudem mit einer enormen Fülle an Optionen sehr fein einstellen lassen (per Rechtsklick auf die Start-Schaltfläche in der Taskleiste). Classic Shell merkt sich die zuletzt geöffneten Anwendungen, man kann Programme anheften, die Suche berücksichtigt auch die Systemsteuerung, die Icons erscheinen wahlweise groß oder klein. Die Systemsteuerung, Drucker, Netzwerkverbindungen, Favoriten und weitere Ordner blendet es wahlweise als Link, Menü oder auch gar nicht ein. Das Startmenü lässt sich zudem von zwei- auf einspaltig umstellen und an die diversen optischen Geschmacksrichtungen von Windows 2000 bis Metro anpassen.

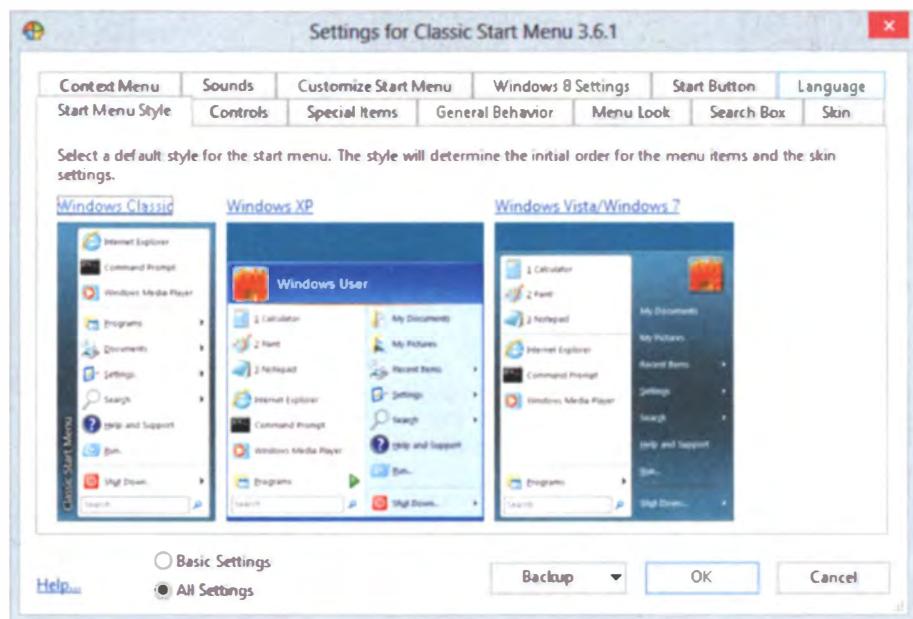
Classic Shell kann auch dafür sorgen, dass man nach dem Anmelden direkt auf dem Desktop landet statt auf der Startseite (die erscheint dann nur kurz, weil sie schneller als der Desktop geladen wird, verschwindet aber gleich wieder). Deaktivieren lassen sich auch die Ecken: Wenn man die Maus in eine der Ecken schiebt, erscheint dann kein Metro-Menü mehr. Die Kachel-Startseite bleibt mit Classic Shell erreichbar per Um-schalt+Windows-Taste.

### Handauflegen

Classic Shell übernimmt nicht alle Aufräumarbeiten. So bringt Windows 8 für diverse Dateitypen passende Apps mit, die grundsätzlich im Vollbild laufen. Die fühlen sich selbst dann für eine Datei zuständig, wenn man sie vom Desktop aus öffnet und obwohl Windows ein passendes Desktop-Pendant an



Da ist es wieder: „Classic Shell“ rüstet unter Windows 8 das Startmenü nach.



Das kostenlose Programm bietet nicht nur eine enorme Fülle an Optionen, sondern kann auch sein Aussehen flexibel anpassen.

Bord hat, etwa den Media Player oder die Windows-Foto-Anzeige. Das Umstellen darauf ist mit wenigen Mausklicks erledigt, und zwar in der Systemsteuerung unter „Programme/Standardprogramme festlegen“. Wählen Sie links eine Anwendung und klicken dann unten auf „Dieses Programm als Standard festlegen“ – dann ist es ab sofort für alle Dateitypen zuständig, die es kennt. Welche genau das sind, erfahren Sie über den anderen Link „Standards für dieses Programm auswählen“, hier können Sie auch einzelne wieder abwählen.

In der Liste links fehlen mitunter einige der auf dem PC vorhandenen Programme. Das gilt beispielsweise für portable Anwendungen, weil Windows schlicht nichts von ihnen weiß. Trotzdem lassen sich ihnen Dateitypen für das standardmäßige Öffnen zuordnen. Das klappt über das Kontextmenü einer Datei: Klicken Sie nacheinander auf „Öffnen mit“, „Standardprogramm auswählen“, „Weitere Optionen“ und schließlich unten auf „Andere App auf diesem PC suchen“. Dann erscheint ein Öffnen-Dialog, in dem Sie die EXE-Datei der portablen Anwendung auswählen können.

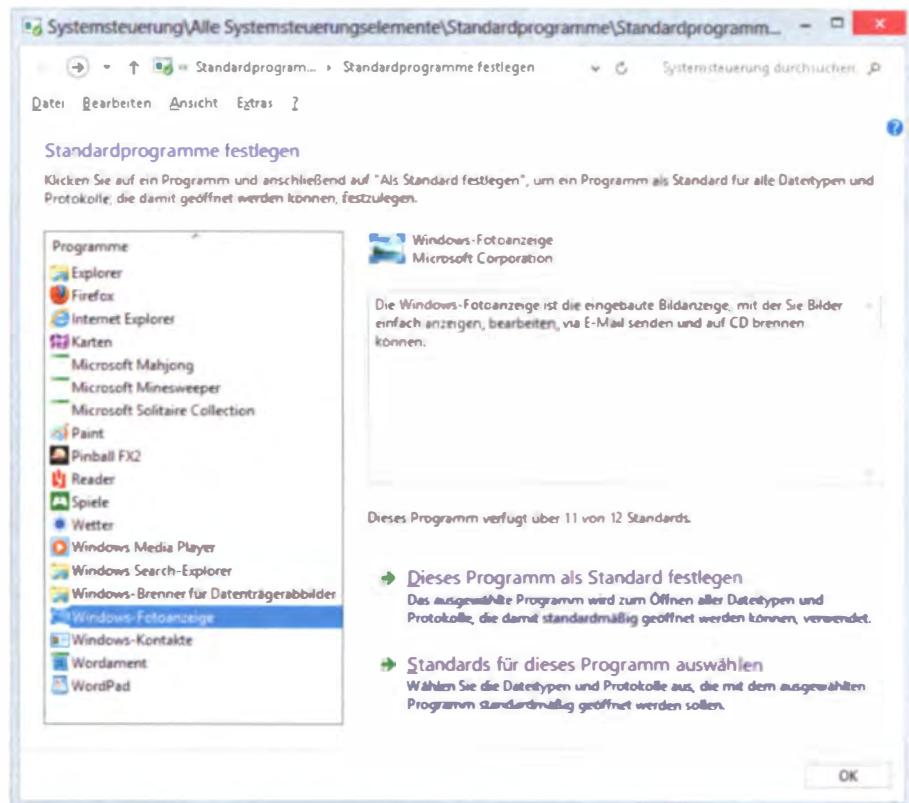
## Lock-Screen

Wenn Windows startet oder gesperrt ist, verhindert der neue Sperrbildschirm, dass man direkt sein Passwort eintippen kann. Wer ihn daher loswerden will, kann das unter Windows 8 Pro und Windows 8 Enterprise über eine Gruppenrichtlinie erledigen. Öffnen Sie dazu mit der Tastenkombination Windows+R den „Ausführen“-Dialog und tippen Sie dort gpedit.msc ein. Es öffnet sich der „Editor für lokale Gruppenrichtlinien“, in dem Sie sich durchhangeln zu „Computerkonfiguration/Administrative Vorlagen/Systemsteuerung/Anpassung“. Dort aktivieren Sie die Richtlinie „Sperrbildschirm nicht mehr anzeigen“.

Unter Windows 8 („core“) fehlt der Editor für die Gruppenrichtlinien, es geht aber auch ohne. Tippen Sie ins Suchfeld von Startseite oder Classic-Shell-Menü Regedit zum Öffnen des Registry-Editors. Erstellen Sie unter HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows einen neuen Unterschlüssel namens Personalization und darin einen DWord namens NoLockScreen, dem Sie den Wert 1 zuweisen. Ab sofort ist der Sperrbildschirm verschwunden.

Wer bis hierher durch ist, wird von Metro kaum noch etwas merken – es sei denn, er will es. Es lassen sich aber noch ein paar weitere Kleinigkeiten umstellen. So erschien bis Windows 7 beim Verschieben einer Datei in den Papierkorb die Rückfrage, ob man das auch wirklich will, bei Windows 8 fehlt sie. Reaktivieren können Sie die Sicherheitsnachfrage in den Eigenschaften des Papierkorb-Symbols auf dem Desktop, setzen Sie hier ein Häkchen vor „Dialog zur Bestätigung des Löschganges anzeigen“.

Um die Symbole für „Computer“ oder „Systemsteuerung“ zurück auf den Desktop zu holen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine leere Stelle des Desktops, dann



Ob eine Kachel-App oder eine Desktop-Anwendung für einen Dateityp zuständig ist, lässt sich in der Systemsteuerung unter „Standardprogramme“ festlegen.

unten auf „Anpassen“ und schließlich links oben auf „Desktopsymbole ändern“.

Eher ein Gimmick: Um Kachel-Apps vom Desktop aus zu starten, können Sie eine Verknüpfung erzeugen, die folgendes Ziel haben muss (bitte in einer Zeile, und nein, die drei Doppelpunkte sind kein Tippfehler):

```
%windir%\explorer.exe shell:::{4234d49b-0245-4df3-7b780-3893943456e1}
```

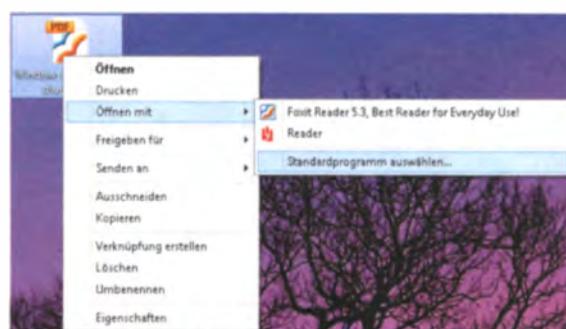
Die Verknüpfung öffnet anschließend einen Ordner namens „Applications“ (und mit Menüleiste statt Ribbons), dessen Inhalt dem von „Alle Apps“ von der Startseite entspricht. Dass manche Apps auf den ersten Blick kein Icon besitzen, täuscht übrigens: Bei „Wetter“, „Skydrive“ und Co. besteht es aus einem weißen Symbol auf transparentem Hintergrund, und im Explorer sieht das dann halt wie eine Ostfriesenflagge aus.

Wer die Startseite gar nicht loswerden, sondern nur den Herunterfahren-Knopf schneller erreichen will, kann sich ein kleines Script auf den Desktop legen. Erstellen Sie dazu einfach eine neue Textdatei etwa namens „Shutdown“. Da schreiben Sie folgenden Einzeler rein:

```
CreateObject("shell.application").ShutdownWindows
```

Nach dem Speichern brauchen Sie der Datei nur noch die Endung „vbs“ zu verpassen (dazu den Explorer in den Ordneroptionen umstellen, dass er Dateiendungen anzeigt). Ein Doppelklick auf das Skript öffnet jenen Herunterfahren-Dialog, den Sie auch durch das Drücken von Alt+F4 auf dem leeren Desktop erreichen. (axv)

[www.ct.de/1223098](http://www.ct.de/1223098)



Auch über das Kontextmenü lässt sich festlegen, was bei einem Doppelklick auf eine Datei passieren soll.

Nico Jurran, Ulrike Kuhlmann

# Klangriegel

## Externe Audioleisten für den Fernseher

Full HD, LED, 3D, Local Dimming: Alle Attribute zu Fernsehern in der Werbung beziehen sich aufs Bild. Mit gutem Ton wirbt praktisch kein Hersteller – aus gutem Grund; denn der ist meist so flach wie das Gerät. Mit formschönen Soundleisten lässt sich der Klang im Handumdrehen verbessern.



**N**ehmen Sie lieber diesen Fernseher, der hat einen besseren Ton“ zählt zu den Sätzen, die man im Elektronikmarkt vom Verkäufer eher seltener hört. Meist laufen die Geräte stumm vor sich hin und werden verkauft, ohne dass sie sich der Kunde auch nur einmal vernünftig anhören konnte – wobei sich viele Verkaufsräume sowieso nicht für ernsthaftes Probhören eignen.

Dass der Ton bei Fernsehern im Durchschnitt immer schlechter wird, ist kein Phänomen der letzten Modellgeneration. Vielmehr handelt es sich um einen schleichen den Prozess, den man seit Jahren beobachten kann: Die Fernseher werden immer dünner – und ihr Sound gleich mit. Während die geringe Dicke bei den TV-Geräten prinzipiell wünschenswert ist und auch dem Bild nicht schadet, führt sie fast zwangsläufig zu schlechterer Tonqualität, denn wo kein Volumen ist, gibt es auch keinen richtigen Wumms. Einige TV-Hersteller haben die Lautsprecherchen deshalb aus dem Display in

den Standfuß verfrachtet – Sony beispielsweise in eine Standleiste, Philips in eine Platte, die sich nach hinten verdickt. Für eine besseren Audioqualität sorgt auch das nicht immer.

Eine Alternative zum TV-Sound wäre der Anschluss an die heimischen Stereoanlage. Da heißt es dann allerdings Strüppen ziehen – unter Umständen quer durchs Wohnzimmer. Was man dabei beachten sollte, beschreibt der Kasten auf Seite 102. Aber nicht

jeder hat den Platz oder ist gewillt, rechts und links vom Fernseher ausgewachsene Boxen zu positionieren.

### Tonabnehmer

Wer die bestehende HiFi-Anlage nicht beim Fernsehschauen einsetzen möchte, oder etwa dem TV-Gerät im Schlafzimmer zu mehr Sound verhelfen will, findet auf dem Markt sogenannte Soundbars mit einer an



Wünschenswert ist ein HDMI-Port mit Audio Return Channel wie beim Subwoofer von Panasonic (links). Teufel bietet bei der Cinebox nur den Digitalanschluss Coax oder SPDIF.



aktuelle Fernseher mit einer Diagonale von 1 bis 1,20 Meter (40 bis 47 Zoll) angepassten Breite. Sie passen damit gut unter das Display – entweder an der Wand oder ins TV-Rack – und werden in vielen Fällen um einen separaten Subwoofer ergänzt. Dass zu den Anbietern neben Audio-Spezialisten auch die TV-Hersteller selbst zählen, zeigt, dass sie sich des Problems bewusst sind – aber auch, dass damit der eine oder andere Euro zu verdienen ist.

Die meisten für diesen Beitrag getesteten Soundbars kosten zwischen 200 und 400 Euro, was dem entsprechen dürfte, was viele Nutzer (noch) auszugeben bereit sind. Außerdem haben wir ein deutlich günstigeres Gerät – das Medion Life P69042 für 90 Euro – und ein deutlich teureres – die Teufel Cinebar 51 THX für 800 Euro – hinzugezogen, um zu klären, ob sich der Mehrpreis lohnt beziehungsweise sich das Sparen womöglich rächt.

Die große Preisspanne spiegelt sich auch im Look and Feel wider: Teufels Cinebar wird durch Verpackung, Größe und Gewicht ihrem Preis durchaus gerecht, Medions leichte Leiste mit ihrer dünnen Stoffbespannung an Stelle fester Gitter und mit dem metallgrau gespritzten Subwoofer-Pressholzgehäuse ebenfalls. Samsung und Philips setzen bei ihren teureren Geräten auf eine matte beziehungsweise silberfarbene Optik, viele andere Soundleisten sind in schwarzer Klavierlackoptik gehalten. Das passt dann auch zu vielen neueren Flachbildfernsehern.

## Virtueller Sound

Technisch betrachtet handelt es sich bei den hier vorgestellten Soundbars um 2.x-Systeme, bei denen der rechte und der linke Frontlautsprecher – häufig jeweils aufgeteilt in Hoch- und Mitteltöner – in einem Gehäuse verbaut wurden. Ein separater Lautsprecher in der Mitte (Center) fehlt, stattdessen setzen sie lediglich auf den sogenannten „Phantom-Center“: Durch dieses psycho-akustische Phänomen scheinen die Töne aus der Mitte zu kommen, wenn sie mit gleichem Pegel aus beiden Boxen dringen. Problematisch kann dies in der Praxis werden, wenn die Zuhörer sehr weit rechts oder links von der Soundbar sitzen. Aber dies gilt genauso vor einem Fernseher mit eingebauten kleinen Boxen rechts und links vom Display und bei HiFi-Anlagen ohne Centerbox.

Bei vielen Audoleisten lässt sich ein „Virtual Surround“-Modus aktivieren. Hierbei manipuliert ein digitaler Signalprozessor die vom Zuschauer eintreffenden Töne, um einen räumlichen Eindruck zu erwecken – etwa mittels Phasendrehungen und dem Pegelabsenken der Signale, die aus der Stereomitte kommen. Gerade bei Letztem übertreibt es einige Hersteller jedoch gewaltig und sorgen so für eine völlige Sprachunverständlichheit; immerhin kommen bei einem Spielfilm typischerweise über 70 Prozent der Audiosignale aus dem Center und bei den meisten Musikproduktionen stehen die Sänger eben auch in der Mitte. Am Ende konnten wir bei kei-

nem Modell einen Surround-Modus finden, der uns wirklich überzeugte.

Soundbars mit virtuellem Raum sollte man keinesfalls mit sogenannten Soundprojektoren verwechseln, bei denen die Töne über etliche kleine Lautsprecher abgestrahlt werden, die in verschiedene Richtungen ausgerichtet sind. Diese Geräte nutzen beispielsweise Reflektionen von Wänden, um den Raumindruck zu schaffen.

Zu den größten Herausforderungen für die Soundbar-Entwickler zählt fraglos, den kleinen Leisten tiefe Töne zu entlocken: Es fehlt der Platz für einen großen Tieftöner und es mangelt am nötigen Gehäusevolumen. Meistens bekommt man deshalb einen separaten Subwoofer mitgeliefert, der für die tiefen Töne zuständig ist. Theoretisch könnte man diesen recht beliebig im Raum platzieren, da das menschliche Gehör Töne bis zu einer Frequenz von rund 150 Hertz nicht orten kann. Allerdings produzieren die Lautsprecher in den schmalen Audoleisten oft nur vergleichsweise hohe Töne und keine (tieferen) Mitten. Während einige Hersteller das dadurch entstehende Loch nicht kümmert, entschließen sich andere, den Subwoofer auch diese (etwas höheren) Frequenzen wiedergeben zu lassen. In der Folge wird der Subwoofer ortbar und muss deshalb in der Nähe der Hauptlautsprecher aufgestellt werden.

Einige der mitgelieferten Subwoofer funktionieren nach dem sogenannten Downfire-Prinzip: Höchstens die Bassreflexöffnung weist in den Raum, der Lautsprecher selbst strahlt den Schall zum Fußboden ab. Füße sorgen für den nötigen Abstand zwischen Lautsprechergehäuse und Boden. Manche Anwender empfinden den Klang als angenehmer und etwas druckvoller. Auf einem hochflorigen Teppich oder einem mit schwingendem Boden ist der Einsatz solcher Downfire-Subs jedoch problematisch.

## Anschluss finden

Soundbars schließt man üblicherweise direkt an das Fernsehgerät an. Die Zuschauer des heimischen Gerätelparks bleiben dabei wie gehabt mit dem TV verbunden. Grund: Man will mit den zusätzlichen Audoleisten in erster Linie die Audioqualität bei der Fernsehunterhaltung verbessern; bei korrektem An-



Die Klangleisten von Samsung und Panasonic lassen sich auch zu Standlautsprechern umbauen.

schluss profitieren dann auch die anderen Zuschauer vom erweiterten Sound.

Drei unserer Testgeräte haben einen HDMI-Anschluss mit dem sogenannten Audio Return Channel (ARC). Besitzt auch der Fernseher einen ARC-fähigen HDMI-Anschluss, überträgt er die Audiosignale zur externen Soundbar, sobald sich diese per HDMI am TV anmeldet. Aktuellere Fernsehgeräte haben einen solchen Audio Return Channel, meist ist der jeweilige Anschluss am TV-Gehäuse durch den Aufdruck „HDMI (ARC)“ explizit als solcher ausgewiesen. Achtung: Bei einigen Fernsehgeräten muss man dazu im Bildmenü explizit die ARC-Übergabe aktivieren. Im Test mussten wir beispielsweise beim Philips-TV 46PFL8007K im „Ton“-Menü unter „Erweitert“ HDMI-ARC auf „Ein“ stellen und den EasyLink-Autostart aktivieren, sonst wurde die angeschlossene Soundleiste nicht erkannt. Samsungs UE46E8090 gelang die Erkennung der angeschlossenen Audiogeräte durchweg automatisch, LGs 47LM960V wollte an seinem vermeintlich ARC-fähigen Eingang gar keine Soundbars erkennen.

Ein Vorteil der HDMI-ARC-Verbindung: Über das für HDMI definierte CEC-Protokoll (Consumer Electronics Control) kann man mit der Fernbedienung des TV auch die Lautstärke der Soundbar einstellen. Umgekehrt kann die Fernbedienung der Soundbar einige Grundfunktionen des Fernsehgeräts steuern: übli-

Bei Panasonic ist unsinnigerweise der Subwoofer die Schaltzentrale, die schwarze Soundleiste wird mit weißen Billigkabeln an den Sub geschlossen.



cherweise Lautstärke, Programmwechsel und Standby. Hat man Soundbar und TV vom selben Hersteller, geht eventuell noch mehr. Bei Samsungs HW-D551 kann man den Sound von der Leiste beispielsweise per Knopfdruck zum Samsung-TV zurückgeben, bei Philips mit der Fernbedienung des CSS5123 einige Bild- und Tonparameter im TV steuern.

Unterstützt das Fernsehgerät kein ARC oder fehlt der Soundbar der HDMI-Anschluss, kann man zwischen TV und Audioleiste eine digitale Verbindung per Coax (elektrisch) oder SPDIF (optisch) herstellen. Alle Geräte im Test unterstützen die digitale Anschlussvariante, SPDIF-Kabel legen allerdings nur Blaupunkt, LG und Yamaha bei. Die Lautstärke am Fernseher reduziert man bei dieser digitalen Anschlussvariante auf null – am besten mit dem Lautstärkeregler.

Hat der Fernseher keinen digitalen Ausgang, bleibt nur noch die analoge Verbindung über Cinch-Kabel. Diese ist die qualitativ schlechteste Variante – zumindest theoretisch. In der Praxis empfiehlt sich manchmal trotzdem der analoge Anschluss, wenn es bei digitaler Anbindung zu leise bleibt.

Zusätzlich zum Audioanschluss haben einige Sets USB-Ports nebst integriertem Medienplayer – bei Philips sogar für Musik, Fotos und Videos – und unterstützen WLAN oder Bluetooth. Darüber kann man relativ bequem mobile Geräte anschließen, wodurch die Soundleiste zum Medienzentrum wird.

Die meisten Sets bieten außer der Lautstärkeregelung auch diverse Klangpresets an. Bei der Einstellung solcher Soundmodi hilft eine verständliche Menüanzeige am



Blaupunkt hat bei seiner LS200 die Hochtoner in der Leiste an der Seite montiert. Der räumliche Klang kann nicht davon profitieren und auch ohne 3D-Sound liefert die LS200 wenig Wumms.

Gerät. Genau daran hapert es aber bei vielen Testkandidaten: Fünf haben immerhin ein- oder mehrstellige Segmentanzeigen, bei dreien muss man sich mit wenig intuitiven LED-Kombinationen begnügen. Besonders krass ist dies bei dem ansonsten gut ausgestatteten Philips-Set; der Billig-Leiste von Medion kann man die undurchschaubare LED-Anzeige im Vergleich dazu fast nachsehen.

Wichtig ist zudem die sogenannte Lip-sync-Funktion, die einen möglichen Bild-Ton-Versatz ausgleicht, der durch die Bildaufbereitung im Fernsehgerät entsteht. Einige aktuelle Fernsehgeräte bieten diese Funktion für ihre digitalen Ausgänge selbst an. Sicherer ist es aber, wenn die Soundleiste die Synchronisation ermöglicht.

Bei sechs der Audio-Sets befinden sich die Anschlüsse zum Fernseher in der Soundleis-

te, bei dreien muss man dagegen den Subwoofer mit dem TV verbinden. Das ist unverständlich: Die Leiste drängt sich mit ihren Abmessungen geradezu auf, direkt unter dem Fernseher platziert zu werden – zumal Ton und Bild von dort kommen. Den Subwoofer will man dagegen irgendwo in den Raum stellen. Wünschenwert ist aus unserer Sicht die Verdrahtung des TVs mit der Audioleiste und die kabellose Verbindung von dort zum Subwoofer. Nur so umgeht man zudem Stolperfallen.

### Blaupunkt LS200

Schick sieht es aus, das Soundset von Blaupunkt. Zarte Kinderhände schützt man aber besser vor dem etwas scharfkantigen Alugehäuse. Die Anschlüsse des LS200 liegen am Subwoofer, die Audioleiste wird über ein mitgeliefertes Spezialkabel mit dem Sub verbunden. Das ist suboptimal. Zumal auch der Infrator-Empfänger für die Fernbedienungssignale und die dreistellige Segmentanzeige im Subwoofer stecken. So muss der Basswürfel quasi zwangsläufig frei unter dem Fernseher stehen, schließlich will man sich nicht immer umdrehen müssen oder gar Möbel zur Seite rücken, um lauter oder leiser zu stellen.

Das LS200 bietet drei Klangpresets, bei denen es sich offenbar um drei Loudness-Stufen handelt. In Stufe E1 klingt es relativ neutral, aber sehr leise – trotz spezifizierter 150 Watt. Der Ton ist auf die Mitten abgestimmt, dem Bass fehlt der Druck. Wenn man die Basslautstärke erhöht, brummt der Sub hörbar. Im Preset E2 scheppert es, immerhin hat der Bass mehr Druck. Stufe E3 ist nur sinnvoll, wenn man die Sprachverständlichkeit verbessern will – der restliche Sound, etwa die Musik beim Spielfilm, klingt darin grässlich.

Im SRS-Surround-Modus gehen die mittleren Tonlagen durch die Pegelabsenkung der Mittensignale fast komplett verloren. Sprache wird unverständlich, bei vielen Konzerten verschwindet einfach die Leadstimme.

Einiger Lichtblick: Man kann per Bluetooth eine drahtlose Verbindung zwischen LS-200 und Mobilgeräten herstellen. Nachdem die Leiste den Verbindungsauflauf mit einem Piepton bestätigt, gibt sie die vom

## Stereoanlage zweckentfremdet

Statt einer Soundbar kann man für den besseren TV-Ton auch eine bereits vorhandene Stereoanlage nutzen. Doch wie lässt sich der Fernseher an eine solche Anlage anschließen? Die Verbindung über HDMI und die Nutzung der im Haupttext erwähnten Audio-Return-Channel-Funktion fällt hier mangels passendem Anschluss meist flach. An manchem Stereo-Verstärker ist aber ein Digitaleingang in optischer oder koaxialer Form zu finden, und auch bei aktuellen Fernsehern ist ein solcher Ausgang heute üblich. Nutzt man diesen Weg, sollte man beachten, dass gewöhnliche Stereoanlagen lediglich zweikanaligen PCM-Ton entgegennehmen und keinen digitalen Dolby-Digital-Mehrkanalton. Die Digitalton-Ausgabe muss also gegebenenfalls im Setup des Fernsehers auf das passende Format umgestellt werden.

Haben Fernseher oder Stereoanlage keinen digitalen Anschluss, bleibt immer noch die analoge Verbindung. Vorzugsweise läuft diese über einen Line-Out-Anschluss am TV in Form von zwei Cinchbuchsen (für den rechten und den linken Audiokanal), die

mit einem passenden Kabel mit den beiden Line-In-Buchsen der Anlage verbunden werden. Bei einigen Verstärkern trägt dieser Eingang die Bezeichnung „AUX“. Hat der Fernseher keinen Line-Out-Ausgang, kann man notfalls auch dessen Kopfhörerausgang nutzen. Gewöhnlich ist dieser als 3,5-mm-Stereolineke ausgeführt, sodass man ein Adapterkabel auf 2 x Cinch benötigt. Eine Notlösung ist dies deshalb, weil man hierüber ein Signal mit hohem Pegel (wegen der Verstärkung für den Kopfhörer) erhält, dass im Vergleich zu Line-out eine schlechtere Qualität hat. Den Pegel am Kopfhörerausgang stellt man deshalb über den Lautstärkeregler am TV so niedrig ein, dass möglichst wenig Verzerrung und Rauschen entsteht.

Bei der Aufstellung der Stereo-Lautsprecher sollte man darauf achten, dass sich der Fernseher in der akustischen Mitte befindet. Die Positionierung der Boxen direkt neben einem Flachbild-TV ist übrigens kein Problem – die fehlende magnetische Abschirmung betraf lediglich Röhrenfernseher.



Der Subwoofer des Medion-Set Life P69042 hat mit seiner flachen Bauweise eine eher ungewöhnliche Form. Die Anschlussart – Leiste ans TV, Sub per Funk dazu – ist sehr praktisch, der Klang dünn.

Smartphone oder Tablet gesendete Musik klaglos wieder.

### LG NB3520A

LG hat bei der Aufstellung seines Soundsets mitgedacht: Alle Anschlüsse liegen in der Kangleiste, der Subwoofer ist per Funk angebunden. Kleiner Nachteil dieser Variante: Sowohl die Leiste als auch der Sub brauchen eine Steckdose. Da sie sich im Betrieb mit 14,5 Watt begnügen und im Standby nur 0,8 Watt ziehen, kann man damit aber leben.

Die sechs möglichen Klangpresets signalisiert eine kleine Segmentanzeige in der Leiste. Man kann die Presets zwar nicht direkt anwählen, sondern nur nacheinander durchschalten. Die meisten Zuschauer werden aber ohnehin den Bypass-Modus mit seiner guten Dynamik und dem recht ausgewogenen Klang nutzen.

Der Bass-Modus bietet sich allenfalls für Gamer an, Clear Voice für Zuschauer mit eingeschränktem Hörvermögen – die Stimmen kommen recht klar rüber, der Rest geht jedoch unter. Beim 3D-Sound hat das NB3520A ganz ähnliche Probleme wie das Set von Blaupunkt: Sobald man den Surround-Modus aktiviert, entfallen die Mitten und mittleren Höhen. Die Einstellungen für Loudness bringen wenig, ebenso die automatische Pegelbegrenzung DRC (Dynamic Range Control).

Bei höheren Pegeln ist das LG-Set schnell überfordert, der Sound wirkt dann unrund, angestrengt und ohne Dynamik. Begnügt man sich aber mit mittleren Lautstärken und umgeht etwaige DSP-Eingriffe, kann das NB3520A dem Fernseherton durchaus auf die Sprünge helfen.

Zusätzlich gibt es ein paar Goodies: Per Bluetooth lassen sich Mobilgeräte zur Musikwiedergabe anbinden, der integrierte Medienplayer kann Musik (MP3 und WMA) von angeschlossenen USB-Sticks oder -Festplatten abspielen und es gibt einen Sleep-Timer, der das Set nach einer definierten Zeit abschaltet.

### Medion Life P69042

Zum Testzeitpunkt hatte Aldi Nord ein Soundset von Medion im Angebot, das mit 90 Euro gerade einmal die Hälfte der güns-



Der Klang von Panasonics SC-HTB20 geht in Ordnung, die Soundbar scheitert aber am Aufbau- und Bedienkonzept: Die Leiste gibt keinerlei Rückmeldung, stattdessen empfangen und blinken kleine LEDs am Sub.

tigsten Sets im Test kostet. Die Anschlüsse hat der Hersteller sinnvoll in die Leiste verlegt, den Subwoofer per Funk angebunden. Nutzt man den optischen Eingang als Verbindung zum Display, ist der Ton leise und gedämpft, Sprache weitgehend unverständlich. Deshalb greift man hier ausnahmsweise besser zum Analoganschluss – und dabei mangels Cinch-Eingang zum beigelegten Adapterkabel mit Cinchbuchsen auf der einen und einem Klinkenstecker auf der anderen Seite.

Im Klangbild fehlen die tiefen Mitten komplett, die Mitten sind nur schwach ausgeprägt. Da der Subwoofer sich bemüht, dieses Loch zu stopfen, ist er stets ortbar. Bei lauten Aufnahmen und hohen Pegeln brechen die Höhen weg. Nutzt man statt der analogen Cinch-Ausgänge am TV den Kopfhöreranschluss – also Klinke auf Klinke –, wird es zwar lauter, aber die Tonqualität ist aufgrund der Übersteuerung miserabel. Die Bassanhebung sollte man in jedem Fall aktivieren, dann blubberts wenigstens ein bisschen. Einen 3D-Modus besitzt das Medion-Set nicht. Alle Einstellungen werden mit kleinen Leuchtdioden signalisiert; intuitiv geht anders. Immerhin: Es gibt oben auf der Leiste eine Klinkenbuchse für den Anschluss von Mobilplayern.

Insgesamt kann sich das Medion-Set noch mit dem Blaupunkt-System, aber in keiner Form mit dem Rest des Testfeldes messen. Sein Klang bleibt auch hinter dem Sound der meisten Flachbildfernseher zurück. Wir haben lange überlegt, wofür man das Billig-Set eigentlich empfehlen könnte. Es gehört jedenfalls nicht ins Wohnzimmer, möglicherweise taugt es als aktiver Lautsprecher für den Monitor.

### Panasonic SC-HTB20

Panasonics Soundsystem lässt sich wahlweise in einen Subwoofer mit Soundbar oder mit zwei Standlautsprechern verwandeln – schick. Als Eingänge stehen zwei HDMI- und zwei SPDIF-Ports bereit. Beim Anschluss der Geräte war Panasonic leider weniger innovativ: Man muss den Subwoofer mit dem TV verbinden und die schwarze Soundleiste über ein weißes Billigkabel mit dem schwarzen Sub. Da IR-Empfänger und Status-LEDs wie bei Blaupunkt im Subwoofer sitzen, muss stets Sicht-



Das Soundsystem CSS5123 von Philips wird dank WLAN-Modul zur Funkbrücke für den Fernseher. Der Klang kann sich hören lassen – die Sound-Anbindung per HDMI gelingt nicht immer.

verbindung zu diesem bestehen. Panasonic und Blaupunkt dürften damit die billigste Möglichkeit gewählt haben, alle Komponenten unterzubringen: Die Soundleiste beherbergt ein paar Lautsprecherchen, der Bass und die gesamte Elektronik nebst LED-Anzeige steckt im voluminöseren Subwoofer, alle Verbindungen laufen per Kabel.

Am HTB20 stehen vier Klangpresets – hier Dialoglevel genannt – bereit, bei denen es sich wiederum um eine Loudness- und Bassanhebung handelt. Für die Sprachverständlichkeit ist das sinnvoll, ansonsten belässt man es besser im neutralen, aber etwas leisen Level D1.

Panasonic bietet weder einen 3D-Surround-Modus an, noch eine Audioverzögerung. Wenn Letzteres nicht vom Fernsehgerät übernommen werden kann, lässt sich ein möglicher Bild-Ton-Versatz nicht ausmerzen.

Der vierstufig einstellbare Subwoofer wirkt unakzentuiert. Bass und Sound fallen etwas auseinander, weil die tiefen Mitten fehlen. Bei klassischer Musik fehlt Volumen, und bei sehr hohen Pegeln verzerrt die Audioliste. Immerhin lässt sie sich überhaupt schön laut stellen.

### Philips CSS5123

Die schicke Soundleiste von Philips ist sehr flach und passt dadurch unter (fast) jeden Fernseher. Ein kleiner Metallbogen unter der Leiste kippt diese leicht nach vorn und richtet so den Klang besser zum Zuschauer. Die Soundbar wird per HDMI an den Fernseher angeschlossen und der Subwoofer per Funk dazugeholt.

Zusätzlich hat man die Möglichkeit, Musik, Fotos und Videos von USB-Sticks oder Festplatten wiederzugeben – die CSS5123 integriert einen Medienplayer für Musik, Fotos und Videos. Da sie außerdem WLAN beherrscht, lassen sich alle Mediendateien auch per DLNA zuspielen. Damit kann das Philips-Set Fernsehgeräte ohne Ethernetanschluss zur Medienzentrale erheben.

Während für die Konfiguration der USB- und WLAN-Funktionen am Fernsehschirm ein eigenes Menü eingeblendet wird, fehlt dieses für die ureigenen Aufgaben des Soundsystems: Für sämtliche Klangeinstellungen muss man sich mit blinkenden LEDs



**Samsung HW-D351** kommt ohne Subwoofer und kann mangels Ausgang auch nicht nachträglich erweitert werden. Die Bedienung ist eingängig, dem ansonsten akzeptablen Sound fehlen die Bässe.

in der Leiste begnügen. Damit geraten die Einstellungen zum Blindflug und man weiß nie genau, in welchem Modus sich das Set gerade befindet – oder warum es sich gerade mal wieder nicht per HDMI aktivieren lässt. Dummerweise gibt es unter den Signaleingangsköpfen keinen für die Auswahl des HDMI-Anschlusses. Dass man mit der Fernbedienung nicht links auf die Auswahl-LEDs, sondern auf den rechts eingebauten IR-Empfänger zielen muss, ist da nur noch eine Randerscheinung.

Das Bedienchaos ist sehr ärgerlich, vor allem angesichts der ordentlichen Tonqualität: Das CSS5123 klingt ausgewogen, Soundleiste und Subwoofer fallen nicht auseinander. Damit verhilft es flachen Fernsehern zu dem Sound, den sie eigentlich selbst produzieren sollten.

Es mangelt allenfalls an einer feinen Regelmöglichkeit für den Bass. Die abgebotenen Klangpresets sind okay, der 3D-Modus klingt dagegen muffig und verursacht bei hohen Pegeln Störgeräusche. Insbesondere für die bessere Sprachverständlichkeit sollte man den Surround-Sound deaktivieren.

## Samsung HW-D351

Die D351 von Samsung ist eine von zwei Soundbars im Test ohne externen Subwoofer. Leider sitzt auch in der Leiste kein Tieftöner, satte Bässe gibt es also keine. Und da ein passender Ausgang fehlt, kann man auch keinen Subwoofer anbinden.

An den Fernseher schließt man die Leiste digital mit einem optischen SPDIF-Kabel. Einen HDMI-Eingang hat die kleinere Samsung-Leiste nicht. Der Bild-Ton-Versatz lässt sich in 25-Millisekunden-Schritten einstellen. Diese Schrittweite könnte für den Feinabgleich einiger Fernseher zwar etwas grob sein, doch immerhin gibt es die Synchronisationsmöglichkeit. Der seitlich eingebaute USB-Port dient lediglich für Systemupdates.

In der Leiste sitzt eine dimmbare Segmentanzeige, die die ausgewählten Klangpresets wunderbar im Klartext anzeigt. Dummerweise kann man die Anzeige vom Sofa aus nur vage ablesen, wenn man die Leiste etwas nach vorn neigt – dann richtet sie den Ton allerdings gen Boden statt zum Zuschauer.

Mit höheren Pegeln hat das Set ein Pro-



Bei Samsungs Soundsystem HW-D551 kann man den Ton ganz klassisch über einen seitlichen Drehknopf leiser stellen. Eine dimmbare Segmentanzeige in der Leistenmitte zeigt alle Einstellungen an.

blem: Ab halber Lautstärke verzerrt es, klassische Musik knatscht unangenehm. Der Musik-Preset hilft hier nicht weiter, er holt lediglich die Stimmen nach vorn, übersteuert die Höhen und unterdrückt die Dynamik. Die Sprachverständlichkeit wird im Preset „Drama“ verbessert, am ehesten empfiehlt sich aber auch hier der „Pass“-Preset, also die Einstellung ohne übermäßige DSP-Unterstützung. Dann kommt der Ton etwas besser rüber als mit den günstigen Sets von Blaupunkt und Medion.

## Samsung HW-D551

Das zweite Samsung-Set DS551 besteht aus einer schicken Soundleiste nebst Subwoofer. Zwar liegen die Signalanschlüsse zum TV im Sub, aber immerhin wird die Audioleiste per Funk angebunden und sämtliche Menüeinstellungen signalisieren eine dimmbare Segmentanzeige in derselben. Weniger vorteilhaft ist das fette Notebook-Netzteil für die Soundbar, die Leistungsaufnahme mit 14 Watt aber okay.

Subwoofer und Kangleiste sind recht gut aufeinander abgestimmt, wenngleich der Sub trotzdem ortbar ist. Seine Lautstärke lässt sich separat einstellen. Am Subwoofer findet sich zusätzlich ein USB-Anschluss für die Musikwiedergabe von Festplatten und USB-Sticks und per Bluetooth lassen sich Mobilplayer mit dem Samsung-Set verbinden.

Die angebotenen Klangpresets kann man nur nacheinander durchschalten, welcher Preset gerade aktiv ist, erfährt man nur beim Umschalten. Dafür werden sie dabei im Klartext gut sichtbar angezeigt.

Im 3D-Modus wird der Klang luftiger, die Stufe zwei betont die Höhen allerdings viel zu sehr, für klassische Musik deaktiviert man den Surroundsound besser. Der Musik-Preset betont Stimmen, „News“ dämmt zusätzlich die Hintergrundgeräusche – gut, wenn man es ausschließlich auf die Sprachverständlichkeit abgesehen hat. Interessant ist der Preset „Sport“: Er macht ordentlich Hall, alles klingt tatsächlich wie in einer großen Arena.

Am neutralsten ist der Sound ohne DSP (die Off-Einstellung). Der Klang des D551 ist auch bei höheren Pegeln ausgewogen und lässt sich ohne dramatische Übersteuerungen schön laut stellen – eine der läblichen Ausnahmen im Testfeld.

**Das größte und schwerste System im Test** kommt von Teufel: Der in der Cinebar 51THX integrierte Medienplayer spielt Musik von USB-Speichern ab, der Sound bleibt hinter den Erwartungen zurück.

## Teufel Cinebar 51THX

Fast alle Kollegen, die uns im Labor besuchten, kamen beim bloßen Anblick des schweren, voluminösen Soundset von Teufel ins Schwärmen – der Markenname funktioniert offenbar. Über den Klang erschraken die meisten dann allerdings: Der war unausgewogen mit nicht vorhandenen Mitten. Bei gewöhnlicher Musik (Pop, Rock, Gitarre, Konzert) klingt das 800 Euro teure Set einfach zu billig. Die Stereofront der Cinebar ist begrenzt, der eingebaute DSP solls richten – was nicht funktioniert. In allen Presets ist die Sprachverständlichkeit zudem mäßig. Und: Das Soundsystem zieht im Standby über 18,5 Watt – das ist viel zu viel.

Erst bei klassischer Musik konnte die Cinebar zeigen, was in ihr steckt: Der Sound überrascht mit Volumen, ordentlichem Bass und feiner Differenzierung; die Mitten fehlten allerdings auch dann.

An die Signalquelle wird der Subwoofer angeschlossen – nicht per HDMI, sondern per Coax oder SPDIF. Die Verbindung zwischen Sub und Soundbar stellt man mit dem mitgelieferten Coax-Kabel her. Dadurch laufen zwei Kabel zwischen den Geräten, was die Bewegungsfreiheit des Subwoofers eingeschränkt und Stolperfallen schafft. Zusätzlich befindet sich ein USB zum Anschluss von Sticks und Festplatten vorn an der Leiste.

Insgesamt ist das Teufel-Set als reine TV-Erweiterung kaum zu empfehlen. Allenfalls kommt es für Anwender in Frage, die häufig klassische Konzerte schauen – sei es per Direktempfang oder von DVD – und sich dabei über den dünnen Sound ihres Flachbildfernsehers ärgern.

## Yamaha YAS 101

Das zweite Soundsystem im Test ohne externen Subwoofer kommt von Yamaha. Anders als Samsung hat der Hersteller zumindest ein kleines Bässchen in die Leiste eingebaut. Für satten Wumms reicht das natürlich nicht. Dank passenden Coax-Ausgang kann man alternativ einen vorhandenen Subwoofer an die YAS 101 schließen.

Die in kratzempfindlichem, schwarzem Klarvierlack gehaltene Soundbar wird mangels HDMI per SPDIF oder analog per Cinch mit dem Fernseher verbunden. Sollte die Leiste



**Yamahas YAS 101 gibt Infrarotsignale von TV-Fernbedienungen rückwärtig an das Fernsehgerät weiter, falls dessen IR-Empfänger durch die Leiste verdeckt sind. Einen Subwoofer kann man nachrüsten.**

den IR-Empfänger des Fernsehgeräts verdecken, kann sie die Signale selbst empfangen und auf ihrer Rückseite ans TV weiterleiten.

Die sehr enge Stereoperspektive bleibt stets in der Mitte und auch im angebotenen 3D-Modus bleiben die Stimmern dort – was

okay, aber auch ziemlich langweilig ist. Der 3D-Sound wirkt dünn und erzeugt teilweise unpassenden Hall. Der für bessere Sprachverständlichkeit vorgesehene Modus „Clear-voice“ betont nur sehr helle Frauenstimmen; Nachrichtensprecher Marc Bator wird man damit nicht besser verstehen.

Das Klangbild der Yamaha-Leiste ist bis zu mittleren Pegeln okay, aber zugleich sehr langweilig. Erhöht man die Lautstärke, brechen die Höhen fast weg und der Klang wirkt angestrengt. Besonders nervig bleibt indes die fehlende Dynamik.

## Fazit

Das Problem des flachen Klangs lässt sich durch viele der hier getesteten Soundbars nicht so leicht beseitigen wie erhofft. Ohne externen Subwoofer fehlt der Wumms, mit stört teilweise die Verkabelung. So gerät entweder der Aufbau dermaßen irrsinnig wie

bei Panasonic, dass man schon allein deshalb von einer Erweiterung absehen wird. Oder der Sound bleibt so dünn wie bei Blaupunkt und Medion, dass man den Ton auch weiter dem Fernseher überlassen kann.

Besser macht es LG mit dem Set NB3520, das für rund 250 Euro halbwegs bezahlbar ist und auch einen recht ordentlichen Klang zustande bringt. Die Cinebar von Teufel bringt dagegen viel zu wenig für ihren hohen Preis.

Mit den 2.1-Sets von Samsung (HW-D551) und Philips kommt man dem gutem Sound am flachen Fernseher am nächsten. Während Philips' CSS5123 das TV zusätzlich um die Medienwiedergabe erweitert, aber bei der Bedienung patzt, hat Samsung mit dem HW-D551 ein gut bedienbares, schickes Klangset geschaffen. Das D551 fällt allenfalls durch die Kabelanbindung des Subwoofers negativ auf, ist insgesamt aber der Allrounder unter den hier getesteten Soundbars. (uk)

## TV-Soundbars

Hersteller	Blaupunkt	LG	Medion	Panasonic	Philips	Samsung	Samsung	Teufel	Yamaha
Modell	LS 200	NB3520A	Life P69042	SC-HTB20	CSS5123	HW-D351	HW-D551	Cinebar S1 THX	YAS-101
Bauart	Soundbar + Subwoofer	Soundbar + Subwoofer	Soundbar + Subwoofer	Soundbar + Subwoofer	Soundbar + Subwoofer	Soundbar	Soundbar + Subwoofer	Soundbar + Subwoofer	Soundbar
Wandmontage Soundbar	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓
vertikale Aufstellung möglich	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
Anbind. Subwoofer-Soundleiste	Spezialkabel	Funk	Funk	Spezialkabel	Funk	entfällt	Funk (5,2/5,8 GHz)	digital Cinch	entfällt
Hauptanschlüsse am Anschlüsse	Subwoofer	Soundbar	Soundbar	Subwoofer	Soundbar	Soundbar	Subwoofer	Soundbar	Soundbar
HDMI	–	–	–	2	1	–	3	–	–
HDMI ARC / (Auto) Lip Sync	–	–	–	✓ / ✓	✓ / ✓	–	✓ / ✓	–	–
Audioverzögerung	–	✓	–	–	✓	✓	✓	–	✓
Digital-In SPDIF / koaxial	1 / 2	2 / 1	✓ / –	2 / –	✓ / ✓	2 / –	1 / 0	1 / 1	2 / 2
analog Line-In / Line-Out	–	1x Klinke / –	2x Klinke / –	–	–	1x Klinke / –	1x Klinke / –	–	–
Cinch In / Out	2 / 0	–	–	–	1 / –	–	–	2 / –	–
USB / Ethernet / WLAN / Bluetooth	– / – / – / 1	1 / – / – / 1	– / – / – / –	– / – / – / –	1 / 1 / 1 / –	1 / – / – / –	1 / – / – / 1	1 / – / – / –	– / – / – / –
<b>Bedienung</b>									
Fernbedienung / HDMI-CEC	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
Display / Bildschirmmenü	Segmentanzeige im Subwoofer / –	Segmentanzeige in Leiste / –	LEDs in Leiste / –	LEDs im Subwoofer / –	LED in Leiste / – (Lautstärke-Anzeige am TV)	Segment / –	Segment / –	Segment / –	LEDs an Leiste / –
<b>Klang und Bild</b>									
Klangregelung / -presets	✓ / ✓ (3)	✓ / ✓ (6)	– / – (Bass +/-)	– / ✓ (4)	✓ / ✓ (5)	– / ✓ (6)	– / ✓ (6)	✓ / ✓ (5)	– / ✓ (1)
autom. Lautstärkenbegrenzung	–	✓	–	✓ / –	✓	✓	✓	–	✓
Audioplayer / Videoplayer	– / –	✓ (MP3, WMA) / –	– / –	–	✓ (div. For.) / ✓	– / –	✓ (MP3, WMA) / –	✓ (MP3, WMA) / –	– / –
<b>Technische Daten</b>									
Ausgangsleistung Verstärker	150 Watt	300 Watt	90 Watt	240 Watt	150 Watt	120 Watt	310 Watt	350 Watt	120 Watt
Belastbarkeit Soundbar	2 x 35 Watt	2 x 80 Watt	2 x 25 Watt	2 x 65 Watt	2 x 30 Watt	2 x 60 Watt	2 x 80 Watt	2 x 100 Watt	2 x 30 Watt
Belastbarkeit Subwoofer	80 Watt	140 Watt	40 Watt	110 Watt	90 Watt	entfällt	150 Watt	150 Watt	60 Watt
<b>Maße und Gewicht</b>									
Soundbar B x H x T	97 cm x 7 cm x 5,5 cm / 1,1 kg	100 cm x 8 cm x 5,5 cm / 3 kg	80 cm x 7 cm x 5 cm / 0,8 kg	75,5 cm x 4,9 cm x 5,9 cm / 1,3 kg	84 cm x 4,8 cm x 11 cm / 2,2 kg	96 cm x 10 cm x 5 cm / 2,3 kg	104 cm x 6,5 cm x 6 cm / 1,7 kg	101 cm x 13,5 cm x 12 cm / 8,6 kg	89 cm x 9–10,75 cm x 11,5 cm / 4,2 kg
Subwoofer B x H x T	25 cm x 30,5 cm x 25 cm / 5,9 kg	20 cm x 39,5 cm x 36 cm / 6,9 kg	46,5 cm x 25,5 cm x 9,5 cm / 3,3 kg	18 cm x 41 cm x 30 cm / 5,5 kg	22,5 cm x 25,5 cm x 28 cm / 3,3 kg	entfällt	29 cm x 37 cm x 29 cm / 7,8 kg	30,5 cm x 42 cm x 46 cm / 17,2 kg	entfällt
Lieferumfang	Fernbedienung, Kabel (SPDIF, Coax), Spezialkabel zur Leiste	Fernbedienung, Wandhalterung, optisches Kabel (SPDIF)	Netzteil für Leiste, Kabel (Klinke, Cinch-auf-Klinke)	Fernbedienung, Spezialkabel für Leiste, Lautsprecherhalterung	Fernbedienung	Fernbedienung, Kabel (Klinke, Cinch), Wandhalterung	FB, Netzteil Leiste, Lautsprecherhalterung, Adapter (Klinke-Cinch), USB-Adapter, Lautsprecherkabel	Fernbedienung, 7 gewinkelte Buchsenadapter, Kabel (Coax für Subwoofer), Wandhalterung	Fernbedienung, optisches Kabel (SPDIF), Wandhalterung
Leistungsaufn. Standby / Betrieb	0,4 / 7 Watt	0,8 / 14,5 Watt	1 / 5,9 Watt	0,2 / 17 Watt	0,7 / 13,8 Watt	0,8 / 8,7 Watt	3 / 14,1 Watt	18,5 / 34 Watt	0,7 / 8,7 Watt
Klang	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Ausstattung (Konnektivität)	○	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○	○
Bedienung	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖⊕	⊕	⊕	⊖	⊖
Verarbeitung	⊖	⊕	⊖	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Preis Liste / Straße	240 € / 200 €	300 € / 250 €	90 € (Aldi Nord)	279 € / 240 €	500 € / 370 €	250 € / 220 €	450 € / 330 €	800 € / –	230 € / 185 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe		ct



Boi Feddern

# Aufgedreht

## SATA-6G-SSDs mit MLC- und TLC-Speicherchips

Die jüngste SSD-Generation bricht wieder einmal Geschwindigkeitsrekorde. Dazu gibt es Neues aus technischer Sicht: Samsung bringt die erste Solid-State Disk in den Handel, deren Flash-Chips drei statt zwei Bits pro Zelle speichern. Corsair und Plextor kontern mit neuer Controller-Technik, OCZ mit günstigen Preisen und neuer Firmware.

Dank immer schnellerer Flash- und Controllerchips nimmt die Geschwindigkeit von Solid-State Disks unaufhörlich zu. Als Bremsklotz erweist sich aber einmal mehr die 6 GBit/s schnelle Serial-ATA-Schnittstelle, die wegen der 8-Bit-10-Bit-Kodierung netto höchstens Transferraten von rund 600 Megabyte pro Sekunde erlaubt. Was für Magnetplatten vermutlich noch über einige Laufwerksgenerationen hinweg ausreichen wird, ist für SSDs längst zu wenig. Immer mehr Exemplare übertragen heute schon mehr als 500 MByte/s und auch bei den Zugriffszeiten, welche die Hersteller in Ein- und

Ausgabeoperationen pro Sekunde – kurz IOPS (I/Os pro Sekunde) – messen, bremst das SATA-Interface. Künftige SSDs werden deshalb PCI Express beziehungsweise SATA Express nutzen, doch noch ist die Technik nicht marktreif.

Immerhin: Mehr als 90 000 IOPS sind jetzt auch per SATA 6G möglich. Dank schnellerer Speicherchips verbessert sich bei der jüngsten SSD-Generation auch die Schreibgeschwindigkeit. Doch auch andere Kriterien spielen bei der Auswahl der richtigen SSD eine Rolle: Speziell für den Einsatz im Notebook wünscht man sich schon länger richtig schnelle

Exemplare mit möglichst geringer elektrischer Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung – ein Versprechen, das bisherige Spitzenmodelle nicht einlösen konnten. Auch unter diesen Gesichtspunkten haben wir die jüngsten Neuvorstellungen von Corsair (Neutron und Neutron GTX), Plextor (M5Pro und M5S), Samsung (SSD 840 und SSD 840 Pro) sowie Transcend (SSD320) unter die Lupe genommen. Mit dabei ist außerdem noch einmal die Vertex 4 von OCZ, die nach einigen Firmware-Updates viel schneller arbeiten soll.

Bei den jüngsten Neuvorstellungen bieten mittlerweile 256-GByte-Exemplare den günstigsten Preis pro Gigabyte – ab 176 Euro gibt es sie zu kaufen. Weiterer Vorteil: Sie schreiben oft schneller als die kleineren Varianten einer Serie, weil sie mehr Speicherchips beherbergen, welche der Controller parallel ansteuern kann. Auffällig oft bieten die Hersteller neue 2,5"-SSDs nun in der schlanken 7-mm-Bauform an. Damit eignen sie sich auch für sehr flache Notebooks. Beim Einbau in den PC spielt die Höhe der SSD keine Rolle. Hier braucht man aber aufgrund der kleinen 2,5"-Bauform einen Einbaurahmen für die Montage im 3,5"-Festplattenschacht. Meistens liegt er bei.

## Frische Chips

In gleich fünf der acht hier vorgestellten neuen SSDs stecken neue Controller und auch die Entwicklung von Flash-Speicherchips schreitet rasch voran. Die von vielen Herstellern in aktuellen Spitzenmodellen eingesetzten – weil besonders schnellen – NAND-Chips von Toshiba mit Toggle-DDR-Schnittstelle laufen inzwischen im 19-Nanometer-Fertigungsprozess vom Band. Feinere Halbleiterstrukturen ermöglichen theoretisch höhere Speicherkapazitäten auf gleicher Siliziumfläche – also mehr Kapazität zum gleichen Preis – doch bis dahin dauert es noch etwas. Die neuen Toshiba-Dice fassen wieder nur je 64 GBit beziehungsweise 8 GByte. Toshiba fertigt sie als Multi-Die-Stack aus vier Dice mit 32 GByte in einem Gehäuse. Mit 16 solcher Chips bauen die Hersteller SSDs mit bis zu 512 GByte – SSDs mit höherer Kapazität bleiben selten.

Ein weiterer Ansatz, um die Speicherdicke zu steigern und dabei möglichst wenig Silizium zu verbrauchen, sind Multi-Level-Cell-(MLC-)Speicherchips, die mehr Informationen pro Speicherzelle speichern können. Die bislang in SSDs eingesetzten MLC-Chips fassen zwei Bits pro Zelle (x2-MLC). Samsung verwendet nach eigenen Angaben in der SSD 840 nun erstmals sogenannte Triple-Level-Cell-(TLC-) beziehungsweise x3-MLC-Chips mit drei Bits pro Zelle. Diese lassen sich besonders preiswert fertigen, weshalb der Hersteller die sogenannte SSD 840 Basic auch günstiger als die ebenfalls neu vorgestellte SSD 840 Pro mit x2-MLC der 20-nm-Klasse anbieten kann.

TLC-Flash und die immer weiter schrumpfenden Strukturbreiten haben aber leider auch Nachteile: Kleinere Strukturen haben zur Folge, dass jede Speicherzelle nur noch eine vergleichsweise geringe Anzahl an Elektronen aufnehmen kann. Deren summierte Ladung repräsentiert die Information. Mit schrumpfender Anzahl von Elektronen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Bitfehler auftreten. Dieses Problem wächst mit Verfahren wie TLC-Flash. Mit immer ausgefilterten Error-Correcting Codes (ECC), die im Controller oder direkt im Flash-Chip integriert sind, versuchen die Hersteller, die Fehlerwahrscheinlichkeit zu senken.

Sehr feine Halbleiterstrukturen und Multi-Bit-Zellen reduzieren außerdem die Zahl der Schreibzyklen, die jede einzelne Zelle übersteht. Genaue Angaben zur Zuverlässigkeit der TLC-Chips legt Samsung wie die Mitbewerber nicht offen. Laut Konkurrent Micron, der ebenfalls bereits TLC-Flash fertigt, ist das mit der begrenzten Haltbarkeit von Multi-Bit-Zellen aber längst nicht so schlimm, wie Skeptiker befürchten: Je mehr Flash-Zellen zur Verfügung stehen, desto robuster lässt sich eine SSD durch Redundanz machen. Eine SSD besteht aus Abermillionen solcher Speicherzellen, zudem arbeiten die Controller mit Wear-Leveling-Algorithmen, um Schreibzugriffe möglichst gleichmäßig über alle zur Verfügung stehenden Zellen zu verteilen.

Samsung reserviert bei der SSD 840 Basic darüber hinaus einen verhältnismäßig großen Teil des eingebauten Speichers als Spare Area. Damit ist die nutzbare Speicherkapazität geringer als bei der Pro-Version, dafür stehen mehr freie Speicherzellen zur Verfügung, die das Wear-Leveling des Controllers für höhere Robustheit nutzen kann. Auf diese Art verspricht Samsung, dass die SSD 840 Basic trotz TLC-Flash zuverlässiger als MLC-SSDs vieler Mitbewerber arbeitet, gewährt allerdings nur drei Jahre Garantie.

## Neue Rekorde

Neue SSD-Geschwindigkeitsrekorde mit TLC-Technik aufzustellen ist schwierig, weil bei Multi-Bit-Zellen der Programmieraufwand für den Controller zunimmt. Die Bremse spürt man vor allem bei sequenziellen Schreibzugriffen: Die Basic-Version von Samsungs SSD 840 ist mit 254 MByte/s bei gleicher Kapazität erheblich langsamer als das beliebte Vorgängermodell SSD 830 (334 MByte/s). Bei typischer Nutzungsweise im PC oder Notebook fällt das aber kaum auf, da in der Praxis sehr viel mehr Daten gelesen als geschrieben werden – und letztlich spielen für das gefühlte Tempo in der Praxis die Zugriffszeiten bei verteilten Zugriffen die größte Rolle. Diese sind gegenüber der Vorgängerversion noch einmal gesunken. Das drückt sich in einer höheren Anzahl an maximal möglichen IOPS aus. Mög-



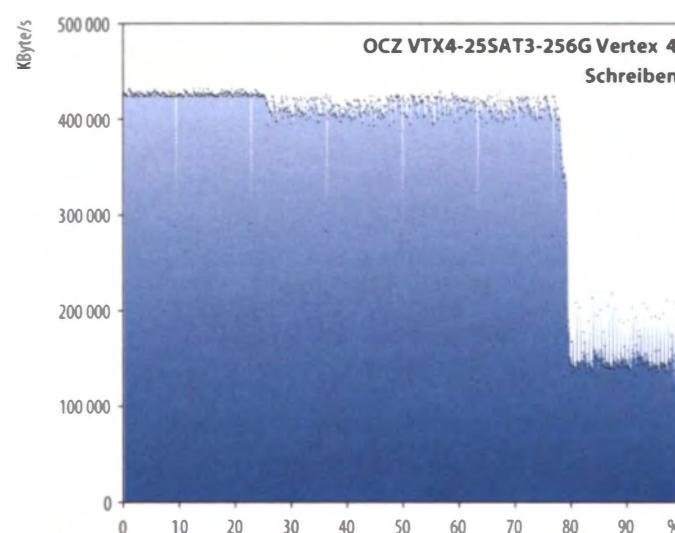
lich macht das unter anderem auch der nun etwas höher getaktete ARM-Controller von Samsung sowie ein gegenüber der Vorgängerin doppelt so großer DRAM-Pufferspeicher.

Wer noch mehr Tempo braucht, kann zur deutlich teureren Pro-Version der SSD 840 greifen: Hier kombiniert Samsung den gleichen Controller mit x2-MLC-Chips und stellt damit neue Geschwindigkeitsrekorde auf: 482 MByte/s beim Schreiben und rund 92 000 IOPS beim verteilten Lesen kleiner Datenblöcke schaffte bislang keine andere SATA-6G-SSD im c't-Labor. Gleichzeitig ist es Samsung gelungen, die Leistungsaufnahme zu senken: Während die SSD 830 dabei noch mehr als 5 Watt verschlang, verbraucht die SSD 840 Pro höchstens 2,9 Watt. Im Leerlauf sind es sparsame 0,3 Watt. Die billigere Basic-Version überrascht hingegen mit einer zumindest beim Schreiben recht hohen Leistungsaufnahme von bis zu 4 Watt.

Wie der Name schon sagt, vermarktet Samsung die Pro-Version – anders als die ausschließlich

für den PC- und Notebookeinsatz gedachte SSD 840 Basic – auch für den professionellen Einsatz in Servern. Der Hersteller gewährt fünf Jahre Garantie, eine konkrete Lebensdauerangabe, etwa in Tera-Bytes Written (TBW), liefert der Hersteller aber leider nicht. Bei der Pro-Version soll es jedoch möglich sein, mit Hilfe des SSD-Verwaltungstools SSD Magician einen Teil des Speichers als zusätzlichen Reservebereich einzurichten, was die Robustheit verbessern und Schreibzugriffe (dauerhaft) beschleunigen kann. Testen konnten wir das leider nicht, da die mit der SSD 840 kompatible SSD-Magician-Version bis Redaktionschluss noch nicht verfügbar war. Auch ohne zusätzliche Spare-Area-Einstellung lieferte die SSD 840 Pro aber selbst bei anhaltenden Schreibzugriffen mit lometer konstant hohe Übertragungsgeschwindigkeiten.

Beide SSD-840-Exemplare verschlüsseln übrigens Daten per 256-Bit-AES transparent im Flash-Chip. Steuern lässt sich die Verschlüsselung per ATA-Passwort im Rechner-BIOS.



Die SSD 840 von Samsung ist das erste im Handel erhältliche Exemplar mit Triple-Level-Cell-Flash (TLC), bringt also drei Bits pro Speicherzelle unter.

## Marvell mal anders

Auch Third-Party-Anbieter, die anders als Samsung Flash- und Controller-Chips nicht selbst produzieren, sondern beides aus verschiedenen Quellen beziehen, haben technisch nachgerüstet. Von Plextor kommt unter anderem die M5Pro mit dem neuen Marvell-Controller 88SS9187. Ganz neu ist er streng genommen nicht, denn OCZ setzt ihn vermutlich schon länger in der Vertex 4 ein – wenn auch verkappt als übertakteten „Indilinx-Chip“ mit spezieller Firmware. Plextor kombiniert den Chip nun als erster Hersteller mit modernstem Toggle-DDR-Flash aus der 19-Nanometer-Fertigung von Toshiba. Damit arbeitet die M5Pro stromsparender und schneller als die Vertex 4. Beim kontinuierlichen, verteilten Schreiben (Random Write) lässt die Übertragungsgeschwindigkeit aber recht schnell nach – in unserem Messszenario von mehr als 60 000 IOPS im frischen Zustand auf rund 30 000 IOPS nach fünf Minuten. Dafür ermittelten wir bei sequenziellen Multi-Threaded-Lesezugriffen mit lometer einen neuen Spitzenwert: 538 MByte/s.

Die ebenfalls neue MSS klingt vom Namen her verwandt mit der M5Pro, verwendet aber komplett andere Technik: den älteren Marvell 88SS9174 wie bei den Vorgängerexemplaren M3 und M3Pro, allerdings nicht in Kombination mit Toggle-DDR-2.0-Chips von Toshiba mit 400 MByte/s schnellem Interface, sondern mit langsameren ONFI-NAND-Chips aus der 25-Nanometer-Fertigung von Micron (ONFI 2.x, 200 MByte/s). In dieser Konfiguration verkauft auch Micron über ihre Tochterfirma Crucial die m4. Plextor verwendet allerdings eine andere Firmware, mit der die MSS etwas höhere IOPS-Geschwindigkeiten erreicht.

Je nach Füllstand verändert die Vertex 4 von OCZ ihren Garbage-Collection-Mechanismus. Währenddessen nimmt die Transfergeschwindigkeit erheblich ab.

## Solid-State Disks – Messergebnisse

	unter Windows erkannte Gesamtkapazität [GByte]	Preis pro Gigabyte	minimale/maximale sequentielle Transferrate beim Lesen von 64-KByte-Blöcken [MByte/s] <sup>1</sup>	minimale/maximale sequentielle Transferrate beim Schreiben von 64-KByte-Blöcken [MByte/s] <sup>1</sup>	maximale sequentielle Transferrate beim Schreiben/Lesen von 128-KByte-Blöcken [MByte/s] <sup>2</sup>
OCZ VTX4-25SAT3-256G Vertex 4	238	0,74	285/303	298/422	396/414
<b>SSDs mit LAMD-Controller (LM87800)</b>					
Corsair CSSD-N240GB3-BK Neutron	224	0,80	194/198	322/348	353/531
Corsair CSSD-N240GBGTX-BK Neutron GTX	224	0,97	156/166	386/395	477/531
<b>SSDs mit Marvell-Controller (88559174-BLD2)</b>					
Plextor PX-128M55 M55	119	0,86	371/386	191/210	201/495
Plextor PX-256M55 M55	238	0,74	379/386	313/330	374/510
<b>SSDs mit Marvell-Controller (88559187)</b>					
Plextor PX-128M5P M5Pro	119	0,99	399/408	293/325	314/538
Plextor PX-256M5P M5Pro	238	0,92	402/404	323/355	448/537
<b>SSDs mit Samsung-Controller (S4LN021X01-8030)</b>					
Samsung MZ-7PD512 SSD 840 Pro	477	1,22	451/452	398/406	482/533
Samsung MZ-7TD250 SSD 840	233	1,17	442/452	236/249	254/533
<b>SSDs mit Sandforce-Controller (SF-2281)</b>					
Transcend TS128GSSD320 SSD320	119	0,66	283/327	349/410	156/473

<sup>1</sup> gemessen mit H2benchw<sup>2</sup> gemessen mit Iometer, 32 outstanding I/O<sup>3</sup> gemessen mit Iometer, 32 outstanding I/O, 8 GByte großer Teilbereich der Disk, Messdauer: 5 Minuten<sup>4</sup> Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde, bekannt aus dem Platten-Karussell

keiten erreicht, allerdings auch mehr Strom verbraucht. Im Handel war die Plextor-SSD bei Redaktionsschluss zudem rund 10 Prozent teurer als das bauähnliche Konkurrenzmodell.

## Ausgebremst

Den neueren Marvell-Controller der M5Pro haben wir zum Anlass genommen, zum Vergleich auch noch einmal die Vertex 4 von OCZ mit auf den Prüfstand zu holen. Die zu unserem letzten Test in c't 12/12 gerade frisch erschienne SSD fiel damals noch durch ein paar ungewöhnliche Eigenarten auf: Unter anderem lahmt sie bei sequentiellen Single-Threaded-Zugriffen, wie sie in der Praxis beim Kopieren von Daten vorkommen. Dabei schaffte sie mit unserem Benchmark H2benchw höchstens 160 MByte/s – also gerade einmal halbes SATA-II-Tempo [1].

Mit der aktuellen Firmware 1.5 konnte OCZ die Geschwindigkeit erfreulicherweise etwa verdoppeln, dafür sind die IOPS-Werte offenbar etwas gesunken. Im aktuellen Test trat außerdem ein anderer ungewöhnlicher Effekt auf: Ab einem Füllstand von mehr als 50 Prozent sank das Lesetempo ab. Noch dramatischer war der Einbruch beim Schreiben. Dabei schafft die SSD nur noch gut ein Viertel ihrer Ausgangsleistung.

Ursache hierfür: Mit steigendem Füllstand verändert die Vertex 4 von OCZ ihre Garbage-Collection-Mechanismen. Um weiterhin schnell arbeiten zu können, muss sie Datenblöcke

umsortieren. Währenddessen sinkt die Transfersgeschwindigkeit. Laut OCZ tritt dieses Ereignis nur einmalig auf, sobald die SSD mit mehr als 50 Prozent befüllt wird. Der erhebliche Performance-Einbruch soll außerdem nicht von Dauer zu sein. Wenn man der SSD ein paar Minuten Ruhe gönnst, soll sie die Bremse automatisch wieder lösen. In unserem Test tat sie das auch – selbst dann, wenn sie weiterhin gut befüllt war.

## Alte und neue Technik

Wer den SSD-Markt genau beobachtet, weiß, dass es zwar gefühlt 1001 Anbieter gibt, es zwischen den meisten SSDs abgesehen von einem anderen Herstellerlabel und vielleicht einer nicht immer ganz taufrischen Firmware aber kaum Unterschiede gibt. Das trifft vor allem auf die zahlreichen Modelle von Third-Party-Anbietern zu, die Komponenten zu kaufen und dabei letztlich von denselben Quellen wie der Mitbewerb abhängen. So ist auch in diesem Test wieder einmal eine SSD mit dem bekannten Sandforce-Controller SF-2281 der Firma LSI dabei: die Transcend SSD320 – nicht zu verwechseln mit der älteren Intel SSD 320 (mit Leerzeichen vor der 320, SATA II, Intel-Controller).

Sie ist der Billig-Ableger der in c't 12/12 vorgestellten SSD720, verwendet statt des schnellen Toggle-DDR-NAND langsamere ONFI-Chips von Micron. Wie beim Schwesterexemplar verzichtet Transcend auch hier auf die bei Sandforce-SSDs sonst übliche

großzügige Spare-Area-Einstellung und bietet dem Anwender somit mehr nutzbare Netto-Speicherkapazität. Ob sich das fehlende Overprovisioning negativ auf die Zuverlässigkeit und Schreibgeschwindigkeit auswirkt, ist bislang unbekannt – dafür gibt es noch zu wenig Erfahrungswerte.

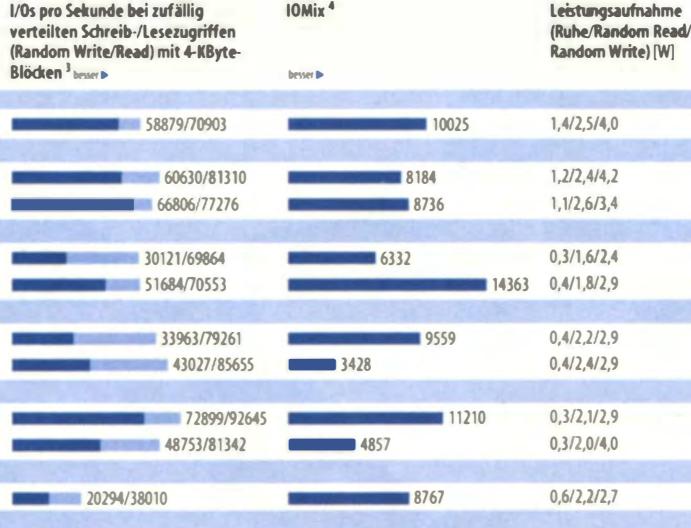
Im Vergleich zu anderen aktuellen Sandforce-SSDs ergaben sich in unseren Messungen keine Überraschungen. Bei der Geschwindigkeit der anderen hier vorgestellten Spitzenmodelle mit neuerer Controller-Technik kann sie nicht mehr mithalten – zumal SSDs mit dem datenkomprimierenden Sandforce-Controller ihre Spitzengeschwindigkeit nur dann erreichen, wenn sie es mit gut komprimierbaren Daten zu tun haben. Beim Kopieren von bereits komprimierten Daten wie Bildern, Filmen und Musik oder beim Vollverschlüsseln mit TrueCrypt sinkt die Transfersgeschwindigkeit bei Sandforce-SSDs erheblich [2].

Wenig vertrauenserweckend ist die Pannenserie des Sandforce-Controllers, die ständig neue Firmware-Updates zur Folge hatte. Kurz vor Redaktionsschluss begannen die Anbieter von Sandforce-SSDs, die Firmware-Version 5.0.4 zur Verfügung zu stellen. Dieses Mal sollen Probleme mit der Trim-Funktion behoben werden.

Interessanteren Neuvorstellungen kommen indes von der Firma Corsair: Die Neutron und die Neutron GTX unterscheiden sich aus technischer Sicht nur durch ihre Flash-Chips: In der Neutron steckt langsameres ONFI-NAND von

Micron, in der Neutron GTX das schnellere Toggle-DDR-NAND von Toshiba. Beide verwenden aber den gleichen Controller von Link\_A\_Media\_Devices – kurz LAMD. Obwohl LAMD hierzulande noch recht unbekannt ist, hat der vor acht Jahren gegründete US-amerikanische Chiphersteller in der Branche schon einen Namen gemacht. Die in Santa Clara ansässigen Kalifornier entwickelten bereits Controller für Server-SSDs, besitzen Expertisen auf dem Gebiet von Fehlerkorrekturverfahren bei Flash und magnetischen Speichern gleichermaßen und traten unter anderem auch als Controller-Hersteller für Festplatten in Erscheinung. Vor wenigen Wochen wurde die Chipschmiede vom koreanischen Flash-Produzenten SK Hynix aufgekauft. Damit dürfte SK Hynix bald ebenfalls als SSD-Anbieter auftreten.

Vorerst taucht der LAMD-Controller aber noch ausschließlich in den Corsair-SSDs auf. Die damit bestückten Neutron beziehungsweise die teurere Neutron GTX wussten im Test durch sehr hohe IOPS-Raten und Schreibgeschwindigkeiten auch bei anhaltenden Zugriffen zu überzeugen, schwächelten aber überraschenderweise wie die Vertex 4 von OCZ in der Ursprungs-Firmware bei sequentiellen Single-Threaded-Zugriffen und hatten die höchste Leistungsaufnahme aller hier im Test vorgestellten Kandidaten: Vereinzelt schlug unser Leistungsmessgerät auf über 5 Watt aus. Fürs Notebook sind diese SSDs damit weniger gut geeignet.



Ähnlich wie viele Sandforce-SSDs nutzt auch der LAMD-Controller einen vergleichsweise großen Teil des Speicherplatzes als Spare Area für Wear-Leveling. Die vom Anwender nutzbare Netto-Speicherkapazität ist deshalb geringer als bei den meisten anderen SSDs dieses Tests. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Normal- und Spitzenmodell (Neutron GTX) ist gering und dürfte sich in der Pra-

xis kaum bemerkbar machen. Die Vorteile der teureren GTX-Version liegen in erster Linie in der etwas höheren Schreibrate.

## Fazit

Neue Flash- und Controller-Chips bereichern den SSD-Markt und machen SATA-6G-SSDs schneller als je zuvor. Neue Technik birgt aber auch Risiken für neue Firmware-Bugs. Bislang

schaffte es noch kein Hersteller, eine fehlerfreie SSD neu auf den Markt zu bringen. Und auch bei den aktuellen Neuerscheinungen scheint noch nicht alles rund zu laufen. Die ansonsten bestechende Leistung von Corsairs Neutron-SSDs wird etwa durch die hohe Leistungsaufnahme und Schwächen bei sequenziellen Zugriffen getrübt. Plextors M5Pro erreicht ihre Spitzenwerte nicht immer und OCZ kämpft bei der Vertex 4 schon länger mit der Firmware. Mittlerweile hat OCZ auch in puncto Geschwindigkeit etwas den Anschluss verloren. Dafür ist der Preis niedrig.

Nur Samsung hat mit der SSD 840 Pro anscheinend aus dem Stand ein neues Spitzenmodell auf die Beine gestellt. Sie bietet durch die Bank weg in allen Disziplinen herausragendes Tempo bei moderater Leistungsaufnahme – allerdings zu recht hohem Preis. Letztlich muss sie sich in der Praxis aber ebenso erst noch beweisen. Im Besonderen gilt das auch für das leider kaum günstigere Schwestermodell SSD 840 Basic mit Triple-Level-Cell-Flash, über dessen tatsächliche Zuverlässigkeit bislang wenig bekannt ist. In der Vergangenheit zeigte sich jedoch, dass

Samsung vergleichsweise zuverlässige SSDs auf den Markt bringen konnte.

Bewährte Technik kann eine Alternative sein. Alten Wein in neue Schläuche gießt beispielsweise Plextor bei der M5S, verlangt dafür aber einen recht hohen Preis. Transcends SSD320 ist sehr günstig, arbeitet allerdings mit dem in der Vergangenheit sehr bug-trächtigen Sandforce-Controller, der seine Spitzengeschwindigkeiten nicht in allen Lebenslagen erreicht. Letztlich ist dann wohl doch die Investition in eines der neuen SSD-Exemplare mit modernerer Technik die bessere Wahl. Der Kauf der jeweiligen Spitzenmodelle einer Baureihe (Pro- oder GTX-Version) lohnt wiederum selten – im Alltag sind Geschwindigkeitsvorteile zwar messbar, aber kaum spürbar. (boi)

## Literatur

- [1] Boi Feddern, Durchstarter, Solid-State Disks mit SATA-II- und SATA-6G-Schnittstelle, c't 12/12, S. 96
- [2] Boi Feddern, Grenzgänger, Noch schnellere und zuverlässige SSDs mit SATA-II- und SATA-6G-Schnittstelle, c't 26/11, S. 102

## SATA-6G-SSDs – technische Daten

	Hersteller	Kapazität laut Hersteller im Test <sup>1</sup>	weitere erhältliche Kapazitäten <sup>1</sup>	Firmware	DRAM-Cache <sup>2</sup>	selbstverschlüsselnde SSD	Bauform/ Bauhöhe	Garantie	Preis
<b>SSDs mit Indilinx-Controller (IDX400M00-BO)</b>									
Vertex 4	OCZ, <a href="http://www.ocztechnology.com">www.ocztechnology.com</a>	256 GByte	128, 512 GByte	1.5	512 bis 1024 MByte	✓	2,5"/9,3 mm	5 Jahre	61 € (64 GByte), 90 € (128 GByte), 176 € (256 GByte), 357 € (512 GByte)
<b>SSDs mit LAMD-Controller (LM87800AA)</b>									
Corsair Neutron	Corsair, <a href="http://www.corsair.com">www.corsair.com</a>	240 GByte	120 GByte	M206	256 MByte	–	2,5"/7 mm	5 Jahre	96 € (120 GByte), 179 € (240 GByte)
Corsair Neutron GTX	Corsair, <a href="http://www.corsair.com">www.corsair.com</a>	240 GByte	120, 480 GByte	M206	256 MByte	–	2,5"/7 mm	5 Jahre	120 € (120 GByte), 218 € (240 GByte), 484 € (480 GByte)
<b>SSDs mit Marvell-Controller (88SS9174-BLD2)</b>									
Plextor MSS	Plextor, <a href="http://www.plextor-digital.com">www.plextor-digital.com</a>	128, 256 GByte	64 GByte	1.00	128 bis 512 MByte	–	2,5"/9,5 mm	3 Jahre	66 € (64 GByte), 102 € (128 GByte), 178 € (256 GByte)
<b>SSDs mit Marvell-Controller (88SS9187)</b>									
Plextor M5Pro	Plextor, <a href="http://www.plextor-digital.com">www.plextor-digital.com</a>	128, 256 GByte	512 GByte	1.01	256 bis 768 MByte	✓	2,5"/7 mm	5 Jahre	120 € (128 GByte), 220 € (256 GByte), 475 € (512 GByte)
<b>SSDs mit Samsung-Controller (S4LN021X01-030)</b>									
SSD 840	Samsung, <a href="http://www.samsung.com">www.samsung.com</a>	250 GByte	120, 500 GByte	DXT05B0Q	256 bis 512 MByte	✓	2,5"/7 mm	3 Jahre	105 € (120 GByte), 200 € (250 GByte), 500 € (500 GByte)
SSD 840 Pro	Samsung, <a href="http://www.samsung.com">www.samsung.com</a>	512 GByte	64, 128, 256 GByte	DXM02B0Q	256 bis 512 MByte	✓	2,5"/7 mm	5 Jahre	99 € (64 GByte), 150 € (128 GByte), 270 € (256 GByte), 580 € (512 GByte)
<b>SSDs mit Sandforce-Controller (SF-2281)</b>									
Transcend SSD320	Transcend, <a href="http://de.transcend-info.com">de.transcend-info.com</a>	128 GByte	64, 256 GByte	5.02	–	–	2,5"/7 mm	3 Jahre	60 € (64 GByte), 79 € (128 GByte), 155 € (256 GByte)

<sup>1</sup> Die Hersteller rechnen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte. Für Windows dagegen ist 1 GByte = 1 073 741 824 Byte, die angezeigte Kapazität daher kleiner.

<sup>2</sup> Größe des Cache teilweise von der Speicherkapazität der SSD abhängig ✓ vorhanden – nicht vorhanden



Philipp Mohaupt, Joachim Sauer

# Schnittmittel

## Videobearbeitungsprogramme für Ein- und Aufsteiger

**Effizienz statt Funktionalismus: Statt immer mehr Features in die Programme zu stopfen, konzentrieren sich die Hersteller neuerdings darauf, Videoschnitt für Einsteiger möglichst leicht und für Fortgeschrittene kreativ zu gestalten – und deutlich schneller als bisher.**

Lang Zeit galt Videoschnitt als extrem leistungsressend und forderte Rechnertechnik der Oberklasse. Inzwischen haben Codecs und Bearbeitungssoftware erhebliche Entwicklungsschritte hinter sich und nutzen die vorhandene Hardware – CPU, Grafik-Prozessor – deutlich besser als früher. Damit nicht genug, wurde weiter an Bedienkonzepten, Oberfläche und Funktionsausstattung gefeilt, um die Programme der hier vorgestellten Mittelklasse – im Preisbereich um 100 Euro – noch einsteigertauglicher und besser nutzbar zu machen.

Diese Entwicklungen führten zu teils eigenwilligen Ergebnissen. So hat Adobe den Storyboard-Modus über Bord geworfen, Premiere Elements in Version 11 hat nur eine Zeitleiste. Außerdem soll eine überarbeitete Bedienstruktur mehr Verständlichkeit für Einsteiger bringen. Der neue Schnelleditor verspricht eine bessere Projektübersicht – hat aber auch seine negativen Seiten. Corel wagt – kurz nach dem Kauf von Avids Pinnacle Studio – den Schritt zu einer weitgehend runderneuerten Version: Pinnacle Studio 16 soll Kenner wie Einsteiger ansprechen. Dazu

bauten die Programmierer manchmal unorthodoxe, aber gelungene Steuerungsfunktionen ein. Auch CyberLink und Magix haben viel am Bedienkonzept ihrer Programme geschraubt. Magix Video deluxe 2013 zeigt nun die Audiospuren nicht mehr getrennt, sondern koppelt sie an die Videospur. CyberLinks Power Director 11 bietet beim Einlesen der Daten eine Analyse an, die das Auffinden von brauchbarem Videomaterial erleichtern soll.

### Profi oder Einsteiger

Alle vier Hersteller im Test üben den Spagat zwischen Funktionsumfang und Bedienbarkeit. Mehr Funktionen führen zu mehr Schaltflächen, zahlreicher Menü-Einträgen, komplexeren Dialog-Boxen – und all das macht die Software unübersichtlicher.

Indes hängen die individuellen Anforderungen an ein Schnittprogramm davon ab, wie und wie oft man mit so einer Software arbeitet. Wer nur einmal im Jahr einen Film schneidet, kann eher damit leben, eine Berechnung (Rendering) zu starten, um eine Vorschau auf sein Projekt zu bekommen – anstelle einer Echtzeitvorschau ohne Wartezeit. Doch bei längeren Projekten wird der Zwang zum Berechnen schnell lästig. Deshalb spielt die Leistungsfähigkeit der Programme immer noch eine wichtige Rolle im Test.

Die Kandidaten mussten zeigen, wie viele Videospuren sie parallel jeweils mit Bild-in-Bild-Effekt wiedergeben können und wie schnell sie ein Projekt für die Ausgabe berechnet haben. Alle Kandidaten haben die Arbeitsabläufe beim Filmschnitt vom Import bis zur Ausgabe durchlaufen. Dabei setzten wir zwei unter Windows 7 (64 Bit) laufende Rechner ein, den Leistungstest führten wir auf einem schnellen PC (Intel Core i7-2600K, 3,4 GHz, 8 GByte RAM und Nvidia GeForce GTX 570) durch. Wichtig war dabei, dass die Arbeit mit dem Programm stets verzögerungsfrei klappt, denn nur, wenn die Timeline respektive das Storyboard auch bei langen Projekten bedienbar bleibt und flüssig abläuft, macht der Schnitt Spaß.

Obendrein muss eine Schnittsoftware mit Szenen verschiedensten Ursprungs zureckkommen. Daher galt es im Test, Videomaterial in verschiedenen gängigen Formaten zu importieren, von Clips aus einem Smartphone bis zu Aufnahmen digitaler Spiegelreflexkameras.

## Adobe Premiere Elements 11

Der kleine Ableger von Premiere Pro CS6 mit dem „Elements“ im Namen ist für die Version 11 gründlich umgekrepelt worden.

Die nun wieder hellere Oberfläche ist dafür noch das nebensächliche Indiz; nicht mehr ganz so schick wie vorher hat die Farbgebung aber die Lesbarkeit der Menüpunkte und Dateinamen verbessert.

Für die Medienverwaltung ist immer noch der Organizer zuständig – ein eigenständiges Programm, das auch bei Photoshop Elements dem Import der Dateien dient. Funktionen wie die Bewertungs-Option für Clips oder die Vergabe von Stichwörtern, anhand derer man sich im Rohmaterial besser orientieren kann, findet man sonst nur noch beim Pinnacle Studio. Die Vorschau für Videos im Organizer läuft jetzt etwas flüssiger, dafür ist die Qualität verringert, was keine exakte Bildbeurteilung erlaubt. Bei Fotos beherrscht der Organizer nun weitere automatische und teils manuelle Korrekturen – schade, dass dies auf Fotomaterial begrenzt ist. Der Import der wichtigsten Video-Formate (AVCHD und HDV) stellt das Programm vor keine Probleme, nicht so der MKV-Container: Er ist dem Programm noch immer fremd.

Nach der Clip-Auswahl öffnet sich aus dem Organizer heraus Premiere Elements und legt die Clips direkt in die Timeline. Dabei übernimmt das Schnittprogramm die Parameter des ersten Clips für die Projekt-einstellungen. In Version 11 bringt Premiere Elements nun auch Projektvorlagen für Video mit 50 und 60 Vollbildern pro Sekunde mit.

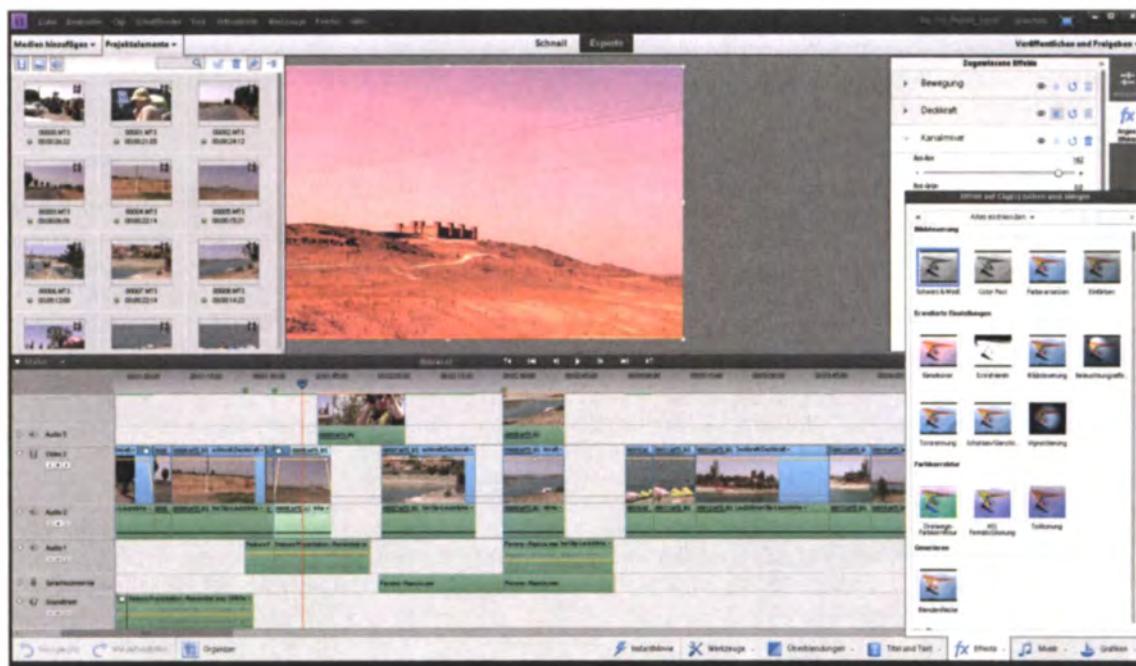
Das Vorschaufenster lässt sich nicht verschieben. Anstatt des Storyboards offeriert Premiere Elements einen Schnelleditor, eine Art Mini-Timeline, die bereits Clip-Längen erkennen lässt. Allerdings kleben die Clips dicht aneinander, was die Übersichtlichkeit reduziert. Auch das direkte Trimmen der Clips im Schnelleditor bedarf der Gewöhnung.

In der Standardeinstellung nutzt Premiere Elements für die Vorschauwiedergabe die automatisch gewählte Wiedergabequalität, was auf schwächeren Systemen die Bildqualität der Anzeige beeinträchtigt. Die Timeline-Vorschau lief auf dem Testsystem in der höchsten Qualität auf einer Spur ruckelfrei. Fügt man einen aufwendigen Effekt – wie zum Beispiel eine Transparenz – hinzu, muss das Programm die Vorschau berechnen; nach dem angenehm flotten Rendering lief die Darstellung flüssig.

Schnittneulingen dürften die 42 Instant-Movie-Vorlagen helfen, anhand derer das Programm selbstständig einen Film mit Vor- und Abspann sowie Effekten und Überblendungen erzeugt. Die Vorlagen werden nicht automatisch mitinstalliert, sondern werden von der Software jeweils bei Bedarf einzeln heruntergeladen.

Effekte, Blenden und Titel wählt man nun intuitiv über eine neue Menüleiste unterhalb der Timeline. Dabei klappt ein neues Fenster nach oben aus dem Menü – und das versperrt den Blick auf die Timeline. Auch Korrekturwerkzeuge und Filmmenü-Schablonen hat Adobe in die neue Navigation gepackt.

Die guten Korrektur-Werkzeuge für Farbe, Farbton, Temperatur oder Beleuchtung – mit automatischer Hilfe – versteht auch der Einsteiger. Schwieriger wirds bei der 3-Wege-Farbkorrektur, mit der man weiße, graue und schwarze Bereiche im Bild separat verbessern kann. Für mehr Präzision lassen sich alle Effekte und Filter mittels Keyframes bildgenau anpassen. Gut gefallen hat die neue Überlagerungsfunktion, die aus Photoshop stammt: Clips, die in zwei Spuren übereinander liegen, kann das Programm via „Multiplizieren“, „Auflösen“ oder „Subtrahieren“ überlagern, womit sich sehr ungewöhnliche Resultate verwirklichen lassen. Auch die Audio-



Die Oberfläche von Premiere Elements 11 zeigt neben einer neuen Farbgebung ein zentriertes Vorschaufenster; die Effektpaletten klappen nun aus einer am unteren Bildschirmrand befindlichen Menüleiste und verdecken die Timeline.



Die Projekteinstellungen wählt man in Pinnacle Studio 16 durch Klick auf das kleine Symbol namens „Timeline-Einstellungen“. Hier versteckt sich auch der 3D-Modus, der die stereoskopische Vorschau aktiviert.

Bearbeitung ist bei Premiere Elements mit 19 Effekten ordentlich gelöst, kann aber weiterhin nicht ganz mit der von Magix Video deluxe mithalten.

In puncto Leistung reiht sich Premiere Elements im Mittelfeld ein. AVCHD-Material mit 50i spielte es auf fünf Spuren flüssig ab. Clips mit 50 Vollbildern/s zeigte unser Testsystem auf bis zu zwei Spuren in Echtzeit. HDV-Video von der Festplatte lief nativ auf acht Spuren. Eine zweiminütige AVCHD-Datei mit modifizierter Deckkraft berechnete Premiere Elements fast in Echtzeit.

Das Authoring fällt erfreulich umfangreich aus. Man hat die Wahl aus 73 meist gelungenen Menü-Vorlagen, wobei sich neben Schrift und Schaltflächen-Betitelung auch Hintergrundbild und -musik verändern lassen. Neben dem Export als Video-Datei gelingt das Erstellen einer DVD, einer Blu-ray- oder AVCHD-Disc. Für 50p-Videos steht nur eine Vorlage mit 1280 × 720 Pixeln bereit – die Bildwiederholrate wählt Premiere Elements anhand der Clip-Eigenschaften automatisch. Neben dem Upload für Facebook und YouTube unterstützt die Software nun auch das speziell bei Filmern beliebte Vimeo.

### Corel Pinnacle Studio 16 Plus

Im Juli dieses Jahres hat Avid seine Consumer-Videoschnittsoftware an Corel verkauft. Demzufolge mussten sich Pinnacle Studio sowie das ehemalige Avid Studio in die Produktpalette des kanadischen Software-Herstellers einreihen. Corel hat das alte Pinnacle Studio, zuletzt in Version 15 erschienen, eingestellt. Stattdessen konzentriert sich der Hersteller ganz auf den Programm-Code des relativ jungen, ehemaligen Avid-Studios und bringt eine weiterentwickelte Version als Pinnacle Studio 16 auf den Markt.

Für Anwender früherer Studio-Versionen gibt es immerhin eine Importfunktion für alte Studio-Projekte. DV- und HDV-Material von Band importiert die Software, wenn man den Camcorder mit dem Rechner per Fire-Wire verbunden hat, und öffnet dafür ein rundherum gelungenes Import-Tool, das obendrein das Einlesen von Festplatte, Speicherkarte oder einem anderen Datenspeicher erlaubt. Die Ordnerüberwachung erkennt automatisch neu hinzugefügte Video-, Audio- oder Foto-Dateien. AVCHD-Material mit 50 Vollbildern/s und MVC-Dateien der 3D-Camcorder akzeptiert die Software problemlos. Dem Programm hat Corel eine Anbindung an den Online-Speicher-Service „Box“ spendiert; nach der Registrierung stehen dort 50 GByte Speicherplatz bereit. Gedacht ist der Speicher in erster Linie zum Datenaustausch mit der ebenfalls neuen iPad-App Pinnacle Studio.

Die vom Avid Studio übernommene Programmoberfläche gefällt. Neu ist ein Storyboard-Modus, den die Software auf Wunsch direkt über der Timeline einblendet – gute Idee, denn das erspart eine getrennte Ansicht für beide Modi wie bei der Konkurrenz. Pinnacle Studio 16 zeigt nun einen separaten Quell-Monitor und erlaubt hier das Kürzen.

Die „Timeline-Einstellungen“, wie Corel sie nennt, offerieren die wichtigsten Projekt-Parameter und Vorlagen bis hin zu Full HD mit 50 Vollbildern/s. Hinter der kleinen Schaltfläche links oberhalb der Zeitleiste verbirgt sich die Aktivierung der Vorschau für stereoskopisches Video-Material. Nur wenn bei „Bildverarbeitung“ der Punkt „Stereoskopisch (3D)“ gewählt wird, zeigt Pinnacle Studio 16 die unterstützten 3D-Vorschau-Optionen.

In Sachen Schablonen und Animations-Vorlagen hat die Corel-Software einiges zu

bieten. Einen Effekt legt man nicht wie sonst üblich per Drag & Drop auf einen Clip, sondern im Effekt-Editor. Der öffnet sich in einem eigenen Fenster für die einzelnen Clips und offeriert diverse Korrektur- und Videofilter, die nach Auswahl für den gewählten Clip aktiv sind. Im Effekt-Editor bestimmt man die Parameter und kann verschiedene Filmtricks nach Belieben kombinieren. Um die Effekt-Auswirkungen präzise zu beeinflussen, bietet Pinnacle Studio 16 eine eigene Keyframe-Timeline an, die sich im unteren Bereich des Effekt-Editors befindet. Anfangs wirkt diese Art der Effektsteuerung zwar etwas verwirrend, sie erspart nach der Einarbeitung aber viel Zeit. Dem Bedienkonzept des Effekt-Editors nachempfunden ist der Titel-Editor.

Auch Clips mit Effekten werden meist flüssig abgespielt; dafür sorgt die Berechnung im Hintergrund. Je nach Rechenleistung lässt sich die Hintergrundberechnung deaktivieren oder mit einem Schieberegler feinjustieren. Zudem kann man die Vorschauqualität reduzieren.

Zur Audio-Bearbeitung stellt Pinnacle Studio 16 lediglich neun Audio-Filter zur Wahl – da hat die Konkurrenz mehr zu bieten. Immerhin bringt die Software eine Vielzahl an Sound-Clips für die Nachvertonung mit; hier hat das Corel-Programm gegenüber den drei Konkurrenten im Test die Nase vorn.

Bei der Echtzeitleistung fuhr Pinnacle Studio 16 auf dem Testsystem ein ordentliches Ergebnis ein. Fünf AVCHD-50i-Spuren gab die Software bei der Wiedergabe ohne Aussetzer wieder; Magix und insbesondere CyberLink leisten hier mehr. AVCHD-Material mit 50 Vollbildern/s lief ruckelfrei auf drei Spuren; HDV-Video von der Festplatte spielte das Programm auf bis zu neun Spuren ohne Stocken ab. Das Schneiden von stereoskopischen

schem Videomaterial funktioniert nur mit Mühe – bei lediglich einer ruckelfreien Spur mit nativem 3D-Video.

Bei der Film-Ausgabe hilft Pinnacle Studio 16 mit Profil-Vorlagen für unterschiedliche Formate – inklusive 50p – sowie für diverse Spielkonsolen und Mobilgeräte. Neu ist die direkte Ausgabe als AVCHD-Datei-Struktur für Camcorder, allerdings nicht durchgängig mit Erfolg: Zwar funktionierte das Erstellen der Struktur, doch akzeptierten die von uns testweise genutzten Camcorder (JVC GZ-HM 445 sowie Sony HDR-CX 260) die Speicherkarte nach dem Export nicht.

Um ein Film-Menü zu erzeugen, hält Pinnacle Studio 16 ein breites Sortiment an Vorlagen bereit. Man zieht das gewünschte Menü über die eigentliche Videospur in eine separate Leiste; der Export auf eine DVD oder Blu-ray funktioniert problemlos. Im Gegensatz zu den anderen 3D-fähigen Testkandidaten brennt Pinnacle Studio keine stereoskopischen Blu-ray-Scheiben. Immerhin funktioniert der Export in die Cloud („Box“). Schließlich werden auch Facebook, YouTube und Vimeo direkt unterstützt.

## CyberLink Power Director 11 Ultra

Power Director 11 bringt viele Veränderungen und Erweiterungen – neben einer dezenten Retusche der Optik. Das Programm gibt es allein oder als Bestandteil der Director Suite, die mit PowerDirector, PhotoDirector, der Farbkorrektur-Software ColorDirector und AudioDirector sowie diversen Effekten rund 300 Euro kostet.

Nach einer problemlosen Installation erscheint ein Dialogfenster mit drei Auswahloptionen, die je nach Kenntnisstand des Anwenders das simple Erstellen einer Fotoshow starten, das automatische Zusammenstellen

eines Filmes oder das Zusammenschneiden eines Projekts mit dem umfangreichen Editor. Die automatische Filmerstellung über 32 meist schick animierte Themenvorlagen gelingt dabei besonders intuitiv, lediglich die Vorschau des Vorspannes stockt bei aufwendigeren Vorlagen gelegentlich.

Für den kompletten Funktionsumfang wählt man den erweiterten Editor. Die Arbeitsfläche zeigt sich weniger bunt und mit klarerer Symbolik als bisher. Die Vorschau lässt sich neuerdings von der Arbeitsfläche abkoppeln und auf einen zweiten Monitor auch als Vollbild-Ansicht verschieben.

Den Import von Rohmaterial meistert Power Director 11 problemlos, neben dem Einspielen von DV- und HDV-Video akzeptiert das Programm auch AVCHD-Dateien in 50i und 50p. Außerdem gelingt der Import von MVC-Dateien mit stereoskopischem Filmmaterial. Auch mit 2K- und 4K-Videomaterial, in 60i respektive 60p, kommt Power Director zurecht.

Den Medienbrowser hat CyberLink überarbeitet; direkt unter jeder Miniatur eines Clips zeigt das Programm nun zwei neue Symbole. Das eine führt direkt zur Szenenerkennung, das andere offeriert die neue Inhaltsanalyse. Die ähnelt der Szenenerkennung, „scannet“ den gewählten Clip aber genauer und identifiziert dabei bestimmte Merkmale. Dabei erkennt Power Director etwa einen Zoom, einen Kamerenschwenk oder auch ein Gesicht im Filmschnipsel. Der erkannte Bereich wird auf einer separaten Timeline farblich markiert, was die Vorauswahl erleichtert. Per Klick darauf transportiert das Programm diesen Bereich im Clip, beispielsweise den Kamerenschwenk, direkt auf die „Haupt-Timeline“.

Auch mit einer großen Anzahl Clips zeigt sich Power Director 11 von seiner besten Seite: Das Scrollen ans Ende der Zeitleiste

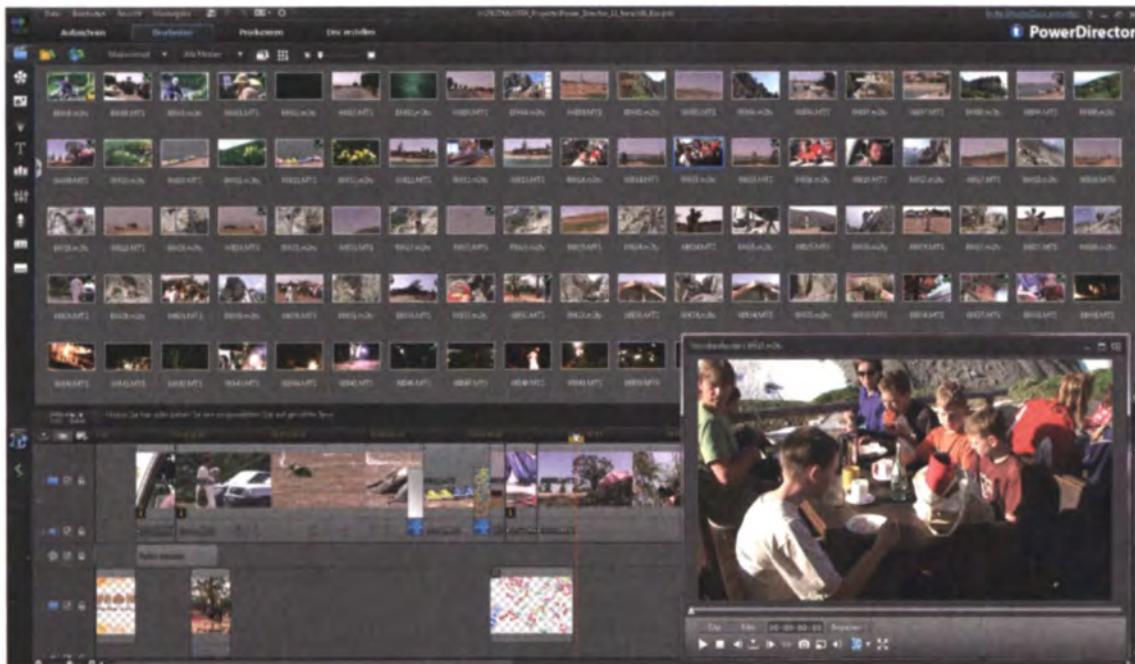
funktioniert stets flüssig. Bei manchem aufwendigen Effekt – wie etwa den mitgelieferten Titelvorlagen – stockt die Wiedergabe, dann hilft ein Berechnen der Vorschau.

Dank „Ripple-Editing“ arbeitet es sich auf der Timeline nun noch komfortabler: Platziert der Cutter eine Szene auf einer bereits gefüllten Spur, wird der dort befindliche Clip überschrieben oder auf Wunsch weiter nach rechts verschoben. Auf etwas älterer Hardware bietet sich die Arbeit mit Proxy-Material an; das reduziert die Belastung des Rechners.

Über 150 Effekte packt CyberLink in die Ultra-Version von Power Director 11. Dazu gesellen sich 10 „NewBlue“-Effekte; in der größeren Ultimate-Suite kommen nochmals 22 hinzu. Die Effekt-Parameter steuern fortgeschrittenere Schnittkünstler mittels Keyframes noch präziser. Dabei dürfen sie die Auswirkung eines Effektes auf einer eigenen Timeline Bild für Bild bestimmen. Neben Standard-Parametern für Helligkeit, Sättigung oder Kontrast bietet das Korrekturwerkzeug nun weiterführende Optionen, etwa um eine Überbelichtung oder Schattenverhältnisse im Clip auszubessern. Der Partikel-Designer erzeugt animierte Effekte in Form von fallenden Blättern oder Schneeflocken. Rund 70 solcher Partikel-Effekte stehen vorgefertigt bereit; man kann sie modifizieren oder eigene Animationen erstellen.

Mit der Funktionsvielfalt auf der Videoseite kann das Audio-Werkzeug in Power Director 11 Ultra nicht mithalten. Der Wave-Editor öffnet sich in einem eigenen Fenster, was die simultane Bearbeitung von Audio und Video erschwert. Zudem findet man hier lediglich 12 Effekte wie „Telefon“, „Hall“ oder „Stille generieren“.

Gelingt ist das Authoring-Tool mit 15 Vorlagen und der Option, eigene Film-Menüs zu erstellen; für einen stereoskopischen Film



Das Vorschau-fenster lässt sich im Power Director 11 nun auch vom Rest der Arbeitsfläche abkoppeln und auf Wunsch auf einen zweiten Monitor legen. Das räumt Platz frei für die virtuelle Medienbibliothek.



**Video deluxe 2013 Plus** hat Magix mit neuen Vorlagen erweitert. Die insgesamt 14 Vor- und Abspanne gefallen und verschönern den Film. Außerdem haben die Berliner 18 Trailer-Filmvorlagen integriert.

sind drei passende Muster dabei. Den Film lädt die Software nach Wunsch auf Daily-motion, Facebook, YouTube oder Vimeo, beherrscht aber auch den gewohnten Export als Datei. Neben einer herkömmlichen DVD oder Blu-ray erstellt das Programm auch stereoskopische Blu-ray-Scheiben und kann erstmals auch 2K- und 4K-Videodateien verarbeiten. Das Exportieren als AVCHD-Datei-Struktur direkt auf eine Speicherplatte bietet Power Director 11 ebenfalls, allerdings funktioniert das nicht mit allen Camcorder-Modellen. Im Test akzeptierte ein Sony HDR-CX 260 die erzeugte Struktur auf der Speicherplatte – aber nur mit Hilfe eines Speicherplattenlesers, mit dem das Programm die Daten schrieb.

Einmal mehr geht Power Director als schnellste Amateur-Schnittsoftware ins Ziel. In jeweils höchster Vorschauqualität zeigte das Testsystem 14 HDV- sowie zehn native AVCHD-50i-Spuren flüssig an; da kann die Konkurrenz derzeit nicht mithalten. AVCHD-Dateien mit 50 Vollbildern/s meisterte das Programm noch auf 7 bis 8 Spuren. Nur bei 3D-Material sah man bereits bei zwei Spuren Aussetzer in der Wiedergabe; 4K-Rohmaterial mit Vollbildern ist auf einer Spur machbar.

## Magix Video deluxe 2013 Plus

Als einziger Hersteller bietet Magix für jeden Cutter-Typ ein separates Programm an: Einsteiger greifen zum Magix Video easy 4 HD. Profis gibt man das Magix Video Pro X4 an die Hand. Dazwischen platzieren die Berliner Video deluxe 2013 Plus. Neulingen hilft ein Video-Tutorial über die ersten Hürden. Darüber hinaus steht das gedruckte und gut strukturierte Handbuch bereit.

Das Design der Arbeitsfläche hat Magix beibehalten. Gegenüber der Konkurrenz sind die Fenster für Vorschau, Medienbibliothek

und Zeitleiste frei verschiebbar. Die Projekt-Eigenschaften setzt Video deluxe automatisch anhand des ersten Clips oder auch manuell. Nur beim Einlesen der Clips von Band-Camcordern ist ein klassischer Import erforderlich. Auf der Festplatte abgelegtes Videomaterial wählt man im Medienbrowser direkt aus dem Verzeichnis aus. Die Vorschau funktioniert nun direkt über ein eigenes Symbol neben dem Clip. Mit einer zweiten Schaltfläche legt man die gewählte Szene auf die Videospur. Die Timeline zeigt Video- wie Audio-Spur neuerdings in einem kombinierten Element; per Rechtsklick kann man auch die gewohnte, separate Anzeige aktivieren. Im Test stellten die zu lesenden Videoformate das Programm vor keine Probleme; wer stereoskopisches MVC-Material bearbeiten möchte, muss einer einmaligen, 5 Euro teuren Codec-Aktivierung zustimmen.

Neu in Video deluxe 2013 Plus sind 18 Filmtrailer-Vorlagen. Damit erstellt man einen kurzen, flotten Zusammenschnitt, der etwa als Vorfilm dienen kann. Für Vor- und Abspann packt Magix nochmals sieben schick animierte Themen wie „Weihnachten“ oder „Kino“ dazu. Auch eine simple Reiserouten-Erstellung ist machbar. Der integrierte Fotoshow-Manager hilft zudem beim Erstellen einer Diashow. Das leicht verbesserte Titelwerkzeug wartet mit 29 vordefinierten Animationen auf und lässt sich gut bedienen.

Videoclips korrigiert man mit Filtern wie Sättigung, Schärfe, Helligkeit oder Kontrast. Obendrein bietet Video deluxe 2013 Plus einige spielerische Filmtricks wie „Sandige Erosion“, „Puzzle“ oder „Wasserringe“. Für Compositing-Fans lohnen der Bild-in-Bild-Effekt und die Vorlagen für Hintergrund, Bildobjekte und Collagen. Dabei belasten die meisten Effekte den PC nicht sonderlich stark – auch dank GPU-unterstütztem Rendering. Steht keine aktuelle Grafik-Hardware zur Verfü-

gung, übernimmt Video deluxe das Rendern der Vorschau selbst. Die Vorberechnung funktioniert nun auch für stereoskopisches Videomaterial, zeigt sich in der Auto-Funktion aber noch immer etwas unsicher.

Bei der Audio-Bearbeitung genießt Video deluxe den Rückenwind der professionellen Audio-Software-Sparte von Magix und stellt einen Equalizer, 61 Sound-Effekte sowie eine Korrekturfunktion für Rauschen und Kamerageräusche zur Verfügung. Hintergrundmusik generiert recht simpel der Soundtrack-Maker, dessen fünf standardmäßig integrierte Stile durchweg hörenswert sind.

Fürs Authoring enthält Video deluxe 2013 Plus eine breite Anzahl an Vorlagen. Neben dem Video-Datei-Export mit modifizierbaren Parametereinstellungen brennt das Programm den Film auf eine DVD respektive Blu-ray, Letzteres auch in 3D. In der neuen TelekomCloud hinterlegt man die eigenen Filmprojekte, um auch andernorts Zugriff darauf zu haben. Auf Wunsch ist auch Bekanntheit der Zugriff erlaubt.

In puncto Leistungsfähigkeit belegt Video deluxe 2013 Plus einen Platz im guten Mittelfeld. Sieben flüssige AVCHD-50i-Spuren oder fünf AVCHD-50p-Spuren zeigt das Programm ruckelfrei an. HDV-Video von der Festplatte gab das Testsystem auf 12 Spuren ohne Aussetzer wieder. Stereoskopische MVC-Dateien lassen sich bei abgeschalteter 3D-Vorschau auf einer Spur flüssig schneiden. Die Berechnung einer zwei Minuten langen AVCHD-50i-Datei mit abgeschwächter Deckkraft meisteerte Video deluxe in flinken 85 Sekunden.

## Fazit

Offenbar steht tatsächlich die Bedienbarkeit im Vordergrund, auch wenn manche Änderungen gegenüber der jeweiligen Vorversion eher im Detail wirken. Adobe geht mit der

umstrukturierten Oberfläche den wohl gewagtesten Schritt. Im Ansatz stimmt die Idee, doch aufklappende Fenster, die sich über die Timeline legen, sowie ein Farbschema, das eine unvorteilhafte Kontrastwirkung zeigt, sind nicht der Weisheit letzter Schluss. Immerhin ist die Wiedergabe auf der Timeline nun flüssiger. Unverständlich jedoch, dass Adobe weiterhin auf die leistungssteigernde GPU-Berechnung verzichtet.

Magix besinnt sich aufs Fein-Tuning und liefert mit dem Video deluxe 13 Plus eine

weiterhin gute Schnittsoftware, die vor allem bei der Audio-Komponente den Rest des Testfeldes ganz klar hinter sich lässt. Die leichte Leistungssteigerung wird Besitzer der Vorversion wohl eher nicht zum Update animieren.

Bei Pinnacle Studio 16 hat Corel peinlich genau darauf geachtet, möglichst geringe Barrieren für alte Pinnacle-Hasen einzubauen. Auch wenn die neue Version geglückt ist, zwingt sie zu erneuter Einarbeitung; ob das den aufsteigewilligen Pinnacle-Anwendern

gefährdet, muss man abwarten. Beim Funktionsumfang zeigt sich das neue Corel Pinnacle Studio jedenfalls als Meister im Testfeld.

Das leistungsstärkste Programm im Test kommt von CyberLink. Dazu gibt es eine verbesserte Bedienung, eine etwas schickere Oberfläche sowie sinnvolle Funktionserweiterungen. Nicht nur aufgrund des günstigsten Preises im Testfeld sollte man sich den Power Director Ultra 11 allemal näher anschauen, auch wenn die Audio-Komponente durchaus ausbaufähig ist. (uh)

## Videoschnittsoftware

Name	Adobe	Corel	Cyberlink	Magix
Hersteller	Premiere Elements 11	Pinnacle Studio 16 Plus	PowerDirector 11 Ultra	Video deluxe 2013 Plus
Betriebssystem	Adobe, <a href="http://www.adobe.de">www.adobe.de</a>	Corel, <a href="http://www.corel.com">www.corel.com</a>	Cyberlink, <a href="http://de.cyberlink.com">de.cyberlink.com</a>	Magix, <a href="http://www.magix.com">www.magix.com</a>
<b>Bedienung</b>				
Storyboard/Timeline	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Spuren Video/Audio	unbegrenzt/unbegrenzt	24/24	unbegrenzt/unbegrenzt	unbegrenzt/unbegrenzt
Slip/Überschreiben/3-Punkt/Timestretch	✓/✓/-/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/-	✓/✓/✓/✓
Hintergrund-/Rendering/autom. Schnitt	-/✓	✓/-	-/✓	-/-
HD-Vorschau	auf Zweitmonitor	auf Zweitmonitor	auf Zweitmonitor	auf Zweitmonitor
<b>Import / Aufnahme</b>				
Video	AVCHD, AVI, Flash, MOV, MPEG, MP4, WMV	AVCHD, AVI, MKV, MOV, MPEG, MP4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, Flash, MKV, MOV, MPEG, MP4, MVC, WMV	AVCHD, AVI, MKV, MOV, MPEG, MP4, MVC, WMV
Audio	AAC, AC3, MP3, WAV	AAC, AC3, MP3, WAV	AAC, MP3, WAV	AAC, AC3, MP3, OGG, WAV
Grafik	JPG, PNG, PSD, TIFF	JPG, PNG, PSD, TIFF	JPG, PNG, TIFF	JPG, PNG, TIFF
Batch Capture / Szenenerkennung	✓/✓	✓/✓	-/✓	✓/✓
Aufnahmetranscoding in	-	-	-	-
<b>Titelgenerator</b>				
Farbe/Schatten/Transparenz/3D	✓/✓/✓/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Keyframe-Editing	-	-	✓	-
Animationsvorlagen	✓	✓	✓	✓
Animation	Kriechtitel, Rolltitel, Schriftanimation	Kriechtitel, Rolltitel, Schriftanimation	Kriechtitel, Rolltitel, Schriftanimation	Kriechtitel, Rolltitel, Schriftanimation
<b>Effekte</b>				
Blenden/davon 3D	107/0	500+/23	165/10	128/19
Helligkeit/Kontrast/Sättigung	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Farbkorrektur/Weich/Scharf	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Keyframe-Editing	nicht durchgängig	nicht durchgängig	nicht durchgängig	nicht durchgängig
Zeitlupe-/raffer/rückwärts	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Bild-in-Bild/Chroma Keying	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
<b>Audio Funktionen</b>				
Waveform/Rubberband	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Voice-Over/O-Ton abtrennen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Effekte	19	9	12	61
Filter (Rausch/Tief-/Hochpass/Equalizer)	✓/✓/✓/✓	✓/✓/-/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
<b>Ausgabe</b>				
Videoformate	M2T, AVCHD 50P (max.), AVI, MPEG-1/-2, MPEG-4 H.264 (AVC), QuickTime, WMV	M2T, AVCHD 50P (max.), AVI, MPEG-1/-2, MPEG-4 H.264 (AVC), QuickTime, WMV	M2T, AVCHD 50P (max.), AVI, MPEG-1/-2, MPEG-4 H.264 (AVC), QuickTime, WMV	AVCHD 50P (max.), AVI, MPEG-1/-2, MPEG-4 H.264 (AVC), QuickTime, WMV
MPEG-Rate wählbar/variabel	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
DVD-Tonformat	PCM	AC3, PCM	AC3, PCM	AC3, PCM
Smart Rendering MPEG / AVCHD	✓/✓	✓	✓	✓
Authoring integriert/Menü-Vorlagen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
animierte Menüs/animierte Buttons	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Brennformate (DVD/AVCHD-DVD/Blu-ray)	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Brennformate 3D (3D-Blu-ray)	-	-	✓	✓
Anzahl Spuren HDV/AVCHD <sup>1</sup>	8/5	9/5	14/10	12/7
<b>Bewertungen</b>				
Anleitung/Bedienung	⊕/⊕	⊕/⊕⊕	⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕
Aufnahme/Import	⊕⊕/⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕⊕/⊕⊕
Smart-Rendering MPEG2/AVCHD	○/○	⊕/⊕	⊕⊕/⊕⊕	⊕/⊕
HDV-/AVCHD-/3D-Bearbeitung	⊕/○/⊖⊖	⊕⊕/⊕/⊖	⊕⊕/⊕⊕/⊖	⊕⊕/⊕/⊖
Effekte und Compositing / Ton	⊕/⊕	⊕⊕/○	⊕/○	⊕/⊕⊕
Ausgabe / Authoring	○/⊕	○/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
Preis	100 €	100 €	90 €	100 €

<sup>1</sup> ermittelt auf c't-Testsystem

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

Ernst Ahlers

# Stromstütze

## Unterbrechungssichere Stromversorgung fürs Heimbüro

Geht dem Gamer der Spielfortschritt der letzten Stunden durch einen Stromausfall verloren, dann heißt es eben „Auf ein Neues“. Wer dagegen mit dem PC sein Geld verdient, kann durch verschwundene Arbeitsresultate eine Stange Geld verlieren – erst recht, wenn der Ausfall auch zu Hardwareschäden führt. Da ist eine 40-Euro-USV eine billige Versicherung gegen unerwartete Unterbrechungen.



Zwischen Wandsteckdose und Verbraucher geschaltet, überbrückt eine Unterbrechungssichere Stromversorgung (USV) einen Netzausfall mit Energie aus ihrem internen Speicher. Vor sechs Jahren kostete das günstigste Modell für einen typischen PC-Arbeitsplatz noch knapp 80 Euro [1]. Inzwischen hat sich der Einstandspreis halbiert, doch mit dem Billigangebot geht man einige Kompromisse ein, dazu später mehr.

Ein typischer Rechner beziehungsweise ein Gaming-PC mit

Mittelklassegrafik zieht heute unter Vollast rund 200 Watt aus dem Stromnetz. Das tritt zwar in der Praxis selten auf, aber gemäß Murphy während eines Stromausfalls mit Gewissheit. Der zugehörige Bildschirm liegt etwa bei 40 Watt, Peripherie wie Modem-Router oder Aktivboxen veranschlagen wir mit zusammen weiteren 40 Watt, worin auch einige Reserve enthalten ist. Wir haben neun USV versammelt, die laut Hersteller rund 280 Watt bereitstellen können. Ferner muss ein USB-Port vorhanden sein, damit

der gesicherte PC bei einem Stromausfall automatisch heruntergefahren werden kann. Damit eignen sich die Prüflinge auch zum Absichern eines durchlaugenden Heimservers oder eines Servers für Kleinbüros.

Meist kommen die USV mit einem Tower-artigen Gehäuse daher, bisweilen aber auch als etwas aufgeblasene Mehrfachsteckerleiste, mit der man eine vorhandene Steckdosenleiste ersetzen kann. Bei der Belegung der Ausgangsbuchsen ist Aufmerksamkeit angebracht, denn

viele Geräte unterscheiden zwei Gruppen: Nur eine liefert beim Stromausfall weiter Energie (gestützt). Die andere filtert lediglich Störungen, wenn ein Überspannungsschutz (ÜSS) integriert ist. An diese schließt man nicht essenzielle Verbraucher an, beispielsweise Aktivboxen oder Drucker.

Auf dem Typenschild ist stets die lieferbare Wirkleistung (Watt) sowie die Scheinleistung (Voltampere, VA) ausgewiesen. Beide Werte sollten die angeschlossenen Verbraucher nicht über-

schreiten, was Sie durch einen Blick in deren technische Daten (Handbuch, Typenschild oder Datenblatt) und getrenntes Summieren sicherstellen. Bei Überlast meldet sich die USV.

Die hier getesteten USV liefern alle keine sinusförmige Spannung, wie sie aus dem Stromnetz kommt, sondern nähern die Form mit Rechtecken an. Die verdauen die in IT-Geräten üblichen Netzteile problemlos. Haushaltsgeräte mit Motoren wie etwa einen Ventilator sollten Sie indes nicht anschließen. Weitere Beispiele liefern die USV-Handbücher.

Die Mehrheit der Prüflinge arbeitet „line-aktiv“. Sie gleichen mit einem Trafo in gewissen Grenzen zu niedrige oder zu hohe Netzspannung aus, ohne den internen Energiespeicher zu belasten. Erst bei größeren Abweichungen oder Frequenzfehlern schalten sie auf Akkubetrieb. Die anderen Geräte arbeiten „Standby“: Sobald sich die Netzspannung in Höhe oder Frequenz nennenswert ändert, starten sie ihren Wandler, ziehen Energie aus dem Akku und versorgen so die Verbraucher (Stützbetrieb).

## Warme Stütze

Eine USV wird wie jedes elektrische Gerät mit nennenswerter Verlustleistung warm, und zwar nicht nur, wenn sie im Stützbetrieb Leistung liefern muss, sondern auch in Bereitschaft. Stellen Sie sie deshalb so auf, dass mindestens 20 cm an jeder Seite frei bleiben, sodass Luft zirkulieren kann. Durch Papierstapel oder Ähnliches verursachte Stauwärme schadet sowohl der USV-Elektronik als auch dem Verschleißteil Akkumulator.

Auch das übliche Kunststoffgehäuse leidet bisweilen. Als wir vor Kurzem bei einer mehrere Jahre alten Kompakt-USV den Akku tauschen mussten, waren die Gehäuseteile verbündenden Plastikriegel brüchig geworden, obwohl das Gerät stets frei stand. Lassen Sie deshalb beim Umgang mit älteren USV Vorsicht walten: Schalten Sie das Gerät sicherheitshalber aus und trennen Sie es vom Stromnetz, bevor Sie es anheben.

Die Lebensdauer des Akkus geben die Hersteller typischerweise mit 3 bis 5 Jahren bei 25 °C an. Bei höherer Umgebungstemperatur kann sie auch deutlich

kürzer sein. Wenn Sie sicherstellen wollen, dass der Speicher noch ausreichend Kapazität hat, sollten Sie ungefähr jedes halbe Jahr einen Probelauf machen. Als Ersatz für den teuren PC oder Server kann dabei eine Hochvolt-Halogenlampe der 80-Watt-Klasse dienen.

## Speichertausch

In allen Prüflingen steckten wartungsfreie Blei-Gel-Akkus, für die im Fachhandel Ersatztypen erhältlich sind. Bei Geräten mit Service-Klappe (APC, CyberPower, Eaton) kann man den Akku ohne Werkzeug selbst tauschen; APC gestaltet das sogar im laufenden Betrieb. Bei den anderen Geräten ist zumindest ein Schraubendreher nötig. Wo in der Tabelle auf Seite 120 bei „vom Anwender wechselbar“ kein Häkchen gesetzt ist, sollten Sie den Tausch lieber durch den Hersteller-Service oder einen Dienstleister erledigen lassen.

Prüfen Sie vor dem Ersatzteil-Kauf neben den äußeren Maßen, der Spannung und der nominellen Kapazität auch, welche Klemmengröße vorhanden ist: Üblich sind 4,8 oder 6,3 mm. Sitzt die Steckschuh nicht mehr stramm auf den Anschlüssen, ist die USV ein Fall für den Service.

Damit die USV nach dem Akkutausch so gut wie werksfrisch arbeitet, sollten Sie die paar Euro Mehrkosten für einen USV-tauglichen Akku akzeptieren. Diese Modelle sind nämlich für kurze, aber hohe Strombelastung optimiert und halten dann ihre Spannung etwas länger als herkömmliche Akkus.

## Minutenweise

Die Ampere-Stunden-Angabe (Ah) auf dem Akku ist typischerweise auf eine Entladung über 10 Stunden mit niedrigem Strom bezogen. Sie gibt eine grobe Einschätzung der Speicherfähigkeit, hat aber für den Kurzzeitbetrieb mit hohem Strom wie in USV keine Bedeutung; aus ihr kann man die zu erwartende Stützzeit nicht errechnen. Diese geben die Hersteller selten für verschiedene Lastfälle an. Meist beziehen sie sich auf ein typisches PC-System nebst Monitor, das zusammen um die 100 Watt braucht.

Die Stützzeit nimmt zudem nicht linear mit der Last ab, sondern überproportional, wie APC



APC BR550GI: mit energie-sparender Master/Slave-Funktion, LAN-Filter mit leichtem Verlust, Akku im Betrieb wechselbar



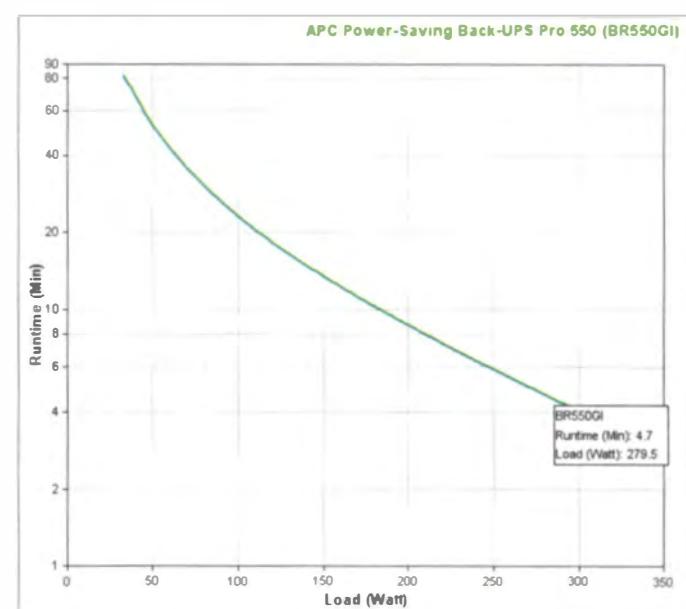
CyberPower BS650ELCD: Displayinhalt per Taster umschaltbar, kommt mit Kabelhalter für Strom- und Datenkabel

sie an der Prüflast gerade mal 2 Minuten überstand.

Auch wenn man die Prüflinge wegen ihrer unterschiedlichen Maximallasten streng genommen nicht direkt vergleichen darf, haben wir die Stützzeit bewertet: Versorgte ein Gerät unsere Prüflast mehr als 6 Minuten, wäre uns das eine gute Note wert. Mehr als 3 Minuten waren zufriedenstellend und bei weniger als einer Minute hätte es ein „Sehr schlecht“ gegeben. Allerdings haben wir dabei nicht auf die Sekunde geschaut.

## Netzwerkfilter

Bis auf das Riello-Modell bringen alle Geräte als Eingabe einen Überspannungsfilter für Datenleitungen mit. Dort kann man meist ein Kabel mit RJ45-Stecker



Verdoppelt man bei APCs BR550GI die Last von 100 auf 200 Watt, dann sinkt die Stützzeit überproportional von 23 auf 9 Minuten. Das gilt sinngemäß auch bei den anderen USV.



**Eaton 3S550DIN:** leitet als einziges Gerät im Test Gigabit-Ethernet verlustfrei durch, vergleichsweise hohe Stützzeit trotz kompaktem Akku



**Effekta MID600:** kürzeste gemessene Stützzeit an Prüflast, deutlich höher bei typischer Last



**Liebert PSA500MT3:** höchster Eigenverbrauch im Testfeld, aber auch schnellste Reaktion auf Stromnetzprobleme



**Online Yunto Q450:** sehr kompaktes Gerät, Akku vom Anwender wechselbar, Stromverbrauch im Aus-Zustand nahezu null

durchschleifen und so den PC nicht nur gegen Störungen aus dem Stromnetz schützen, sondern auch gegen solche, die über das Datenkabel aus dem LAN oder vom DSL-Modem hereinkommen. Bei zwei Geräten (Effekta und PowerWalker) passt indes nur ein RJ12-Stecker, wie er bei Telefonen und manchen Modems verbreitet ist.

Wenn man die LAN-Verbindung des PC über diesen Filter führt, bleibt als spannende Frage, ob das mit Verlusten beim Durchsatz einhergeht. So testeten wir die Gigabit-Performance mit zwei Notebooks über 40 Meter Verlegekabel nebst 5 und 2 x 3 Meter Patchkabel sowie einen Gigabit-Switch, um eine realistische Situation nachzubilden. Dabei lief die Messung zunächst ohne und anschließend mit zwischen die 3-Meter-Stücke eingeschleifter USV.

Hier konnte sich nur eine USV hervortun: Eatons 3S550 leitete Gigabit-Ethernet ohne messbaren Verlust durch. APCs BR550 ermöglichte zwar auch eine Gigabit-Verbindung. Die wies aber in einer Richtung 40 Prozent Schwund auf, sodass sich im Mittel ein Verlust von 20 Prozent einstellte.

Bei drei anderen Herstellern hat sich anscheinend noch nicht herumgesprochen, dass Gigabit-Ethernet inzwischen Stand der Technik ist: An den Geräten von CyberPower, Liebert und Online schaltete die Schnittstelle auf Fast Ethernet (100 MBit/s) zurück – was dann immerhin verlustfrei durchging. Bei der DesignSecure 625 kam zwar eine Gigabit-Verbindung zustande, aber ihr Upstream war sehr verlustbehaftet. Es gingen lediglich 95 von 930 MBit/s durch, sodass wir manuell auf Fast Ethernet umstellen.

### Immunität

Mit einem EMV-Simulator prüften wir, wie die USV auf Störungen aus dem Stromnetz reagieren. Keines der Geräte ließ sich von Bursts (energierarme Pulsguppen, EN 61000-4-4) oder Surges (kräftige Einzelimpulse, EN 61000-4-5) mit 1000 Volt Prüfpegel beeindrucken. Alles andere hätte uns auch gewundert, denn das ist fürs CE-Zeichen vorgeschrieben. Anders als beim letzten USV-Test gab es diesmal läblicherweise auch keine ungeplanten Umschaltvorgänge von Regel- auf Stützbetrieb.

Ebenso testeten wir, wie gut der in die USV integrierte Überspannungsschutz Surges reduziert. Wenn etwa beim Liebert-Gerät von einem 1000-Volt-Puls noch 810 Volt übrig bleiben, scheint das zunächst keine große Störminderung zu sein. Zudem muss auch ein PC selbst schon 1000-Volt-Pulse verdauen können, um das CE-Zeichen zu Recht zu tragen.

Sein Potenzial entfaltet der Überspannungsbegrenzer deshalb erst bei höheren Störpuls-Amplituden. Als wir auf 2 kV verdoppelten, kletterte der Spannungsrest bei der PSA500MT3 nur wenig auf 880 Volt. Beim Effekta-Gerät waren es mit dem 1- und 2-kV-Surge 900 beziehungsweise 1000 Volt Restspannung. Damit fingen fast alle USV mit Überspannungsschutz einen großen Teil der Schadenergie ab und ließen nur noch einen so kleinen Rest durch, dass ein PC selbst damit fertig werden kann. Für das CyberPower-Gerät müssen wir den 2-kV-Messwert schuldig bleiben, denn unser Muster fiel während der 1-kV-Restspannungsmessung aus, obwohl es die vorangegangenen Burst/Surge-Tests problemlos überstand.

Der integrierte Überspannungsschutz ist zwar besser als keiner, reicht allein aber nur in Ausnahmefällen. Wer sicher gehen will, dass auch ein Blitzschlag beim Nachbarn das eigene System nicht gefährdet, muss weitere Vorkehrungen treffen [2].

### Stromsauger

Alle Prüflinge besitzen einen Hauptschalter oder -taster. Der ist aber kein echter Ausschalter, denn er deaktiviert nur den Wandler und die Ausgänge. Die Ladelektronik bleibt bei den

meisten Geräten am Netz und zieht auch bei vollem Akku einige Watt für die Erhaltungsladung („Leerlauf-Leistung aus“ in der Tabelle).

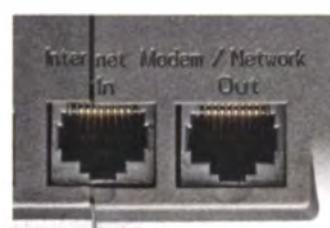
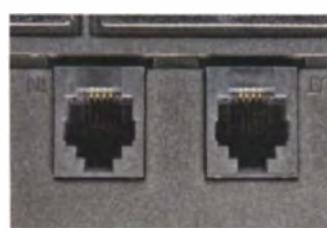
Für die Stromrechnung relevant ist der Eigenverbrauch im Betrieb („Leerlauf-Leistung ein“), denn das ist der Regelzustand: Geräte, die dann weniger als 5 Watt ziehen, liegen gleichauf mit modernen WLAN-Routern, was uns ein „gut“ bei der Effizienz wert war. Mehr als 10 Watt resultierten dagegen in einer schlechten Note.

### Dreingaben

Bei den meisten USV liegt eine CD mit mehr oder weniger aktueller Software dabei, die den angeschlossenen Rechner bei Stromausfällen automatisch herunterfahren kann und eine mehr oder weniger ausgefeilte Überwachung des USV-Betriebszustands leistet. Wo der Datenträger fehlt, kann man die Tools kostenlos von der Hersteller-Website herunterladen – was man bei manchen wegen recht alter Beilagen ohnehin tun sollte (etwa CyberPower oder Liebert).

In der Tabelle führen wir für die Software nur auf, welche verbreiteten Desktop-Betriebssysteme (Windows, Linux, Mac OS X) sie unterstützt. Viele Pakete stehen darüber hinaus noch für Server-Betriebssysteme (diverse Unix- und BSD-Varianten, AIX, Solaris) zur Verfügung.

Windows und Mac OS X unterstützen ab Werk USV, die sich per USB-HID-Profil als USV zu erkennen geben. Hier muss man für die wichtigste Funktion – automatisches Herunterfahren nach Netzausfall – keine zusätzliche Software installieren. Unter Linux übernimmt das beispiels-



Überspannungsfilter für Netzwerk-Leitungen bieten zwar viele USV an, manchmal aber nur für die DSL- oder Telefonleitung mit den schmalen RJ12-Buchsen (links, bei Effekta und PowerWalker). Passt ein RJ45-Stecker, ist damit aber nicht ausgemacht, dass auch Gigabit-Ethernet verlustfrei durchgeht.



**PowerWalker VI 650 SE:**  
preisgünstiges Gerät mit  
brauchbarer Stützzeit, aber  
heikel bei unzureichend  
gefilterten PC-Netzteilen

weise das bei vielen Distributionen beiliegende Paket apc-upsd [3].

Die Installation des Hersteller-Tools kann trotzdem sinnvoll sein, denn sein Logging wird nützlich, wenn man beispielsweise dem Energieversorger häufige Netzeinbrüche beziehungsweise Ausfälle nachweisen will.

## Besonderheiten

Bei allen USV mit einem Taster als Hauptschalter muss man mehrere Sekunden drücken, bis das Gerät den Befehl annimmt. Das hilft, unbeabsichtigtes Ausschalten zu vermeiden. Bei APCs BR550GI ist der Taster zusätzlich versenkt. An Eatons 3S550 legt der Hauptschalter nur die gestützten Ausgänge still, nicht aber die gefilterten. Man kann ihn also nicht als Anlagenschalter verwenden.

Mit einer energiesparenden Master/Slave-Schaltung wartet APC bei der BR550GI auf. Optional schaltet das Gerät seine zwei (nur gefilterten) Slave-Ausgänge erst dann ein, wenn der Verbrau-



**Riello iDialog 600:** höchste  
gemessene Stützzeit im  
Testfeld, noch gute Effizienz,  
als einzige ohne Datenlei-  
tungsfILTER

cher am Master-Ausgang nennenswert Energie zieht. So wird beispielsweise der Bildschirm erst dann mit Strom versorgt, wenn der PC aus dem Ruhezustand (Standby-to-RAM) erwacht [4]. Die voreingestellte Schaltschwelle lag bei rund 30 Watt; sie lässt sich per Tastendruck an den Verbraucher anpassen.

Die Yunto Q450 von Online USV Systeme war für unsere Prüflast „auf Kante“ genährt. Ihre Nennleistung liegt mit 270 Watt/450 VA etwas zu niedrig, sodass wir bei ihr die Prüflast anpassten (270 Watt/279 VA). Das war auch bei der VI 650 SE nötig: Die USV meldete zunächst einen „Fehler“ und schaltete beim Netzausfall unmittelbar ab, obwohl das Gerät mit 360 Watt/650 VA spezifiziert ist und die Software im regulären Betrieb eine Auslastung von nur 44 Prozent auswies.

Erst nachdem wir die Prüflast auf 230 Watt/240 VA herunterschraubten, blieb die Fehlermeldung aus. Mit einer rein ohmschen Last von 260 Watt hatte



**Roline DesignSecure 625:**  
LAN-Filter nur bei Fast  
Ethernet verlustfrei, gute  
Reaktionszeit

das Gerät indes kein Problem. Schuld war wahrscheinlich ein leichter HF-Strom mit der Schaltfrequenz des netzseitigen Vorreglers unseres Test-Netzteils (aktive PFC).

Solch ein Störstrom tritt bei vielen aktiv kompensierten PC-Netzteilen auf, mal stärker, mal schwächer. Anscheinend irritierte er die interne Netzstrommessung der VI 650 SE, sodass diese mehr Last meldete als tatsächlich gegeben war. Der Hersteller merkte dazu an: „Wir haben uns dieses Themas bereits angenommen und planen eine neue Serie zu entwickeln. Die neue Serie soll bereits zur CeBIT 2013 vorge stellt werden.“

Unser Muster der VI 650 SE besaß zudem keinen Überspannungsschutz für den Stromnetzausgang. Surges kamen ungefiltert durch. Das ist aber bei einem Unter-40-Euro-Gerät ebenso verzeihlich wie das Problem mit der Prüflast. Denn in anderen Details stimmte die Konstruktion: Der Akku ist mit einem Kunststoffbügel im Gerät fixiert. Die USB-Schnittstelle läuft über Opto-

koppler, unter denen Trennschlitze in die Platine gefräst sind.

## Fazit

Für 40 Euro lässt sich tatsächlich schon ein PC-Arbeitsplatz gegen Stromausfälle sichern, aber das geht mit Kompromissen einher: Unsere Prüflast möchte die PowerWalker-USV nur bei reduzierter Leistung versorgen. Einen Überspannungsschutz für die abgehenden Verbraucher bot sie als einziges Gerät im Testfeld auch nicht. Dennoch genügt sie für grundlegende Ansprüche.

Den rundum besten Eindruck hinterließ bei uns APCs BR550GI mit nützlichen Extras wie der Master/Slave-Schaltung und dem möglichen Akkuwechsel im Betrieb. Einzig der leichte Verlust beim Durchschleifen einer Gigabit-Ethernet-Verbindung stört. Das machte Eatons 3S550 besser. Wer auf diese Funktion verzichten mag, kann anhand der Merkmale aus dem restlichen Testfeld wählen. Grobe Probleme stellten wir bei keinem Muster fest. (ea)

## Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Energiereserve, USV – Notstromspender für den PC, c't 14/06, S. 114
- [2] Dr. Holger Altmaier, Abwehrtaktik, Maßnahmen und Geräte zur Vermeidung von Überspannungsschäden, c't 17/99, S. 138
- [3] Sven Dittmar, Istvan Bognar, Stromkontrolle, RRD visualisiert den USV-Ladestand, c't 3/05, S. 192
- [4] Ernst Ahlers, Kostenschaltstelle, Strom sparen ohne Komfortverlust mit Master/Slave-Leisten, c't 6/09, S. 172

[www.ct.de/12231116](http://www.ct.de/12231116)

## Unterbrechungssichere Stromversorgungen – technische Daten und Testergebnisse

Marke (Hersteller)	APC (Schneider Electric)	CyberPower	Eaton	Effekta
Modell	Back-UPS RS 550VA	Backup BS 650VA	3S 550	MID 600
Typennummer	BR550GI	BS650LCD-DE	3S550DIN	–
Web	www.apc.com/de	de.cyberpowersystems.com	powerquality.eaton.de	www.effekta.de
<b>Lieferumfang</b>				
Kaltgeräte- / Netzkabel	2 / –	–	–	1 / 1
Schnittstellenkabel	USB (proper.), RJ12	USB, RJ12	USB	USB
Dokumentation	Sicherheitshinweise (1 S. A4), Handbuch (A5, 7 S. dt.)	Handbuch (A5, 7 S. dt.)	Sicherheitshinweise (A5, 0,5 S. dt.), Installations-Handbuch (A5, 2 S. dt.)	Handbuch (A5, 56 S. dt.)
Software auf CD-ROM (online)	PowerChute Personal Edition 3.0.2	(PowerPanel Personal Edition 1.3.4)	(Personal Solution Pac 2.63)	PowerShut 5.91
Windows-Versionen (lt. Hersteller)	XP bis 7, Home Server	XP bis 7, Server 2003/2008	XP bis 7, Server 2003/2008	2000 bis 7, Server 2003/2008
weitere Betriebssysteme	–	Linux	Linux, Mac OS X	Linux, Mac OS X
Betriebsart	line-interaktiv	standby	standby	line-interaktiv
Maße (B × H × T)	9 cm × 19 cm × 31 cm	28 cm × 11,5 cm × 16 cm	34,5 cm × 8,5 cm × 14 cm	10 cm × 14 cm × 33 cm
Gewicht	6,4 kg	3,8 kg	3,3 kg	4,7 kg
Besonderes	Master/Slave-Schaltung	Kabelhalter	–	–
<b>Anschlüsse</b>				
Eingang	Kaltgerätebuchse	Schukokabel	Schukokabel	Kaltgerätebuchse
Ausgänge gestützt / gefiltert / Typ	3 / 3 / Kaltgerätebuchse	3 / 3 / Schukobuchse	3 / 3 / Schukobuchse	3 / – / Kaltgerätebuchse
Kindersicherung	unnötig	✓	✓	unnötig
COM-Port	✓ (Kombi mit USB) <sup>1</sup>	–	–	–
weitere	RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)	RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)	RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)	RJ12-Ein/Aus (Modem)
Tasten	Ein, Alarm, Anzeige	Ein (Schalter), Anzeige	Ein	Ein (Schalter)
Anzeigen	Kombidisplay	Kombidisplay	2 Leuchten	Kombidisplay
Sicherungstyp	Automat	Automat	Automat	Schmelz (SAT)
Akku-Typ	RBC (B. B. Battery SH1228W)	B. B. Battery SH1228W	Leoch DJW12-5.0	CSB GP 1272 F2
Akku-Spannung / Kapazität	12 V / k. A.	12 V / k. A.	12 V / 5 Ah	12 V / 7 Ah
vom Anwender / im Betr. wechselbar	✓ / ✓	✓ / k. A.	✓ / –	– / –
<b>Daten laut Typenschild/Datenblatt</b>				
Eingangsspannungsbereich / Frequenz	230 V / 50/60 Hz	220–240 V / 50/60 Hz	220–240 V / 50/60 Hz	220–240 V / 50/60 Hz
Nennausgangsleistung	330 W / 550 VA	390 W / 650 VA	330 W / 550 VA	360 W / 600 VA
angegebene Stützzeit	5 Min. bei 280W	k. A.	typ. 10 Min.	min. 4 Min. (200 W)
Prüfzeichen	TÜV GS + 5 weitere	–	PCT	–
<b>Stützbetrieb an Prüflast</b>				
einschaltbar ohne Netz	✓	✓	✓	✓
Ausgangsspannung	235 V	234 V	221 V (anpassbar)	228 V
Frequenz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Kurvenform	Stufe	Stufe	Stufe	Stufe
Reaktionszeit	6,4 ms	11,5 ms	10,1 ms	5,8 ms
Schaltpunkte Hoch/Stützbetrieb	283 / 270 V	260 / 250 V	265 / 253 V	279 / 271 V
Hoch/Interaktiv	266 / 253 V	– / –	– / –	254 / 247 V
Tief/Interaktiv	196 / 214 V	– / –	– / –	208 / 215 V
Tief/Stützbetrieb	176 / 188 V	191 / 205 V	186 / 197 V	173 / 178 V
Schaltpunkte Frequenz	47 / 63 Hz	47 / 63 Hz	46 / 65 Hz	45 / 55 Hz
gemessene Stützzeit	04:49	05:09	04:08	00:59
Vorwarnzeit	03:27	–	02:16	00:51
LAN-Durchsatz über Filter	739 MBit/s (–20 %)	94 MBit/s (–90 %)	926 MBit/s (✓)	–
Filter mit PE verbunden	✓	✓	(✓) <sup>3</sup>	–
Surge-Rest am Netzausgang bei 1 / 2 kV <sup>4</sup>	800 / 880 V	710 V / –	740 / 820 V	900 / 1000 V
Leerlauf-Leistung aus	2,2 W	3,6 W	3,2 W	10,1 W
Leerlauf-Leistung ein	5,4 W	4,7 W	3,7 W	10,7 W
<b>Signalisierung</b>				
akustisch / optisch	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Windows 7 / Linux (apcupsd) erkennt	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
Software-Signal, Pop-Up / E-Mail / SNMP	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Sonstige	–	–	–	RCCMD, Programm ausführen
Win.-Tool meldet Interaktiv-/Stützbetr.	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Ursache Spannung / Frequenz	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –
Überlast / Akku fehlerhaft	✓ / ✓	– / –	– / ✓	✓ / –
LAN-Fernsteuerung / def. gesichert	– / –	– / –	– / –	✓ / –
<b>Bewertung</b>				
Stützzeit an Prüflast	○	○	○	⊖
Reaktionszeit	⊕	○	⊕	⊕
Effizienz	○	⊕	⊕	⊖
Preis	101 €	76 €	62 €	89 €

<sup>1</sup> serielles Kabel auf Anfrage gratis erhältlich<sup>2</sup> Wechselanleitung online, siehe c't-Link<sup>3</sup> Funkstrecke auf Platine<sup>4</sup> Puls bei 0° zwischen L und N

⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend

⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

Liebert (Emerson)	Online USV Systeme	PowerWalker	Riello	Roline (Rotronic)
PSA500MT3	Yunto Q450	VI 650 SE	iDialog 600	DesignSecure 625
–	–	–	AIDG6001RU	–
www.liebert.com	www.online-usv.de	www.powerwalker.com	www.riello-ups.de	www.roline.de
2 / –	2 / –	–	2 / –	1 / 1
USB	USB	USB	–	USB, RJ12
Sicherheitshinweise (A4, 0,1 S. dt.), Kurzanleitung (PDF, 2 S. dt.)	Handbuch (A5, 15 S. dt.)	Handbuch (A5, 11 S. dt.)	mehrspr. Faltblatt (A4, 1 S. dt.)	Handbuch (A5, 18 S. engl.)
Multilink Fundamental 4.0.004	DataWatch	WinPower 4.0.0.4	(PowerShield3 V. 5.2)	UPSMON 2.87
2000 bis 7, Server 2003/2008	2000 bis 7, Server 2003/2008	98 bis 7, Server 2003/2008	95 bis 7, Server 2003/2008	95 bis XP, Server 2003/2008
Linux	Linux, Mac OS X	Linux, Mac OS X	Linux, Mac OS X	Linux
line-interaktiv	standby	line-interaktiv	standby	line-interaktiv
9,5 cm × 17 cm × 35,5 cm	8 cm × 17,5 cm × 26 cm	10 cm × 14,5 cm × 27,5 cm	9 cm × 19 cm × 23 cm	10,5 cm × 17 cm × 33,5 cm
5,6 kg	3,3 kg	4,3 kg	3,7 kg	6,2 kg
–	Ersatzsicherung dabei	–	–	Ersatzsicherung dabei
Kaltgerätebuchse	Kaltgerätekupplung	Schukokabel	Kaltgerätebuchse	Kaltgerätebuchse
3 / 1 / Kaltgerätebuchse	3 / – / Kaltgerätebuchse	2 / – / Schukobuchse	4 / – / Kaltgerätebuchse	3 / 2 / Kaltgerätebuchse
unnötig	unnötig	✓	unnötig	unnötig
–	✓	–	–	–
RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)	RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)	RJ12-Ein/Aus (Modem)	–	RJ45-Ein/Aus (LAN, Mdm.)
Ein (Schalter)	Ein	Ein (Schalter)	Ein (Schalter)	Ein
2 Leuchten	2 Leuchten	1 Leuchte	3 Leuchten	4 Leuchten, Ausgangsspannung
Automat	Schmelz (SAT)	intern	Automat	Schmelz (8A)
Yuasa NPW36-12	Yuasa NPW36-12	CSB GP 1272 F2	CSB HRL 1234W	Yuasa NPW36-12
12 V / 7 Ah	12 V / 7 Ah	12 V / 7 Ah	12 V / k. A.	12 V / 7 Ah
✓ / –	(✓)² / –	– / –	– / –	– / –
220–240 V / 50/60 Hz	230 V / 50/60 Hz	170–280 V / 50/60 Hz	220–240 V / 50/60 Hz	220–240 V / 50/60 Hz
300 W / 500 VA	270 W / 450 VA	360 W / 650 VA	360 W / 600 VA	375 W / 625 VA
3 bis 5 Min. (Volllast)	3 Min. (Volllast)	16 Min. (100 Watt)	5 bis 12 Min.	3 Min.
–	–	–	Nemko, GS	–
✓	✓	✓	✓	✓
229 V	227 V	228 V	229 V	234 V
50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Stufe	Stufe	Stufe	Stufe	Stufe
4,6 ms	9,2 ms	7,9 ms	9,0 ms	7,3 ms
281 / 270 V	272 / 263 V	280 / 276 V	278 / 265 V	290 / 279 V
245 / 235 V	– / –	254 / 248 V	– / –	253 / 246 V
207 / 217 V	– / –	207 / 213 V	– / –	213 / 220 V
156 / 166 V	190 / 196 V	170 / 180 V	171 / 181 V	175 / 187 V
45 / 55 Hz	44 / 55 Hz	45 / 55 Hz	45 / 55 Hz	45 / 55 Hz
03:40	03:42	02:03	05:33	04:22
02:07	02:06	01:02	02:38	00:51
94 MBit/s (–90 %)	94 MBit/s (–90 %)	–	–	94 MBit/s (–90 %)
✓	–	–	–	✓
810 / 880 V	750 / 820 V	– <sup>5</sup>	890 / 980 V	700 / 790 V
13,0 W	< 0,1 W	7,8 W	4,0 W	2,4 W
12,5 W	4,2 W	8,4 W	4,7 W	11,3 W
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓
✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
–	RCCMD, Programm ausführen	SMS	WAP	Programm ausführen
– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓
– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	– / –
○	○	⊖	○	○
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊖	⊕	○	⊕	⊖
108 €	97 €	38 €	60 €	80 €
⁵ kein Überspannungsschutz				

ANZEIGE

ANZEIGE



Urs Mansmann

# Die Zukunft spricht VoIP

**Paketvermittlung verdrängt das klassische Telefonnetz**

Kombinierte Breitband- und Telefonangebote enthalten heute standardmäßig einen Voice-over-IP-Anschluss. Wer, warum auch immer, lieber analog oder per ISDN telefonieren will, muss Angebote inzwischen mit der Lupe suchen. Das Ende des konventionellen Telefonnetzes ist beschlossene Sache.

Ortsfeste Breitbandanschlüsse per DSL, TV-Kabel oder Glasfaser werden in Deutschland fast immer mit einem Telefonanschluss inklusive Festnetz-Flatrate kombiniert. Bis Mitte des vergangenen Jahrzehnts dominierten dabei herkömmliche Telefonanschlüsse, dann schwenkten die Telekom-Konkurrenten auf Voice over IP um, auch als NGN (Next Generation Network) oder All-IP bezeichnet. Als letzte große Telefongesellschaft hat die Telekom vor rund einem Jahr damit begonnen, solche Anschlüsse gezielt zu vermarkten und nicht nur auf beson-

deren Wunsch bereitzustellen, wie in den Jahren zuvor.

Die Anfangsschwierigkeiten sind überwunden. Kinderkrankheiten der VoIP-Technik wie Aussetzer, Echos, Gesprächsabbrüche oder Erreichbarkeitsprobleme treten nur noch sehr selten auf, die Techniker haben die anfänglichen Probleme in den Griff bekommen.

Die Telefongesellschaften stehen unter Zugzwang: Die herkömmliche Vermittlungs-technik stammt überwiegend aus den 90er-Jahren des vorigen Jahrhunderts und er-

reicht bald das Ende ihres Lebenszyklus. Ersatzteile sind kaum mehr verfügbar, schon seit Jahren werden solche Komponenten nicht mehr produziert. Und die Mitarbeiter, die das erforderliche Know-how haben, gehen nach und nach in Rente. Überall auf der Welt fließen seit rund einem Jahrzehnt Investitionen ausschließlich in die VoIP-Technik. Die Tage der Telefonvermittlungseinheiten sind gezählt, ein wenig müssen sie aber noch durchhalten.

Die Telekom stellt die Nutzer der Internet-Telefonie neuerdings deutlich besser, um die Nutzung der neuen Technik attraktiver zu machen: Wer beispielsweise bei einem Neuvortrag im Tarif Call & Surf Basic auf die VoIP-Variante zurückgreift, bekommt ohne Aufpreis bis zu 16 statt 2 MBit/s Anschlussbandbreite sowie ISDN-Komfort, also zwei gleichzeitige Gespräche und drei Rufnummern. Bei der Online-Bestellung ist der VoIP-Tarif die Voreinstellung. Will man lieber einen herkömmlichen Anschluss haben, muss man das gezielt auswählen oder bei telefonischer Bestellung ausdrücklich verlangen.

Das Handeln der Telekom folgt ökonomischen Erwägungen. Rund 8000 Hauptverteiler (Hvt) gibt es in Deutschland. Dort enden die Kupferkabel der Teilnehmeranschlussleitungen (TAL), ab hier gehen Datenpakete und Sprachverbindungen per Glasfaser auf die Weiterreise. In den Räumlichkeiten ist meist noch viel Platz. Bis in die 90er-Jahre hinein rasselten hier mechanische Vermittlungsstellen, die dann durch platzsparende elektronische ersetzt wurden. In den Racks steht derzeit digitale Telefontechnik (Time Division Multiplex, TDM) für Analog- und ISDN-Anschlüsse, nebenan stellen in separaten Racks DSLAMs (DSL Access Multiplexer) Breitbandanschlüsse bereit.

Für die Telefongesellschaften bedeutet der zusätzliche Betrieb der inzwischen obsoleten Telefonvermittlungsanlagen hohe Kosten. Instandhaltung und Energieverbrauch verschlingen laufend Geld, und bei Neuan schlüssen erhöht sich der Aufwand, weil bei kombinierten Breitband- und Telefonanschlüssen zwei Anschlüsse vom Leitungssplitter aufgelegt werden müssen. Die Komplexität der Vermittlungsstellen geht beim Umstieg auf VoIP zurück: Jede Anschlussleitung hängt nur noch am DSLAM, der als Multi Service Access Node (MSAN) weitere Aufgaben übernimmt. Telefonie läuft per IP-Verbindung in eine zentrale Telefonvermittlung.

Aus Sicht der Telekommunikationsanbieter hat VoIP noch einen weiteren Vorteil: Der Adapter zum Anschluss von Analog- oder ISDN-Geräten wandert aus dem Hvt

zum Kunden. Er hängt an dessen Stromnetz und nimmt dort Fläche in Anspruch. Wenn der Kunde das Endgerät kauft, spart sich die Telefongesellschaft obendrein noch die Investitionen in Hardware. Pro Kunde ist das nur eine kleine Ersparnis, fällt aber in der Summe durchaus ins Gewicht.

## Anschluss für Tante Erna

Immerhin rund 20 bis 25 Prozent der Haushalte haben immer noch keinen Breitbandanschluss, die meisten davon aber einen Telefonanschluss – und der überwiegende Teil davon dürfte analog sein. Wenn künftig nur noch Voice-over-IP-Anschlüsse angeboten werden, was passiert dann mit den Haushalten, die noch nicht über einen Breitbandanschluss verfügen oder aus technischen Gründen keinen DSL-Anschluss erhalten können?

Die Würfel sind bereits gefallen: Die Analogtelefonierer werden von der Umstellung gar nichts mitbekommen. In der Vermittlungsstelle wird man neue VoIP-Vermittlungseinheiten installieren, sogenannte POTS-Karten (Plain Old Telephone System), die den Anschluss analoger Telefone erlauben. Die Entwicklung dieser Karten bei der Telekom ist allerdings noch nicht abgeschlossen, schon von daher lässt die Umstellung noch ein wenig auf sich warten. Die POTS-Anschlüsse werden laut Auskunft der Telekom, genau wie viele moderne VoIP-Router in den Haushalten, sogar noch das Impulswahlverfahren (IWV) unterstützen. Dann lassen sich heute schon fast 100 Jahre alte Wählscheibentelefone auch noch in den kommenden Jahrzehnten nutzen; kaum eine andere Technik ist so abwärtskompatibel wie das Telefonnetz.

ISDN-Anschlüsse mit dem heute üblichen Funktionsumfang wird es dann voraussicht-

lich nicht mehr geben, denn das dafür erforderliche TDM-Netz wird abgeschaltet. Wer mehr als eine Verbindung gleichzeitig nutzen will, muss einen Breitbandanschluss und eine VoIP-Anlage einsetzen. Oder auf das Rezept der 90-er Jahre zurückgreifen und sich zwei Analoganschlüsse legen lassen.

ISDN-Geräte sind ohnehin kaum mehr gefragt. Der Trend geht zu Schnurlostelefonen, die mit einer Akkulaufzeit inzwischen locker eine Woche lang durchhalten, Codecs für HD-Telefonie beherrschen und mit zusätzlichen Funktionen beispielsweise das komfortable Abfragen eines Anrufbeantworters im Netz erlauben. Der in Deutschland derzeit erfolgreichste Hersteller von VoIP-Routern, AVM, hat eine eigene Produktlinie von Schnurlostelefonen entwickelt, die die Bedienung von Sonderfunktionen von DECT-fähigen Fritz!Boxen erleichtert.

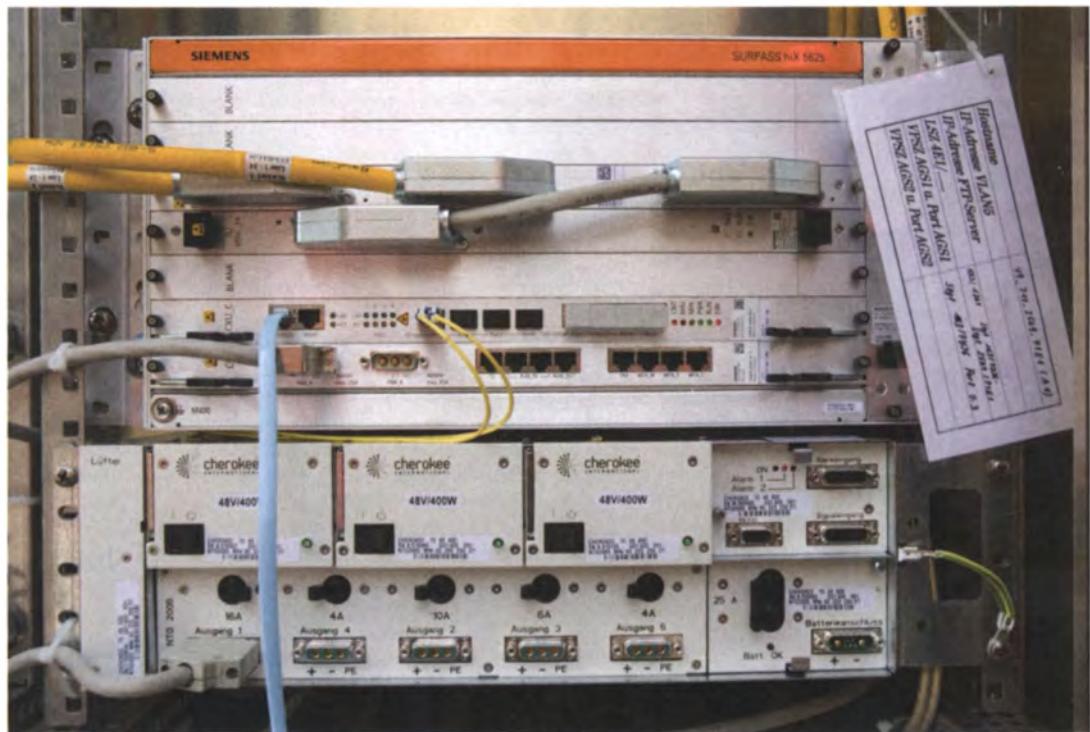
## Gnadenfrist

Die Telekom plante ursprünglich, den ISDN-Dienst bis 2014 auslaufen zu lassen. Inzwischen nennt das Unternehmen auf Nachfrage keinen Abschaltertermin mehr. Wahr nennen Insider inzwischen das Jahr 2016, es ist aber nicht klar, ob dann tatsächlich der ISDN-Betrieb eingestellt wird oder nur das Neukundengeschäft, falls der Termin nicht noch einmal verschoben wird. „Wir wollen durch den Umstieg auf die neue Technik keine Kunden verlieren, doch die Richtung ist eindeutig, die Lebenszeit der ISDN-Technik ist begrenzt, und wir setzen für die Zukunft auf IP“, fasst der Programmleiter IP-Transformation, Thomas Heilen, das Ziel des Konzerns zusammen. So wie die Analogübertragung im TV-Kabel oder der analoge UKW-Rundfunk hat die alte Telefontechnik noch zahlreiche Anhänger, für die ein schneller Wechsel Ärger und Aufwand bedeu-



**Outdoor-DSLAMs** stehen möglichst nah bei den über sie versorgten Haushalten. Man erkennt sie an den Lüftungsschlitz, durch die die Abwärme der aktiven Komponenten abgegeben wird.

Die Einheiten im Outdoor-DSLAM setzen das Signal von Kupfer- auf Glasfaser- kabel um. Sie sind für die Verarbeitung von IP-Paketen ausgelegt.



ten würde, weil der Gerätepark ausgetauscht oder ergänzt werden müsste (siehe S. 128).

Man darf vermuten, dass die Telefongesellschaften bis dahin den Weg zum herkömmlichen Analog- oder ISDN-Anschluss für ihre Breitbandkunden immer steiniger machen werden, um zum Abschalttermin möglichst wenige Kunden behelligen zu müssen. Auch die Telekom-Konkurrenten Vodafone und O2 verstecken ihr immer noch aktuelles ISDN-Angebot immer besser in ihrem Web-Auftritt. Offenbar will man die alte Technik nur noch Kunden bereitstellen, die ganz gezielt danach suchen, weil sie Bedarf dafür haben.

Bei den Konkurrenten der Telekom findet sich wesentlich weniger Telefontechnik als beim Ex-Monopolisten. Diese Unternehmen haben ihren Netzausbau erst mit der Vorbereitung auf die Marktliberalisierung in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnen und nur einen Teil der Vermittlungsstellen mit herkömmlicher Vermittlungstechnik ausgestattet, vorwiegend in Großstädten und Ballungszentren. Spätestens ab Mitte des vergangenen Jahrzehnts haben sie den Ausbau wieder eingestellt, als Voice over IP für den Massenkundenmarkt tauglich wurde.

Die Paketvermittlung hat viele Geschäftsmodelle wie etwa das Line-Sharing, also die getrennte Vermietung des Telefon- und DSL-Teils einer Teilnehmeranschlussleitung, obsolet gemacht. Für die Provider ist das Geschäft mit der Telefonie zu interessant, um es der Telekom zu überlassen; sie buchen lieber gleich die ganze Leitung statt nur den ADSL-Teil und zwingen den Kunden damit zum Wechsel des Telefonanbieters. Schließlich kann man mit Telefonie immer noch ordentlich Geld verdienen (siehe S. 132).

Letzte Bastion der konventionellen Telefontechnik waren Lokal- und Regionalanbieter wie htp in Hannover, die in der VoIP-Anfangszeit tatsächlich bessere Tonqualität und höhere Zuverlässigkeit von ISDN- und Analoganschlüssen herausstellten. Spätestens mit dem Ausbau eigener Outdoor-DSLAMs für VDSL wird der Einsatz von Voice over IP aber auch für solche Provider interessant. Denn durch die Auslagerung der Vermittlungstechnik in Kästen am Straßenrand und den Wegfall von Telefontechnik in den Vermittlungsstellen benötigt man erheblich weniger Platz im Hauptverteiler, der in der Regel von der Telekom zu festgesetzten Preisen angemietet werden muss.

### Geschäftsmodelle

Der stetige Umbau führt im Markt zu Verwerfungen. Das ehemals lukrative Geschäft mit Telefonanschlüssen ist bei der Telekom schon seit zehn Jahren permanent rückläufig. Die kupfernen Teilnehmeranschlussleitungen, bisher ein blendendes Geschäft für den Ex-Monopolisten, werfen weniger ab, wenn die Konkurrenten in Outdoor-DSLAMs investieren. Denn das Teilstück zum Kabelverzweiger ist rund 30 Prozent billiger zu haben als die volle Strecke zum Hauptverteiler. Baut ein Anbieter ein FTTH-Netz aus, kann die Telekom an ihn bestenfalls noch Leerrohre vermieten.

Kein Wunder, dass schon Überlegungen kursieren, was man mit den frei werdenden HVt-Räumlichkeiten, oft in bester Innenstadtlage, anfangen könnte. Vermutlich nicht viel, meint Telekom-Sprecher Ralf Sauerzapf und tritt damit Spekulationen entgegen. Die Vermittlungstechnik im HVt lasse sich eben

nicht komplett abbauen, denn auch für die Kabelwege sei die Einrichtung ein Knotenpunkt, erläutert er. Eine Umnutzung von HVt-Flächen, etwa zu Gewerbe- oder Wohnräumen, sei in aller Regel nicht möglich oder zumindest nicht wirtschaftlich, selbst wenn der überwiegende Teil der aktiven Komponenten dort abgebaut würde.

### Änderung unter der Haube

Rund 20 Jahre nach Einführung des digitalen Telefonnetzes steht wieder einmal ein Technologiewechsel an. Wie beim Wechsel zuvor von analog auf digital ändert sich für den Kunden beim täglichen Gebrauch des Telefons fast nichts, das Netz im Hintergrund aber wird quasi neu erfunden. Die Anwahl einer Telefonnummer funktioniert wie bisher, und auch der alte Zopf der geografischen Rufnummernbindung wird bis auf Weiteres nicht abgeschnitten. Wer in Hamburg wohnt, muss eine Hamburger Rufnummer benutzen, wer in München wohnt, darf nicht.

Den technischen Fortschritt erkennt man derzeit am ehesten an den Kommunikationspreisen. Für den bisherigen Preis eines ISDN-Anschlusses bekommt man künftig einen Breitbandanschluss per ADSL oder TV-Kabel. Der VoIP-Anschluss inklusive Flatrate für Verbindungen ins Festnetz ist inklusive. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die IP-Technik das Telefonieren weltweit in alle Netze so billig macht, dass sich das Abrechnen nicht mehr lohnt. Wenn Verbindungen mit zig MBit/s überall verfügbar sind, lässt sich für die maximal 80 kBit/s, die ein VoIP-Telefonat benötigt, kein Aufpreis mehr rechtfertigen, sondern beim Kunden nur noch eine Service-Pauschale für den Breitband- oder POTS-Anschluss durchsetzen.

(uma) 

ANZEIGE



Urs Mansmann

# Telefonnetz ade

## Umstellen auf Voice over IP

Schlägt der Provider einen Wechsel von einem ISDN- oder Analoganschluss auf Voice over IP vor, stößt das bei vielen Kunden auf Ablehnung. Probleme aus der VoIP-Anfangszeit der VoIP-Ära haben sich zu Vorurteilen gegen die Technik verfestigt. Der Umstieg aber kommt unweigerlich. Man darf sich ruhig jetzt schon darauf einlassen.

Beim Abschluss eines neuen Vertrags für einen DSL- oder Breitband-Kabelanschluss bieten Provider nun standardmäßig Voice over IP statt eines herkömmlichen Analog- oder ISDN-Anschlusses an. Dass VoIP inzwischen serigereif ist und einwandfrei funktioniert, erkennt man daran, dass viele Kunden längst darüber telefonieren, ohne sich dessen bewusst zu sein.

Als Alice im Jahr 2007 als erster Provider in großem Stil VoIP-Anschlüsse vermarktete, häuften sich die Klagen unzufriedener Kunden über Gesprächsabbrüche und schlechte Verbindungsqualität. Auch Arcor und Kabel

Deutschland hatten in der Einführungsphase mit erheblichen Problemen zu kämpfen. Die Zahl der Beschwerden, die uns zu schlechten VoIP-Verbindungen erreichen, liegt aber schon seit Jahren bei fast null. Hin und wieder fallen kleine Anbieter negativ auf, dabei handelt es sich aber um Einzelfälle. Mehr Vorlauf gönnte sich die Telekom, die mit einem offensichtlich ausgereiften Produkt an den Start ging.

Heute haben Gerätehersteller und die VoIP-Provider die Technik im Griff. VoIP-Gespräche werden im Netz priorisiert, damit keine Datenpakete verloren gehen, wenn die

Last auf dem Breitbandanschluss hoch ist. Ein weiterer Faktor begünstigt eine stabile Verbindung: Ein VoIP-Telefonat benötigt nur 80 kBit/s pro Richtung und belegt deshalb bei immer leistungsfähigeren Breitbandanschlüssen einen immer geringeren Anteil der verfügbaren Datenrate. Einen VoIP-Anschluss erhält üblicherweise nur, wer mindestens 2 bis 3 MBit/s im Downstream nutzen kann.

## Tonqualität

Die VoIP-Anbieter nutzen in der Regel den Codec G.711, der auch bei ISDN zum Einsatz kommt. 64 kBit/s, die Bandbreite eines ISDN-Kanals, sind nötig, um ein rund 3 kHz breites Audio-Signal per G.711 zu übertragen. Die Tonqualität sollte also bei VoIP exakt so ausfallen wie im ISDN-Netz. Qualitätsunterschiede könnten sich allenfalls ergeben, wenn die Analog-Digitalwandler der eingesetzten Hardware nicht die gleiche Qualität wie bei vergleichbaren ISDN-Geräten aufwiesen.

G.711 ist ein recht betagter Codec, der zwar mit 64 kBit/s eine hohe Bitrate benötigt, dafür aber nur wenig Audio-Bandbreite liefert. Er ist ein Relikt aus vergangenen Zeiten, als die Hardware zu wenig Rechenleistung bereitstellte, um digitalisierte Sprache wirklich komprimieren zu können. Mit neueren Codecs, etwa G.726, G.729 und iLBC lässt sich die benötigte Bandbreite bei kaum spürbarem Qualitätsverlust deutlich verringern. G.722 und G.722.2 hingegen verbessern bei vergleichbarer Bandbreite wie bei G.711 die Tonqualität entscheidend, indem sie den übertragenen Audiofrequenzbereich verdoppeln. Im VoIP-Netz lassen sich solche Codecs problemlos übertragen, solange alle beteiligten Stellen diese beherrschen. Über eine Aushandlung zu Beginn der Verbindung stellen die VoIP-Endgeräte fest, welche Codecs nutzbar und welche bevorzugt sind und stellen damit die Verbindung her. Im herkömmlichen Telefonnetz hingegen ist nur der Codec G.711 möglich. Will man dort einen anderen Codec oder ein anderes Übermittlungsverfahren einsetzen, etwa zur Schaltung von Tonleitungen für Rundfunkstudios über zwei ISDN-Kanäle, muss man eine Datenverbindung nutzen und ein passendes Gerät auf der Gegenseite ansprechen.

Entscheidend für die Qualität einer VoIP-Verbindung ist es, dass alle Pakete innerhalb eines sehr engen Zeitfensters bei der Gegenseite ankommen. Da die Latenz so niedrig wie möglich ausfallen sollte und eine erneute Übertragung eines Datenpakets schon zeitlich nicht möglich ist, verzichtet man bei VoIP-Verbindungen auf eine Protokollierung der Pakete. Diese werden per UDP, also quasi auf gut Glück geschickt. Fallen einzelne Pakete aus, beispielsweise durch Überlastung der Leitung oder eines beteiligten Routers, entstehen kurze Aussetzer. Da jedes Datenpaket nur etwa 20 Millisekunden Audio enthält, stören die kurzen Knackser kaum beim Telefonieren. Nur wenn gehäuft Verluste auftreten oder gar mehrere Pakete in Folge versickern, leidet die Qualität des Telefonats spürbar.

## Die richtige Verbindung

Aktuelle VoIP-Router verfügen über bis zu drei verschiedene Anschlussvarianten für Telefon: Analog, ISDN und schnurlos per DECT. Die drahtgebundenen Varianten sind nur noch für Geräte aus Altbeständen nützlich. Will man ein neues Telefon kaufen, findet man kaum noch schnurgebundene Geräte, dafür aber DECT-Telefone in allen Varianten. Steht kein VoIP-Router zur Verfügung, kann man auf eins der sogenannten VoIP-Telefone zurückgreifen, die direkt ans Breitbandnetz angeschlossen werden.

Ältere VoIP-Anlagen bieten oft noch mehrere Anschlüsse für analoge Telefone; mitunter muss man dabei einen mitgelieferten Adapter (Breakout) verwenden, weil am Gerät aus Platzgründen nur ein RJ11- oder RJ45-Anschluss mit Sonderbelegung vorhanden ist, aber keine in Deutschland übliche TAE-Buchse. Einen internen ISDN-S<sub>0</sub>-Bus gibt es stets nur in einfacher Ausführung. Hat man mehrere ISDN-Geräte, braucht man zusätzlich einen ISDN-Verteiler – der kostet im Fachhandel oder bei Online-Shops je nach Zahl der Anschlüsse 2 bis 15 Euro.

Viele ISDN-Geräte haben eine eigene Stromversorgung per Netzteil, anderenfalls benötigen sie eine Speisung aus dem Anschluss. Manches Gerät ignoriert die Vorgaben und verbraucht mehr als 1 Watt, was an einem herkömmlichen ISDN-Anschluss in der Regel folgenlos bleibt. Einige VoIP-Adapter aber liefern nur sehr wenig Leistung auf dem internen ISDN-S<sub>0</sub>-Bus zur Speisung angeschlossener Geräte. Schließt man mehrere ISDN-Geräte mit Speisungsbedarf über einen Verteiler an, vergrößert das die Probleme noch. Falls die Speisespannung zusammenbricht und die Geräte ihren Dienst quittieren, kann man sich mit einem alten NTBA behelfen, den man als zusätzliche Stromquelle mit dem ISDN-Verteiler verbindet (siehe Grafik). Ein NTBA liefert 4,5 Watt Leistung und damit in der Regel genug für einen größeren Gerätelpark.

Reicht die Zahl der Analogbuchsen für die vorhandenen Geräte nicht aus, muss man deshalb nicht unbedingt einen anderen VoIP-Router wählen. Meist ist es günstiger, eine gebrauchte ISDN-Kleinanlage oder einen sogenannten ISDN-Adapter zu reaktivieren oder billig zu beschaffen, um die zusätzlichen Analoganschlüsse bereitzustellen. Setzt man analoge Telefone mit Rufnummernanzeige ein, sollte man darauf achten, dass der ISDN-Adapter nicht aus der Zeit vor 1998 stammt, als diese Funktion für Analoganschlüsse noch nicht spezifiziert war. Im Zweifelsfall gibt das Handbuch Aufschluss über den Funktionsumfang.

## DECT statt Kabel

Neue VoIP-Anlagen ab der mittleren Preisklasse besitzen in vielen Fällen eine eingebaute DECT-Basisstation. Damit lassen sich vorhandene und neu zu beschaffende DECT-Telefone betreiben. Wenn die VoIP-Anlage

DECT beherrscht, wie etwa die Fritz!Box 7390 oder 63xx Cable, kann man zu billigen Handgeräten ohne Basisstation greifen. Beim Anschluss per Kabel haben ISDN-Modelle den Vorteil, dass sich damit zwei Gespräche gleichzeitig führen lassen. Wer alleine wohnt und telefoniert, kann auch die günstigere Variante mit Analoganschluss beschaffen. Die Zahl der maximal anschließbaren DECT-Telefone ist genauso begrenzt wie die Zahl der analogen und ISDN-Anschlüsse.

Beim Kauf neuer Schnurlosetelefone schadet es nicht, darauf zu achten, dass diese „DECT HD“ beziehungsweise den Codec G.722 beherrschen. Noch kann man damit wenig anfangen, weil die wenigsten Provider und Gegenstellen HD-Telefonie unterstützen, aber mit dem Siegeszug von VoIP könnte sich die Lage bald ändern. An VoIP-Anschlüssen der Telekom lässt sich heute schon netzintern und mit Telekom-Mobilfunkanschlüssen in hoher Audioqualität mit rund 7 statt bisher 3,5 kHz Audiobandbreite telefonieren.

Wechselt man zu einem neuen Breitbandanbieter, gilt es zu prüfen, welchen Leistungsumfang die mitgelieferte VoIP-Hardware hat. Hier gibt es sehr große Unterschiede; je nach Angebot bekommt man ein Einfachstgerät mit Anschlüssen für LAN und analoge Telefonie bis hin zu Geräten der Spitzenklasse mit Dual-Band-WLAN, DECT-Basisstation und Media Server.

Problematisch wird es unter Umständen, wenn der gelieferte Router sich nicht ersetzen lässt, weil der Provider die Zugangsdaten für DSL und Voice over IP nicht herausrückt. Mittels eines eigenen, nachgeschalteten Routers kann man fehlende Funktionen nachrüsten. Der Anschluss von Netzwerkgeräten und Telefonen erfolgt dann am eigenen Router. Das vom Anbieter bereitgestellte und konfigurierte IAD (Integrated Access Device) wird nur noch als Vorschaltgerät verwendet.

Benutzt man als nachgeschalteten Router ein Gerät mit eingebautem Modem, muss sich dieses abschalten und das Gerät als IP-Teilpark.

Router umkonfigurieren lassen. Man verbindet dazu den LAN-Ausgang des IAD mit dem LAN-Eingang des eigenen Routers und die Netzwerkgeräte mit dessen LAN-Ausgang beziehungsweise -Ausgängen.

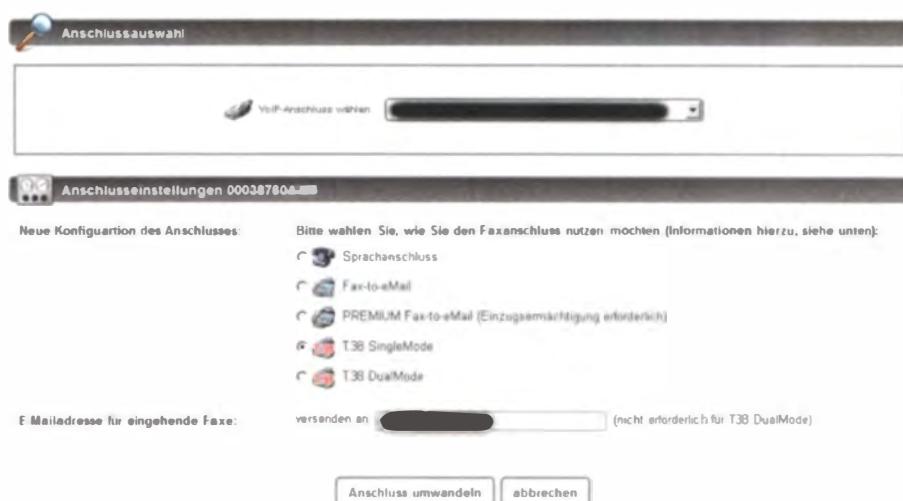
Die Telefone schließt man gleichermaßen an: Der Ausgang des IAD wird so verwendet, als handele es sich um einen herkömmlichen Telefonanschluss, und mit dem Eingang des eigenen VoIP-Routers verbunden. In der Konfiguration des eigenen Routers wird der IAD also als externer Telefonanschluss angeprochen.

Es lohnt sich, genau hinzuschauen: Statt eines ISDN-Anschlusses findet man beispielsweise beim IAD von Tele2 zwei Analoganschlüsse vor. Der eigene Router hat aber nur einen Eingang für einen Telefonanschluss, zwei Gespräche gleichzeitig lassen sich dann nicht über den eigenen Router und das IAD führen. Adapter, die dieses Problem lösen, gibt es nicht. Deshalb sollte man bei der Wahl des Providers auch ins Kalkül ziehen, ob das gelieferte Gerät den eigenen Anforderungen entspricht und ob gegebenenfalls eine Nachrüstung oder ein Upgrade auf ein besseres Gerät möglich ist.

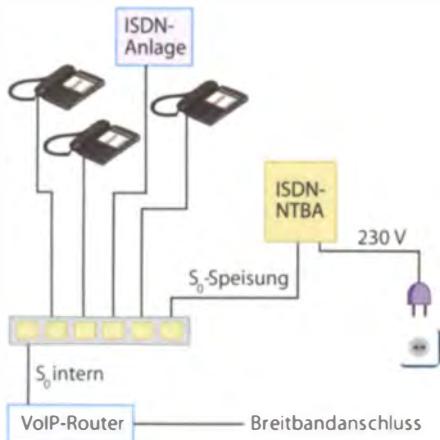
## Call by Call

Nur Anschlüsse der Telekom, egal ob konventionell oder per VoIP geschaltet, erlauben es, Sparvorwahlen nach dem Muster 010xy oder 0100xy zu nutzen. Viele VoIP-Router können solche Sparvorwahlen per Wahlregel automatisiert vor die gewählte Rufnummer setzen. So lassen sich beispielsweise für Nahgespräche (Nummern beginnend mit 1–9), Ferngespräche (beginnend mit 0), Mobilfunk (015 bis 017) und Ausland (00) jeweils passende Sparvorwahlen festlegen.

Auch ohne Telekomanschluss kann man sparen. Die Wahlregeln des VoIP-Routers erlauben es auch, abhängig von der Zielrufnummer verschiedene VoIP-Accounts zu nutzen. IADs sind für den Kunden unter an-



Bei der Konfiguration des VoIP-Accounts kann man festlegen, wie Faxversand und -empfang abgewickelt werden sollen.



Falls die vorhandenen ISDN-Geräte die Stromversorgung des VoIP-Routers überfordern, kann man mit einem ausgedienten NTBA nachlegen.

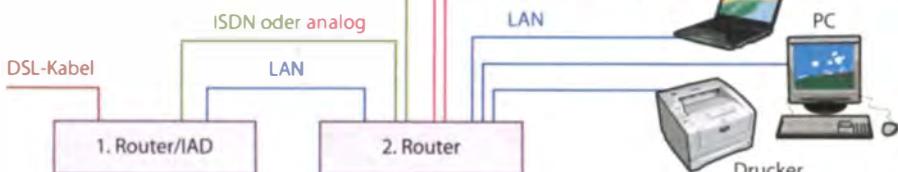
derem auch deswegen verrammelt und verriegelt, damit er genau das bitteschön nicht tue – mittels einer nachgeschalteten eigenen Box kann man auch diese Einschränkung umgehen.

Bei der Auswahl und Konfiguration des VoIP-Accounts gilt es allerdings, einiges zu beachten. Zunächst einmal sollte man nach Möglichkeit nicht auf Rechnung (Postpaid), sondern mit Vorkasse (Prepaid) bezahlen. Dann riskiert man nur das eingezahlte Gut haben. Eine Aufladung erfolgt bei den meisten Anbietern komfortabel über den Kundenbereich im Web. Eine automatische Aufladung sollte man nur dann aktivieren, wenn sich diese wie bei dus.net begrenzen lässt, beispielsweise auf drei Aufladevorgänge pro Monat à 10 Euro. Denn wenn die Zugangsdaten in falsche Hände geraten, kann bei unbegrenzten Abbuchungen ansonsten ein immenser Schaden entstehen.

## Rufnummernanzeige

Auch VoIP-Anbieter müssen die Nummer an einen neuen Anbieter herausgeben, wenn der Kunde das wünscht. Ob sie auch das Mitbringen einer Rufnummer ermöglichen, ist

Zwingt der Anbieter zur Nutzung eines von ihm gelieferten Routers, kann man zusätzliche Funktionen über einen eigenen VoIP-Router nutzen.



zwar in ihr Belieben gestellt, dennoch ermöglichen das fast alle. Allerdings kann man Rufnummern im Festnetz nur dann mitnehmen, wenn der zugrundeliegende Anschluss gekündigt wird. Bei marktüblichen kombinierten Breitband- und Telefonanschlüssen bleibt die Rufnummer des VoIP-Anschlusses also zwangsläufig beim Betreiber des Hauptanschlusses, solange dieser besteht.

Nutzt man nun zusätzliche VoIP-Accounts, ist diesen eine andere Rufnummer als dem Hauptanschluss zugeordnet. Das stiftet möglicherweise Verwirrung, deshalb bieten VoIP-Provider meist die Möglichkeit, beim Angerufen eine beliebige Rufnummer anzeigen zu lassen, beispielsweise die des Hauptanschlusses. Falls das nicht möglich ist, lässt sich die Rufnummernanzeige aber auf jeden Fall unterdrücken. Die Voreinstellung lässt sich im Web-Frontend des Anbieters vornehmen.

## Freie Nutzung

Hat man die VoIP-Zugangsdaten, kann man diese an beliebigen Orten nutzen. Für alle gängigen PC- und Smartphone-Betriebssysteme gibt es VoIP-Clients. Sipgate bietet im Kundenbereich sogar einen fertig konfigurierten VoIP-Client an, in dessen für jeden Kunden individuell erzeugter Installationsdatei die Account-Daten bereits enthalten sind.

Zur Nutzung unterwegs, in der Zweitwohnung oder im Feriendorf braucht man nur eine halbwegs zuverlässige Internetverbindung. Solange die Bandbreite in Sende- und Empfangsrichtung jeweils über 100 kBit/s, die Latenz unter 250 Millisekunden und die Paketverlustrate unter 0,1 Prozent liegt, kann man per VoIP telefonieren. Die Provider, die Telefon und Internet aus einer Hand anbieten, sehen das allerdings weniger gern. Einige unterbinden die „nomadische Nutzung“ so gut sie können, denn in fremdem Netz können sie die Priorisierung der VoIP-Daten nicht sicherstellen und fürchten, für mögliche Qualitätsmängel verantwortlich gemacht zu werden.

Weiterhin ungelöst ist das Problem der Notrufe. Die werden bei allen Anbietern an die Rettungsleitstelle weitergeleitet, die für den Wohnort zuständig ist. Setzt der Kunde den VoIP-Account an einem anderen Ort ein,

wird der Notruf also fehlgeleitet. Auch das ist ein Argument für die Provider, die nomadische Nutzung zu unterbinden.

## Fax

Probleme haben einige Geräte mit eingebautem Modem beim Betrieb an VoIP-Anschlüssen mit Qualitätsmängeln, beispielsweise Faxgeräte, Hausnotrufgeräte, Alarmanlagen oder EC-Kartenterminals. Wenn die berufliche Existenz oder gar möglicherweise ein Menschenleben am Funktionieren eines solchen Geräts hängt, sollte man vor einem Anschlusswechsel den Hersteller dazu befragen, ob der Einsatz an einem VoIP-Anschluss möglich ist.

An den ersten VoIP-Anschlüssen waren Abbrüche beim Versand und Empfang von Faxes an der Tagesordnung. Selbst kleinste Störungen der Verbindung bringen die Faxmodem-Verbindung aus dem Tritt. Abhilfe schafft der Übertragungsstandard T.38, der die Faxe in Echtzeit und fehlergesichert digital überträgt. Auf beiden Seiten der Verbindung arbeitet jeweils ein Gateway, das zwischen dem analogen Fax und der digitalen Verbindung im Internet umsetzt. Die Telefon-Funktion von Kombi-Geräten lässt sich an T.38-Anschlüssen nicht nutzen.

Letztlich hat sich T.38 aber nicht durchgesetzt. Die Telekom etwa verzichtet darauf zu Gunsten des Inband-Faxverfahrens. Dabei werden die analogen Modems genau wie im konventionellen Festnetz über eine G.711-Verbindung miteinander verbunden. Der Telekom zufolge ist die Verbindungsqualität inzwischen so hoch, dass auch mehrseitige Faxe störungsfrei übermittelt werden können. Paketverlustrate und Latenz seien so niedrig, dass hier keine Probleme mehr auftreten. Auch andere Provider, etwa Kabel Deutschland, halten den Einsatz von T.38 für überflüssig. Dass sich Faxe über eine VoIP-Sprachverbindung problemlos übertragen lassen, ist ein Nebeneffekt der Bemühungen um eine verbesserte Sprachqualität. Das ermöglicht auch anderen, mit einem Modem ausgestatteten Geräten eine störungsfreie Verbindung.

Zum Empfang und Versand von Faxes braucht man kein Faxgerät, ein preiswerter Scanner am PC reicht dazu. Viele VoIP-Anbieter, etwa Sipgate und dus.net, bieten ein Fax-Gateway an, das Versand und Empfang von Faxes über eine eigene Rufnummer ermöglicht. Das Gateway wandelt eingehende Faxe in ein Standardformat um, beispielsweise PDF, und liefert diese per E-Mail aus. Liefert der Anwender Dokumente ein, oft per Druckertreiber oder als PDF-Anhang an eine E-Mail, verschickt das System diese an die vom Anwender angegebene Faxnummer. Solche Dienste werden meist nur Kunden angeboten, die einen kostenpflichtigen Anschluss benutzen. Außerdem sind die Gebühren für den Faxversand oft deutlich höher als für Telefonate. Für Wenignutzer, die damit ein Faxgerät einsparen können, kann sich das trotzdem lohnen. (uma)

ANZEIGE



Oxana Faller

# Günstig telefonieren

## VoIP-Tarife im Vergleich

Die Anbieter von Internetanschlüssen werben mit Pauschalpreisen fürs Telefonieren. Die Kosten jenseits der Flatrates tauchen in der Werbung nicht auf, denn teure Gespräche ins Ausland und in die Mobilfunknetze bringen satte Gewinne. Doch auch diese Kosten kann jeder Kunde ganz einfach drücken.

Für rund 20 Euro im Monat gibt es heutzutage einen kombinierten Breitband- und VoIP-Anschluss inklusive Flatrate fürs Internet und ins deutsche Festnetz. Bei Gesprächen in die Mobilfunknetze und ins Ausland fassen die Anbieter ihren Kunden unterschiedlich tief in die Tasche, sodass sich ein Vergleich lohnt.

Am Markt gibt es derzeit vier Kategorien von Telefonanschlüssen: Die Vollanschlussanbieter, die einen Breitband- und einen VoIP-Anschluss im Paket verkau-

fen, machen derzeit den Löwenanteil des Neukundengeschäfts aus, etwa die Deutsche Telekom mit ihrem neuen IP-Anschluss oder die Konkurrenten 1&1, Vodafone und O2 mit ihren Festnetzangeboten. Auslaufend gibt es immer noch konventionelle ISDN- und Analoganschlüsse von der Telekom und ihren Mitbewerbern. Mit ihnen konkurrieren reine VoIP-Anbieter wie Sipgate oder dus.net, die voraussetzen, dass der Kunde bereits einen Breitbandanschluss hat.

Eine Sonderrolle spielen die Call-by-Call-Anbieter. Diese bieten nur Telefonate über Anschlüsse der Telekom an, unabhängig davon, ob dieser konventionell oder per VoIP arbeitet. Damit nicht vergleichbar sind reine Internet-Systeme wie Skype, die zum Betrieb aber zwingend einen PC oder ein Smartphone erfordern und keine Notrufe erlauben.

Die VoIP-Welt hat die Abrechnungsstruktur aus dem konventionellen Telefon-Festnetz über-

nommen. Das ist nur logisch, denn schon seit Jahren werden alle Telefonate paketorientiert via IP geroutet, egal ob der Anruf aus dem Festnetz, dem Mobilfunknetz oder von einem VoIP-Anschluss stammt.

Wenn ein Anruf in ein fremdes Netz geht, müssen die Telefongesellschaften untereinander die Gespräche übergeben. Für jede Gesprächsminute werden dafür Terminierungsgebühren abgerechnet; es zahlt immer die Telefongesellschaft, von der der Anruf stammt. Die Entgelte rechnen die Anbieter im Sekundentakt untereinander ab. Die Preise unterscheiden sich je nach Ziel und liegen im Festnetz bei rund 0,5 Cent, in den Mobilfunknetzen bei 3,4 Cent netto pro Minute.

Im Vergleich zu Deutschland sind die Terminierungsgebühren im Ausland oft niedriger, dafür kommen aber Entgelte für den Transport der Daten ins Zielland hinzu, der stets per IP stattfindet.

Call-by-Call-Anbieter sind gegenüber den Vollanschluss- und VoIP-Anbietern im Nachteil. Denn sie bezahlen nicht nur die Terminierungsgebühren, sondern auch die Zuleitung des Gesprächs durch die Telekom. Bei VoIP-Anbietern hingegen kommen die Gespräche über Internet-Leitungen per IP-Verbindung an, also letztlich auf Kosten der Kunden. VoIP-Telefonate könnten also günstiger sein als solche per Call by Call, dem ist aber nicht so.

Gespräche werden meist im Minutentakt, also pro begonnener Gesprächsminute abgerechnet, egal ob man 10 oder 40 Sekunden telefoniert hat. Gerade Mobilfunkgespräche aber fallen oft sehr kurz aus, etwa wenn man nur die Mailbox erreicht, aber keine Nachricht hinterlassen möchte. Mit Sekundentakt zahlt man hier deutlich weniger.

## Mobilfunk

Bei den Preisen für Anrufe ins deutsche Mobilfunknetz könnte man meinen, die Vollanschlussanbieter hätten die Preise abgesprochen: Sie liegen zwischen 18,9 und 25 Cent und damit ein Vielfaches über den Terminierungskosten. Statt von vornherein günstige Preise zu machen, bieten sie gegen einen monatlichen Obolus Tarifoptionen an. Üblicherweise kostet

## Die günstigsten Sparangebote für Mobilfunk- und Auslandstelefonate (Auswahl) ohne Grundgebühr

Anschlussart	Vollanschluss-Anbieter											
Anbieter	1&1	Congstar	KabelBW	Kabel Deutschland	02	Telekom	Tele2	UnityMedia	Versatel	Vodafone	Vodafone	
URL	www.1und1.de	www.congstar.de	www.kabelbw.de	www.kabeldeutschland.de	www.02online.de	www.telekom.de	www.tele2.de	www.unitymedia.de	www.versatel.de	www.vodafone.de	www.vodafone.de	
Tarif	1&1 Surf & Phone Flat	Congstar kompetit 1	Starter	Internet & Telefon	Alice M	Call&Surf Basic	Komplett	2play Smart	Pure/Classic	Festnetz/Standardtarif	ClassicPaket	
Zugang	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	Analog/ISDN/VoIP	VoIP	VoIP	VoIP/ISDN	VoIP/ISDN	VoIP/ISDN	
Konditionen												
Taktung	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	
Flatrates verfügbar national/int.	✓ / (✓) <sup>3</sup>	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	- / -	✓ / ✓	
Preis für int. Flatrate, monatlich	(9,99 €) <sup>3</sup>	3,99 oder 14,99 €	9,90 oder 14,90 €	3,99 oder 14,90 €	4,99 oder 14,99 €	3,94 oder 14,95 €	4,95 €	15 €	-	-	3,95 oder 14,95 €	
Mobilfunkoption	4,99 €/Monat 9,99 ct/Minute	-	3,90 €/Monat 9,99 ct/Minute	3,99 €/Monat 9,99 ct/Minute	-	-	4,95 €/Monat 9,99 ct/Minute	4,- €/Monat 9,40 ct/Minute	4,90 €/Monat 9,99 ct/Minute	14,95 €/Monat kostenlos	14,95 €/Monat kostenlos	
Minutenpreise in Cent (Festnetz/Mobilfunk)												
national	0/19,9 <sup>4</sup>	2,9 <sup>2</sup> /22	0/19,9 <sup>4</sup>	0/19,9 <sup>4</sup>	0/22	2,9 <sup>1</sup> /19	0/25 <sup>4</sup>	0/18,9 <sup>4</sup>	0/22 <sup>4</sup>	3,5/22 <sup>4</sup>	0/22 <sup>4</sup>	
Ausland												
Ägypten	49/49	49/49	29,9/49,8	29/29	59,9/59,9	49/66	45/75	49 <sup>4</sup> /74	19,6/45,6	100 <sup>5</sup> /125 <sup>5</sup>	60 <sup>5</sup> /85 <sup>5</sup>	
Australien	69 <sup>3</sup> /69	19 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	9,9 <sup>2</sup> /19,9	19,9 <sup>2</sup> /19,9	2,9 <sup>2</sup> /19,9	65/95	24,9 <sup>2</sup> /49,9	14,6/40,6	125 <sup>5</sup> /150 <sup>5</sup>	80 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /105 <sup>5</sup>	
Brasilien	69 <sup>3</sup> /69	49 <sup>2</sup> /49	9,9 <sup>2</sup> /29,8	17,9 <sup>2</sup> /27,9	19,9 <sup>2</sup> /19,9	4,9 <sup>2</sup> /29,9	65/95	24,9 <sup>2</sup> /49,9	19,6 <sup>4</sup> /45,6	150 <sup>5</sup> /150 <sup>3</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
China	79 <sup>3</sup> /79	89 <sup>2</sup> /89	4,9 <sup>2</sup> /24,8	14,9 <sup>2</sup> /14,9	19,9 <sup>2</sup> /19,9	4,9 <sup>2</sup> /29,9	65/95	79,9 <sup>4</sup> /104,9	4,5/30,5	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	15 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /40 <sup>5</sup>	
Frankreich	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /24,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /30,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Griechenland	9 <sup>3</sup> /29	19 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	9,9 <sup>2</sup> /29,9	9,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /27,9	19/49	19,9 <sup>2</sup> /44,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	25 <sup>5</sup> /50 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /35 <sup>5</sup>	
Großbritannien	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /30,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Indien	99/99	89/89	19,9 <sup>2</sup> /39,8	29 <sup>2</sup> /29	129,9/129,9	19/36	100/130	119 <sup>4</sup> /144	52,4/78,4	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	
Israel	29 <sup>3</sup> /49	49 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	14,9 <sup>2</sup> /14,9	19,9 <sup>2</sup> /29,9	4,9 <sup>2</sup> /29,9	30/60	24,9 <sup>4</sup> /49,9	14,6 <sup>4</sup> /40,6	50 <sup>5</sup> /75 <sup>5</sup>	15 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /40 <sup>5</sup>	
Italien	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /27,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Kanada	9 <sup>3</sup> /9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	7,9 <sup>2</sup> /7,9	2,9 <sup>2</sup> /2,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /17,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	12 <sup>5</sup> /12 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /4,5 <sup>5</sup>	
Mexiko	79/79	49/49	19,9 <sup>2</sup> /39,8	17,9 <sup>2</sup> /17,9	7,9 <sup>2</sup> /7,9	19/44	95/125	24,9 <sup>4</sup> /49,9	14,6/40,6	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
Niederlande	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /30,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>		
Österreich	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /27,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Polen	9 <sup>3</sup> /29	49/49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /24,9	9,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /27,9	19/49	19,9 <sup>2</sup> /34,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	25 <sup>5</sup> /50 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /35 <sup>5</sup>	
Russland	29 <sup>3</sup> /29	49 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	9,9 <sup>2</sup> /19,9	19,9 <sup>2</sup> /29,9	4,9 <sup>2</sup> /29,9	19/49	14,9 <sup>2</sup> /39,9	19,6 <sup>4</sup> /45,6	50 <sup>5</sup> /75 <sup>5</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
Schweden	1,9 <sup>3</sup> /21,9	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /30,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Schweiz	9 <sup>3</sup> /39	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /24,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /30,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Serben	19/49	49/49	9,9/29,8	14,9/34,9	14,9/29,9	9,9/34,9	19/49	19,9 <sup>2</sup> /44,9	19,6/45,6	25 <sup>5</sup> /50 <sup>5</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
Spanien	9 <sup>3</sup> /29	4,9 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	4,9 <sup>2</sup> /39,9	7,9 <sup>2</sup> /29,9	2,9 <sup>2</sup> /27,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /32,9	4,5 <sup>4</sup> /30,5	8 <sup>5</sup> /33 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /29,5 <sup>5</sup>	
Südafrika	79/79	49/49	19,9 <sup>2</sup> /39,8	14,9 <sup>2</sup> /24,9	59,9/59,9	4,9 <sup>2</sup> /29,9	100/130	79,9 <sup>4</sup> /104,9	52,4/78,4	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	120 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /145 <sup>5</sup>	
Thailand	99 <sup>3</sup> /109	49/49	29,9 <sup>2</sup> /49,8	17,9 <sup>2</sup> /17,9	129,9 <sup>2</sup> /129,9	99/116	100/130	119 <sup>4</sup> /144	52,4/78,4	150 <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	150 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /175 <sup>5</sup>	
Türkei	19 <sup>3</sup> /29	49 <sup>2</sup> /49	4,9 <sup>2</sup> /24,8	9,9 <sup>2</sup> /29,9	14,9 <sup>2</sup> /29,9	4,9 <sup>2</sup> /21,9	19/49	19,9 <sup>2</sup> /44,9	19,6 <sup>4</sup> /45,6	25 <sup>5</sup> /50 <sup>5</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
Ukraine	29/29	49/49	19,9/39,8	29/29	19,9 <sup>2</sup> /29,9	9,9/26,9	30/60	24,9 <sup>4</sup> /49,9	14,6/40,6	50 <sup>5</sup> /75 <sup>5</sup>	20 <sup>5</sup> /45 <sup>5</sup>	
USA	1,9 <sup>3</sup> /1,9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	4,9 <sup>2</sup> /4,9	7,9 <sup>2</sup> /7,9	2,9 <sup>2</sup> /2,9	7,9 <sup>2</sup> /37,9	7,9 <sup>2</sup> /7,9	4,5 <sup>4</sup> /4,5	12 <sup>5</sup> /12 <sup>5</sup>	4,5 <sup>2</sup> <sup>5</sup> /4,5 <sup>5</sup>	

<sup>1</sup> netzintern kostenlos<sup>2</sup> gegen Aufpreis Flatrate für dieses Anrufland erhältlich<sup>3</sup> gegen Aufpreis 1000 Freiminuten, danach 3 Cent/Min., Mobilfunkaufschlag 25 Cent/Min. außer USA und Kanada

In den USA und Kanada gibt es zwischen den Preisen ins Festnetz und in den Mobilfunk überhaupt keinen Unterschied, die Handynetze haben dort noch nicht einmal eine eigene Vorwahl. Die Kosten für die Weiterleitung ins Mobilfunknetz übernimmt der Angerufene. In vielen Schwellenländern gibt es nur wenige Festnetzanschlüsse, da der Ausbau von Mobilfunknetzen günstiger ist und schneller vorstatten geht als das Ziehen von Telefonleitungen. Mitunter findet man in den VolP-Preislisten für solche Länder dann sogar günstigere Preise für Anrufe zu Mobilfunk- als zu Festnetzanschlüssen.

Für Auslandstelefonate gibt es viele Pauschalangebote bei den

Vollanschluss- aber auch bei den VolP-Anbietern, weil die Terminierungskosten geringer sind als in die deutschen Mobilfunknetze. Diese Angebote umfassen mitunter sogar die Mobilfunknetze in Ländern, in denen die dortigen Mobilfunkaufschläge gering sind. Für den Anbieter sind die Auslandspauschalen ein wirtschaftliches Risiko, denn er muss jede Gesprächsminute bezahlen. Wird ein Kunde zum Verlustgeschäft, weil er zu ausgiebig ins Ausland telefoniert, flattert ihm möglicherweise alsbald eine Kündigung ins Haus. Viele Provider bieten erst gar keine echten internationalen Flatrates an, sondern nur Freiminuten gegen eine monatliche Pauschale. Wenn die Freimi-

nuten aufgebracht sind, telefoniert man in das gewünschte Land bei vielen Angeboten anschließend zu einem Sonderpreis. Bei einem Telekomanschluss, egal ob konventionell oder per VolP ausgeführt, lohnt es sich, stets eine Sparvorwahl für die Gespräche ins Mobilfunknetze oder ins Ausland zu verwenden. Aktuelle Tarife sind beispielsweise auf [www.heise.de/tarifrechner](http://www.heise.de/tarifrechner) zu finden. Die Gefahr, eine überraschende Preiserhöhung zu übersehen, ist inzwischen entschärft: Seit 1. August ist eine Tarifansage vor dem Gespräch und eine Ansage bei Preisänderungen während des Telefonats bei den Call-by-Call-Anbietern gesetzlich vorgeschrieben.

Die günstigsten Sparangebote für Mobilfunk- und Auslandstelefonate (Auswahl) ohne Grundgebühr								
Anschlussart	VoIP-Anbieter							
Anbieter	Axxeso	dus.net	Personal-VOIP	Skype	Sipgate	Sipkom	Vortel	Call by Call
URL	www.axxesos.de	www.dus.net	www.personal-voip.de	www.skype.com/intl/de	www.sipgate.de	www.sipkom.com	http://vortel.de	–
Tarif	Privatkonto	Starter	Personal-VOIP	Skype	Basic	Privatkunden	Prepaid Basis-Paket	Diverse
Angebotsart	VoIP-Account	VoIP-Account	VoIP-Account	VoIP-Account	VoIP-Account	VoIP-Account	VoIP-Account	Call by Call
Zugang	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	Telekomanschluss
Zahlungsart	Rechnung	Vorkasse	Vorkasse oder Rechnung	Vorkasse <sup>2</sup>	Vorkasse	Vorkasse	Vorkasse	Telefonrechnung
Konditionen								
Anmeldung erforderlich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
Taktung (erster/Folgetakt)	60/60	1/1	je nach Ziel, max. 60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	meist 60/60
Flatrates national/int.	– / –	– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	–
internationale Flatrate	–	–	–	1 bis 12,06 €/Monat	8,90 €/Monat	–	bis 24,95 €/Monat	–
Minutenpreise in Cent (Festnetz/Mobilfunk)								
national	1,5/16,9	1,49/12,9	1/6,89	2,2 <sup>1</sup> /23,6	1,79 <sup>1</sup> /14,9	1/14	1,7 <sup>1</sup> /14,9	0,64/3
Ausland								
Ägypten	10,9/9,9	11,2/13	8,12/8,03	17,8/14,8	22,7/18,6	21/18	14,9/14,9	3,1/3,85
Australien	2,9/18,9	2,3/13	1,89/6,19	2,2 <sup>1</sup> /19,3	1,9/14,9	2/27	2,5 <sup>1</sup> /11	0,49/3,4
Brasilien	16,5/19,9	4,5/25	3,02/7,98	5,3/20,6	6,8/20,4	8/–	6,8/19	1,04/3,65
China	2,3/2,5	2,3/2,7	1,07/1,18	2,2 <sup>1</sup> /2,2 <sup>1</sup>	1,9/2,6	3/3	1 <sup>1</sup> /1 <sup>1</sup>	0,49/1,07
Frankreich	1,99/20,5	1,8/6	0,86/4,5	2,2 <sup>1</sup> /19,4	2,4 <sup>1</sup> /16,9	2/32	2,5 <sup>1</sup> /14,9	0,73/2,19
Griechenland	1,99/20,5	1,8/9,5	1,71/9,26	2,2 <sup>1</sup> /22,4	2,5/19,9	3/21	1,4 <sup>1</sup> /19	0,9/2,9
Großbritannien	1,99/23,9	1,8/43,3	0,9/4,66	2,2 <sup>1</sup> /24	2,5 <sup>1</sup> /22,9	2/30	1,5 <sup>1</sup> /23,9	0,6/2,53
Indien	6,9/12,9	2,3/2,3	2,25/1,74	7,9/7,9	4,9/7,9	19/17	7,5/7,5	0,98/0,99
Israel	2,9/9,9	1,8/6	1,26/3,9	2,2 <sup>1</sup> /12,8	3,2/11,1	3/14	3,1 <sup>1</sup> /10,5	0,84/2,49
Italien	1,99/24,9	2,7/43,3	1,63/8,33	2,2 <sup>1</sup> /28,8	2,5 <sup>1</sup> /19,9	3/34	2,5 <sup>1</sup> /25,9	0,49/3,9
Kanada	1,99/1,99	1,8/21,7	0,73/0,73	2,2 <sup>1</sup> /2,2 <sup>1</sup>	1,8/1,8	2/2	1 <sup>1</sup> /1 <sup>1</sup>	0,5/0,5
Mexiko	9,99/13,9	20/3,6	3,21/6,13	9,8 <sup>1</sup> /30,7 <sup>1</sup>	8,9/12,3	10/10	7,9/19	0,98/4,05
Niederlande	1,99/24,9	1,8/7,8	1,8/6,1	2,2 <sup>1</sup> /25,5	2,5 <sup>1</sup> /24,9	2/32	1,9 <sup>1</sup> /19	0,54/3,8
Österreich	1,9/24,9	4/33,3	1,8/4,8	2,2 <sup>1</sup> /26,2	2,5 <sup>1</sup> /14,9	2/26	2 <sup>1</sup> /17,5	0,98/1,88
Polen	2,5/21,99	2,3/33,3	1,48/8,76	1,9 <sup>1</sup> /23,9	2,5 <sup>1</sup> /22,9	4/34	2,2 <sup>1</sup> /17,9	0,78/3,6
Russland	5,99/6,5	5,2/5,2	1,67/7,35	4,9 <sup>1</sup> /7,9 <sup>1</sup>	5,9/6,7	5/11	7,9/7,9	1,24/2,95
Schweden	1,9/26,9	1,8/6	0,96/5,25	2,2 <sup>1</sup> /27,4	1,7 <sup>1</sup> /14,9	3/25	1,8 <sup>1</sup> /12,5	0,7/2,3
Schweiz	2,1/32,9	3,6/50	1,87/17,03	2,2 <sup>1</sup> /35,5	2,9 <sup>1</sup> /24,9	3/37	2,5 <sup>1</sup> /30	0,97/7,58
Serben	8,5/18,9	15,5/43,3	16,35/35,44	11,5/28,5	10,4/22	19/35	7,9/23,9	5,78/16,93
Spanien	1,99/28,9	1,8/8,7	1,79/8,5	2,2 <sup>1</sup> /25,3	2,5 <sup>1</sup> /24,9	2/26	1,9 <sup>1</sup> /25	0,49/4,2
Südafrika	7,5/24,7	3,6/14,7	3,58/13,13	6,7/22,4	7,4/24,7	7/27	6/17	1,5/7,1
Thailand	7,1/12,9	3,1/3,1	1,88/1,93	10,9 <sup>1</sup> /10,9 <sup>1</sup>	3,9/7,9	5/5	1,9 <sup>1</sup> /1,9 <sup>1</sup>	0,16/0,94
Türkei	6,9/11,9	2,3/16,4	2,19/4,01	3,2 <sup>1</sup> /16	3,9/14,9	10/20	12/14	0,95/3,19
Ukraine	11,9/11,49	11,2/23,3	11,4/18,58	13,2/18,3	12,9/8,1	18/19	9/12,5	4,84/6,79
USA	1,99/1,99	1,8/1,8	1,24/1,24	2,2 <sup>1</sup> /2,2 <sup>1</sup>	1,9/1,9	1/1	1,6 <sup>1</sup> /1,6 <sup>1</sup>	0,64/0,64

<sup>1</sup> gegen Aufpreis Flatrate für dieses Anruflziel erhältlich<sup>2</sup> Guthaben verfällt nach einem halben Jahr bei Nichtnutzung

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Für häufig gewählte Anruflziele wie die EU-Länder, die Schweiz oder die USA sind die Gebühren bei den Vollanschluss- und VoIP-Anbietern sehr gering. Die Minutenpreise liegen dort zwischen 1,9 und 12 Cent. Bei Anrufen zu Zielen außerhalb der EU, USA oder Kanada geht die Schere noch weiter auseinander. Für Russland liegen die Minutenpreise zwischen 4,9 und 50 Cent pro Minute und für Anrufe in die dortigen Mobilfunknetze kommen noch 30 Cent pro Minute hinzu.

Es gilt die Faustregel: Je exotischer das Anruflziel, desto höher ist der Preis und desto größer ist die Preisspanne zwischen den Anbietern. Während beispielsweise die Telekom und Kabel BW für Anrufe nach China einen Minutenpreis von nur 4,9 Cent verlangen, bezahlt man bei Vodafone bis zum Dreißigfachen. Es geht aber noch teurer: Ein Anruf

nach Australien kostet bei Vodafone 306-mal mehr als beim günstigsten Call-by-Call-Anbieter.

Das Preisniveau bei den Vollanschlussanbietern ist höher als im Call-by-Call-Verfahren, obwohl die Call-by-Call-Anbieter prinzipiell die höheren Kosten haben. Die Telekom berechnet etwa für Indien 19 Cent pro Minute und hat damit das beste Angebot der Vollanschlussanbieter. Nur wenige Cent pro Minute verlangen hingegen die VoIP-Anbieter. Mit der richtigen Sparvorschau bezahlt man sogar weniger als 1 Cent.

### Instant Messaging

Stets gratis sind Telefonate, bei denen der Kunde nicht auf die Dienste von Telefongesellschaften zurückgreift, sondern VoIP-Gespräche über geschlossene Systeme abwickelt, beispiels-

weise Skype. Die bieten obendrein zusätzliche Funktionen, etwa Text- und Videochat sowie Dateiübertragung [1].

Installation und Einrichtung auf dem PC, Tablet oder Smartphone und die anschließende Anmeldung beim jeweiligen Anbieter sind mit wenigen Handgriffen erledigt. Die Nutzung ist dagegen etwas umständlich, denn vor jedem Telefonat muss das Programm bei beiden Teilnehmern gestartet sein. Oft muss man mit einem kostenpflichtigen Lockruf oder einer SMS den Gesprächspartner dazu veranlassen, den IM-Client zu starten.

Kostenlos kann man aber auch per VoIP mit dem ganz normalen Festnetztelefon über einen vorhandenen Breitbandanschluss telefonieren, wenn man einen VoIP-Anbieter wählt, der netzintern kostenlose Telefo-

nate ermöglicht und auch die Gegenstelle bei diesem anmeldet ist. Für nicht internetaffine Anwender ist das die beste Variante, weil sie nur eine einmalige Einrichtung eines VoIP-Telefons oder Routers durch den Fachmann erfordert. Über ein Smartphone lassen sich VoIP-Angebote auch unterwegs per WLAN-Zugang nutzen. Unterwegs kann man auch per VPN auf den heimischen Router und dessen VoIP-Services zurückgreifen [2] – und damit mögliche geografische Einschränkungen umgehen. (uma)

### Literatur

[1] Urs Mansmann, Schnell ins Netz. Auf der Suche nach dem optimalen Internetzugang, c't 9/11, S. 123

[2] Ole Meiners, Das Nicht-ganz-so-Festnetz, Telefonanschluss mit VPN mobilisieren und günstig telefonieren, <http://heise.de/-1326314> 

ANZEIGE



Klaus Bierschenk

# Verzeichnis verbessert

## Neues im Active Directory des Windows Server 2012

Mit dem neuen Windows Server 2012 hat Microsoft auch seinem Verzeichnisdienst viele Neuerungen angedeihen lassen. Sie bestehen zum einen aus willkommenen Ergänzungen für bereits vorhandene Funktionen und zum anderen aus praktischen Neuerungen, etwa der regelbasierten Vergabe von Zugriffsrechten auf Dateien.

Parallel zu Windows 8 hat Microsoft seine Windows-Server neu aufgelegt. Entgegen der häufig zitierten Ankündigung Microsofts, der Server 2012 verlagere Admin-Tätigkeiten in die Textwüste PowerShell, liefert er auch neue GUI-Helperlein für Funktionen, die in vorherigen Versionen eingeführt, aber nie mit einer Oberfläche versehen worden sind. Vieles davon betrifft direkt oder indirekt das Active Directory (AD), deshalb lohnt genaues Hinsehen.

Die Microsoft-Entwickler sind immer vorsichtig mit tiefgreifenden Änderungen am Active Directory (AD). Der Verzeichnisdienst ist schließlich weit verbreitet und spielt, wo er eingesetzt wird, meist eine geschäftskritische Rolle. Neben der Authentifizierung von Benutzern, Computern und Diensten speichert er wichtige Daten, wie zum Beispiel Mail-Adressen und Mitarbeiterinformationen. Kompatibilität im Active Directory genießt bei neuen Versionen der Windows-Server stets hohe Priorität.

Das heißt aber nicht, dass der neue Windows Server 2012 deshalb keine Neuerungen im Bereich des Active Directory mitbrächte – ganz im Gegenteil: Die Entwickler ergänzen einige neue Funktionen und haben viele Features, die der Windows Server 2008 R2 eingeführt hat, deutlich weiterentwickelt. Ein mit Server 2012 neu eingeführtes Verfahren, um Zugriffsrechte zu vergeben, hängt unmittelbar am AD dran und erweitert die Kerberos-Tickets. Die Integration der Active Directory Federation Services (ADFS) 2.1 direkt ins Betriebssystem ist ein wichtiger Schritt, um Authentifizierung über das eigene Netz hinaus zu realisieren, etwa in der Cloud.

### Erster Blick

Für eine erste Bekanntschaft und zum Ausprobieren von Funktionen empfiehlt sich die Installation eines frischen AD in einer Testumgebung. Idealerweise tut man das in einer virtuellen Maschine. Die dort nutzbaren Snapshots minimieren den Zeitaufwand, wenn man das neue AD mal an die Wand gefahren hat. Das altbekannte Utility Dcpromo suchen erfahrene Admins vergebens, denn das seit Windows 2000 bekannte Programm zum Initialisieren einer AD-Instanz hat Microsoft ersetzt.

Der Server 2012 bietet zwei Möglichkeiten, um ein frisches AD aufzusetzen: interaktiv über den Server Manager oder automatisierbar per PowerShell. Aus dem Server Manager heraus fügt zunächst ein Assistent die „Active Directory Domain Services“ als Rolle hinzu und verrichtet vorbereitende Arbeiten. Schließlich bietet der Server Manager dann per Popup an, den Server zum Domain Controller (DC) heraufzustufen.

Wenn der Administrator das Angebot annimmt, tritt ein zweiter Assistent auf den Plan. Diese Arbeitsteilung zwischen Server Manager und Assistenten ist anfangs wenig intuitiv, aber gebräuchlich und auch beim Hinzufügen anderer Rollen anzutreffen. Wer diesen Schritt häufiger erledigen muss, wird

ohnehin die Cmdlets in der PowerShell lieben lernen, die ohne Interaktion ihre Arbeit verrichten.

Ein PowerShell-Skript, das all das erledigt, sieht so aus:

```
Import-Module ServerManager
Add-WindowsFeature AD-Domain-Services
-IncludeAllSubFeature -IncludeManagementTools
$pass=ConvertTo-SecureString "Passwort5."
-AsPlainText -Force
```

```
Import-Module ADDSDeployment
Install-ADDSForest
-CreateDnsDelegation:$false
-DatabasePath "C:\Windows\NTDS"
-DomainMode "Win2012"
-DomainName "kontor.de"
-DomainNetbiosName "KONTOR"
-ForestMode "Win2012"
-InstallDns:$true
-LogPath "C:\Windows\NTDS"
-NoRebootOnCompletion:$false
-SysvolPath "C:\Windows\SYSVOL"
-Force:$true
-SafeModeAdministratorPassword $pass
```

Der erste Code-Block installiert die Active Directory-Domain Services (AD DS). Der zweite erzeugt einen sicheren Passwort-String, um ihn im dritten Code-Block an das Cmdlet zu verfüttern, das schließlich das frische AD einrichtet. Das Cmdlet fragte ohne den Parameter zwar in einer PowerShell-Sitzung das Passwort ab, brach dann aber in der finalen deutschen Version stets mit einer Fehlermeldung ab – über den sicheren String gelang es hingegen.

An den verschiedenen Facetten einer DC-Installation hat sich nichts geändert [1]. Entweder es wird der erste Domain Controller für einen neuen Forest (Gesamtstruktur) installiert, eine neue Domain in existierender Umgebung hinzugefügt, oder aber die Maschine

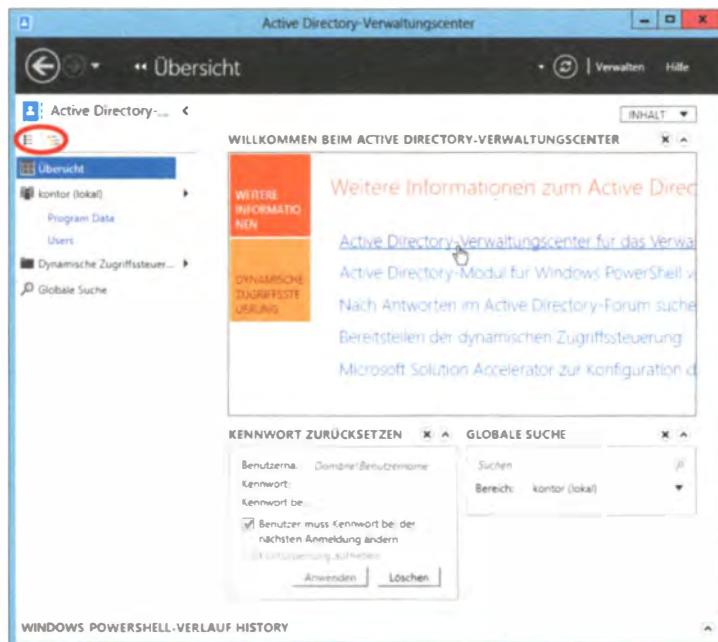
ergänzt als weiterer DC eine bestehende Domain. Wie in der Vergangenheit stehen neu eingeführte AD-Funktionen nur in Abhängigkeit der Aufgaben zur Verfügung, die bereits mit Server 2012 bestückte Maschinen im Netzwerk übernehmen [2]; siehe Kasten „Active Directory scheibchenweise“.

## Eine für alles

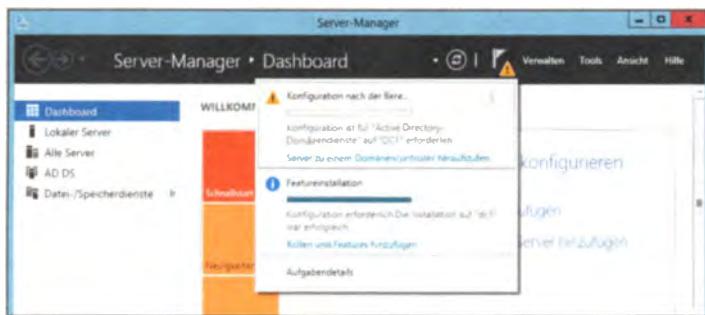
Seit Server 2008 R2 gibt es das Active Directory Administrative Center (ADAC), in der deutschen Version „Active Directory-Verwaltungszentrum“ genannt. Die bisher bekannten Management-Konsolen (z. B. das Snap-in „Users and Computers“) sind zwar nach wie vor vorhanden, verlieren aber mehr und mehr an Bedeutung. Neuere Funktionen wie den Papierkorb liefert nur das ADAC. Der mit Server 2008 R2 eingeführte Papierkorb blieb im GUI unberücksichtigt und ließ sich nur umständlich über das PowerShell Cmdlet „Restore-ADObject“ bedienen.

Mit Server 2012 hat der Papierkorb nun seinen Platz im ADAC gefunden und stellt, wenn er für die Domain aktiviert ist, versehentlich gelöschte Objekte, etwa Benutzerkonten oder Gruppen, komfortabel wieder her. Das betrifft übrigens auch alle Attribute des gelöschten Objektes, so zum Beispiel Backlinks. Hierbei handelt es sich um Referenzen zu Informationen, die das AD nicht bei dem eigentlichen Objekt speichert, sondern bei dem referenzierten Objekt (z. B. Gruppenmitgliedschaften).

Der Papierkorb vereinfacht das Wiederherstellen, indem gelöschte Objekte dort standardmäßig 180 Tage verweilen, bevor die bisherigen Mechanismen greifen und sie in sogenannte „Tombstoned Objekte“ verwandeln (und zum Beispiel Backlinks entfernen). Eine umständliche und zeitraubende „autorisierende Wiederherstellung“, bei der



**Verspieltes Gimmick, das die Orientierung erschwert:** Die Navigationselemente der neuen Managementkonsolen zeigen je nach Betriebsmodus nur die drei zuletzt selektierten Punkte an; die markierten Symbole wechseln den Modus.



Assistanten helfen beim Einrichten einer Domain. Im neuen Server Manager erfährt der Administrator, wann er mit dem zweiten Schritt loslegen kann.

ein DC offline sein muss, sollte damit nur noch in Ausnahmefällen nötig sein.

Seit Einführung des AD mit Server 2000 galten Passwortrichtlinien immer für die ganze Domain. Im Server 2008 begegnete Microsoft dem mit „Fine Grained Password Policies“ (FGPP), lieferte aber lediglich bildschirmfüllende, mehrzeilige Cmdlets in der PowerShell für die diffizile Aufgabe oder überließ Admins ihrem Schicksal mit dem Active Directory-Dienstschnittstellen-Editor (Adsedit). Im ADAC hat jetzt ein passendes GUI dafür eine Heimat gefunden: Es stellt Richtlinienobjekte mit den Passworteinstellungen als „Password Setting Objects“ (PSO) bereit, um sie Zielobjekten zuzuweisen, etwa speziellen Gruppen.

## Untenherum

Die PowerShell spukt mittlerweile überall im Windows-Server herum und eröffnet über ihre Cmdlets mehr Möglichkeiten als die gleiche Aktion in einer der Management-Konsolen. Für große Aha-Effekte sorgt der „PowerShell History Viewer“: Er zeigt Operationen im ADAC, die zwar seit jeher unter der Haube als PowerShell-Skripte ausgeführt, aber erst seit dem Server 2012 auch einsehbar sind. Jetzt kann man sie anschauen und über die Zwischenablage für eigene Projekte verfeinern und weiterverwenden.

Wer es ohne viel Mausgeschubse mag, für den hat Microsoft über 50 zusätzliche Cmdlets in das Active-Directory-Modul der PowerShell gepackt. Eine Übersicht erzeugt das Kommando Get-Command -Module ActiveDirectory. Die Liste aller AD-Cmdlets ist mittlerweile recht umfangreich und derjenige, der die Cmdlets geschickt einzusetzen weiß, hat jenseits der grafischen Verwaltungswerkzeuge ganz andere Möglichkeiten, sein AD zu administrieren.

Erfreulich ist auch, dass es jetzt 23 neue Befehle allein für die Replikation gibt, eine Übersicht liefert Get-Command -Module ADReplication\*. Bislang wurden Cmdlets für Arbeiten an der Standort-Topology stiefmütterlich behandelt. Den einen oder anderen Befehl gab es schlichtweg nicht und die Aktion musste über die

Verwaltungstools oder programmiertisch erfolgen. So war es etwa nicht möglich, Subnetze anzulegen oder die Eigenschaften der Standorttopologie zu ändern.

## Dynamisch statt statisch

Für die Vergabe von Berechtigungen auf Dateiservern und auf anderen Ressourcen setzen Windows Server seit der ersten Stunde auf das gleiche Verfahren, sogenannte Access Control Lists (ACLs). Benutzer erhalten die Rechte entweder direkt zugewiesen oder über Mitgliedschaften in Gruppen, denen der Administrator wiederum Berechtigungen erteilt hat.

Das führt zu komplexen Konstrukten bei der Vergabe von Berechtigungen, deren Tücken im Detail liegen. Besonders das Entziehen von Rechten (Deny-Regeln) oder Einstellungen sowohl für Shares (Dateifreigaben) und Ordner gleichermaßen erschweren die Dokumentation und die Fehlersuche. Zwar gibt es im Active Directory die Möglichkeit, Gruppen zur Rechtevergabe an zentraler Stelle zu definieren, an dem angestaubten Verfahren ändert dies aber wenig.

Der Server 2012 führt nun „Dynamic Access Control“ (DAC) ein, auf dem deutschen Server „Dynamische Zugriffssteuerung“ genannt. Das ist eine zusätzliche Möglichkeit zum Steuern von Berechtigungen. Die Grundelemente hierbei bilden „Central Access Policies“, die auf „Claim Types“ (Anspruchstyp) und „Ressource Properties“ (Ressourceneigenschaft) aufbauen. Ein „Claim Type“ ist eine Attributinformation, die für ein Benutzer- oder ein Computerobjekt angelegt werden kann, für einen Benutzer zum Beispiel die Beschreibung seiner Abteilung. Bei einer „Ressource Property“ handelt es sich um ein Merkmal, zum Beispiel eine beliebig wählbare Klassifizierung für eine Datei.

Auf Basis dieser Elemente legt der Administrator Regeln (Central Access Rules) an, die zu Richtlinien (Central Access Policies) zusammengefasst sind und die Zugriffsberechtigungen auf den Dateiservern individuell steuern. So erhalten Anwender ihre Berechtigungen dynamisch, je nachdem, welche

Merkmale die Benutzerobjekte oder die Dateien haben. Dies birgt mehr Potenzial und hat mit der Zuweisung statischer Berechtigungen nichts mehr zu tun.

Ein Beispiel veranschaulicht das Zusammenspiel: In einem fiktiven Unternehmen gibt es diverse Projekte. Gruppenberechtigungen steuern den Zugriff für die Mitglieder auf die Projektordner. In jedem Projekt existieren aber Dateien, die ein Team von Assistanten aus der Personalabteilung gleichermaßen und übergreifend bearbeiten muss. Ab und zu helfen dabei Azubis, die noch dazu häufig die Abteilungen wechseln.

Bei den zu bearbeitenden Dateien könnte es sich beispielsweise um Excel-Tabellen mit Informationen über die Zeiterfassung handeln. Die Mitarbeiter hierfür in die entsprechenden Projektgruppen aufzunehmen wäre aufwendig. Sie wären dadurch auch in der Lage, uneingeschränkt auf alle Dateien zuzugreifen, die zum Teil sensible Informationen enthalten.

Eleganter wäre es, den Zugriff über ein Merkmal des Benutzerkontos zu gewähren. Hierzu bietet sich das Attribut „Abteilung“ an. Anwender, deren Benutzerobjekt im Feld „Abteilung“ den Eintrag „PersonalAbteilung“ haben, sollen automatisch die Berechtigungen erhalten, bestimmte Dateien öffnen zu dürfen, egal in welchem Verzeichnis des Dateiservers die liegen. Vorausgesetzt natürlich, das definierte Merkmal, die sogenannte Klassifizierung, haftet den Dateien an.

## Schicht für Schicht

Die Central Access Policy baut man im ADAC zusammen. Für das Beispiel ist ein neuer „Claim type“ mit dem Source Attribute „Department“ nötig. Eine Liste mit allen verfügbaren Attributen liefert einen Überblick, welche Möglichkeiten es bei den „Claim Types“ gibt. Als Quelle dienen übrigens nicht nur Benutzer-, sondern auch Computerobjekte.

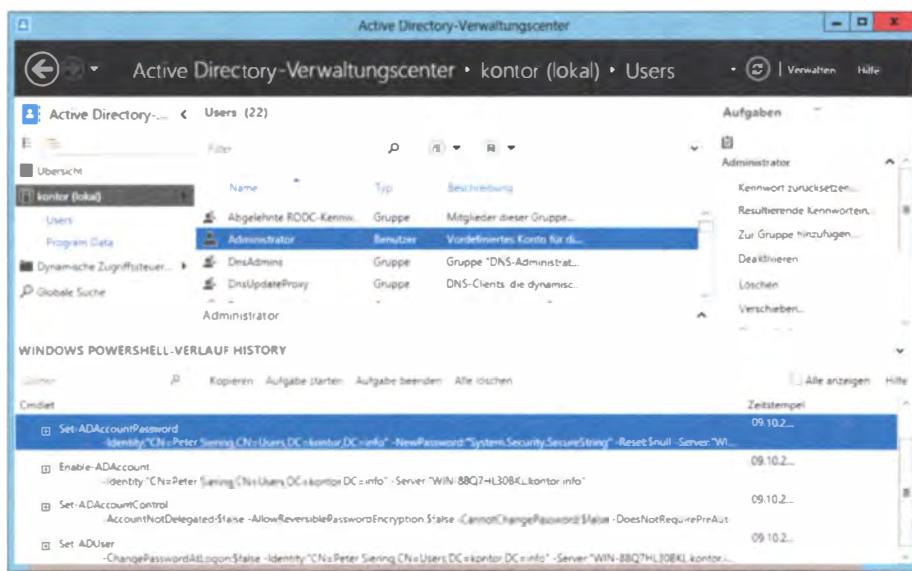
Im nächsten Schritt benötigt man eine „Resource Property“. Wie bei den „Claim Types“ gibt Microsoft hier eine Liste vor, die sich jedoch erweitern lässt. Damit eine vorgegebene Resource Property überhaupt verwendbar ist, muss sie zunächst aktiviert werden.

Die zuweisbaren Werte sind unter „Suggested Values“ (Vorgeschlagene Werte) frei definierbar, wie für das Beispiel etwa „PersonalAbteilung“. An den Stellen, wo man die Klassifizierung von Dateien über Eigenschaften zuweist, etwa später im Dateisystem, lassen sich nur die hier vorgegebenen Werte selektieren. Das gewährleistet eine konsistente Vergabe der Kriterien.

Anschließend wird die Regel erstellt, für das Beispiel mit dem Namen „PersonalAssistenz“



Optisch unspektakulär: Einrichten eines Domain Controller per PowerShell



Wer mit der Kommandozeile fremdelt, erhält im Active Directory-Verwaltungcenter Anschauungsmaterial – es schreibt Aktivitäten in Form von PowerShell-Cmdlet-Aufrufen mit.

Zugriff“. Der Abschnitt „Zielressourcen“ bestimmt, welche Merkmale die Dateien haben müssen, damit die anschließend festgelegten Berechtigungen gelten sollen. Über „Vorgesehene Berechtigungen“ wird der Zugriff im Eventlog protokolliert, was zu Testzwecken bei komplexen Regeln sehr hilfreich ist.

Im letzten Arbeitsschritt im ADAC wird die Central Access Policy erstellt und die neue Regel hinzugefügt. Auf die Fileserver gelangt diese dann per Gruppenrichtlinie. Damit die Zugriffsregeln dort gelten, muss für das relevante Verzeichnis die entsprechende Central Access Policy zugewiesen werden, schon wird der Zugriff dynamisch gesteuert.

Damit das alles rund läuft, sind einige Vorbereitungen nötig. So muss beispielsweise der Kerberos-Support für Claims über die Domain Controller Policy auf den DCs aktiviert werden, damit die Windows Server 2012 DCs überhaupt in der Lage sind, mit Claims zu hantieren. Auf dem Fileserver muss die Rolle „File Server Resource Manager“ (FSRM) hinzugefügt sein, denn nur so lassen sich Dateien klassifizieren; auf einem deutschen System heißt die FSRM-Rolle „Ressourcen Manager für Dateiserver“.

Um CAPs in einer bestehenden Umgebung zu implementieren, muss außerdem mindestens einer der Domain Controller mit

## Active Directory scheibchenweise

Vom vollen Funktionsumfang des Active Directory im Server 2012 profitiert ein Netzwerk in Abhängigkeit der Rolle, die die neue Server-Generation im Netz spielt.

Wenn Windows Server 2012 auf einem Memberserver in einer bestehenden Domain läuft oder ein Client unter Windows 8 vorhanden ist, auf dem Remote Server Administration Tools (RSAT) installiert sind, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Active Directory-Verwaltungszentrum (ADAC) mit PowerShell History Viewer, Administration von Papierkorb und FGPP (Fine Grained Password Policy) per GUI
- verbesserte Authorisierung mittels dynamischer Zugriffssteuerung in Verbindung mit Dateiklassifizierung (Dynamic Access Control und File Classification Infrastructure)
- Aktivierung über Active Directory, setzt Windows Server 2012 Schema Erweiterung voraus

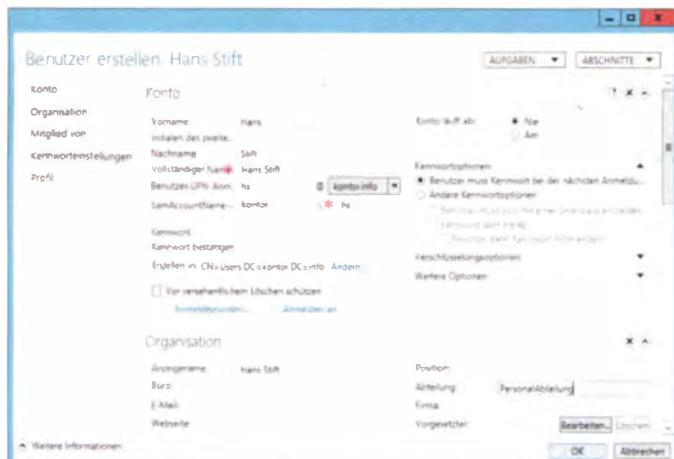
- Active Directory Replication & Topology Cmdlets
- AD FS (v2.1)

Wenn mindestens ein Windows Server 2012 als Domain Controller arbeitet, kommen folgende hinzu:

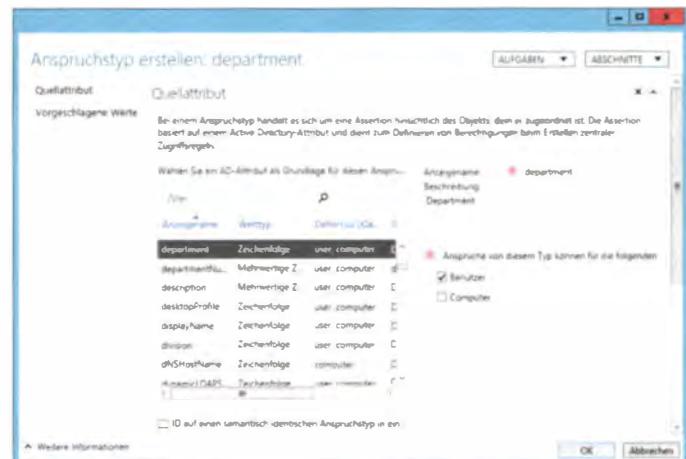
- vereinfachte Verteilung und Vorbereitung bei der Bereitstellung des AD
- dynamische Zugriffssteuerung
- Kerberos Claims in AD FS (v2.1)
- Cross-domain Kerberos Constrained Delegation
- Group Managed Service Accounts

Wenn Hyper-V auf Windows Server 2012 arbeitet (VM-Gen-ID möglich):

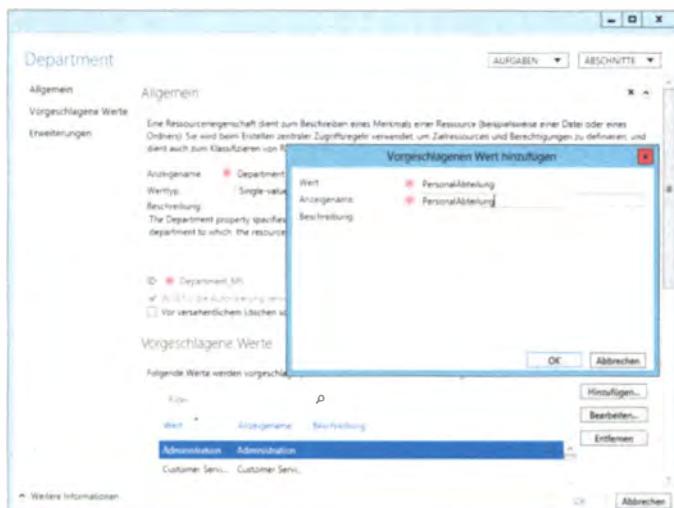
- virtualisierungsfeste DCs (mit Server 2012)
- beschleunigtes Verteilen virtueller DC durch Clonen



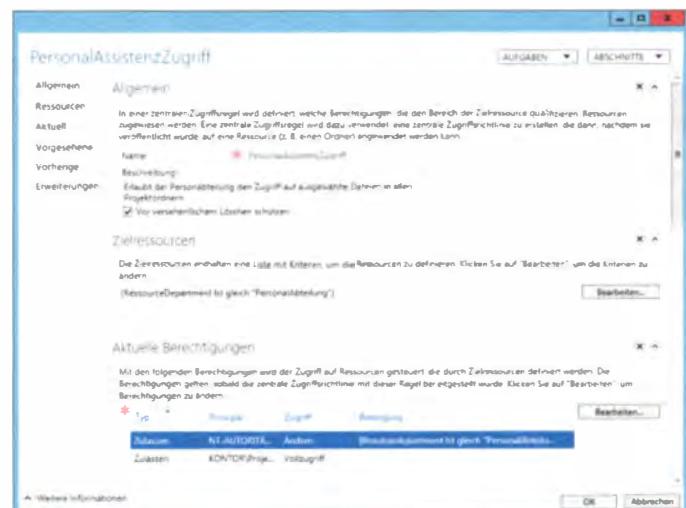
Das Einrichten von Dynamic Access Control, einer zusätzlichen Möglichkeit, um Zugriffsrechte zu steuern, verlangt etliche Handgriffe. Einer ist, Objekten Eigenschaften zuzuweisen, etwa eine Abteilung, ...



... auf den dann der „Claim Type“ (Anspruchstyp) Bezug nehmen kann. Die Vergabe von Kriterien, ...



... die eine Datei haben darf, erfolgt über eine „Resource Property“. Die man aktivieren muss, um sie ...



... anschließend als weiteres Kriterium für die Berechtigungen herzunehmen und in einer Central Access Rule zusammenzufassen. Anwenden lassen sich die Regeln erst, ...

Windows Server 2012 laufen. Was sonst noch alles voneinander ist, beschreibt Microsoft im Technet [3] und liefert dort auch Schritt für Schritt Anleitungen für diverse Szenarien.

Central Access Policies liefern einen Baukasten, um Zugriffsrechte zu konstruieren, die für den jeweiligen Bedarf die richtigen sind. Die dynamische Zuweisung enthält viel Potenzial, setzt aber eine solide Planung voraus. Das dürfte eine der Herausforderungen beim Einsatz dieser neuen Funktion werden. Wenn man nicht weiß, wo die Reise hingehen soll, wird es schnell noch verworren als bisher bei der direkten Zuweisung von Berechtigungen.

Unglücklicherweise ist der Begriff „Claim“ nicht neu in der Windows-Welt. Die eingangs erwähnten Active Directory Federation Services (ADFS) hantieren ebenfalls mit Claims, jedoch haben die technisch nichts gemein mit den Claim Types in Dynamic Access Control. Sie dienen bei ADFS vielmehr der

Authentifizierung von Partnerunternehmen über das Internet, ohne dass eine Vertrauensstellung zwischen den ADs beider Firmen besteht. Bei ADFS lassen sich bereits heute Identitäten bis in die Cloud erweitern.

## Erleichterte Lasten

Das Aktivieren von Windows ist ein lästiger Vorgang, der im Unternehmensbereich eine zusätzliche Herausforderung darstellt. Die bisherige Lösung besteht darin, einen Key Management Server (KMS) zu betreiben. Doch der ist nicht mehr zeitgemäß und verursacht unnötigen Aufwand. Der Dienst verzichtet auf Authentifizierung und erwartet bei standortübergreifendem Einsatz einen in den Firewalls freigeschalteten Port 1688.

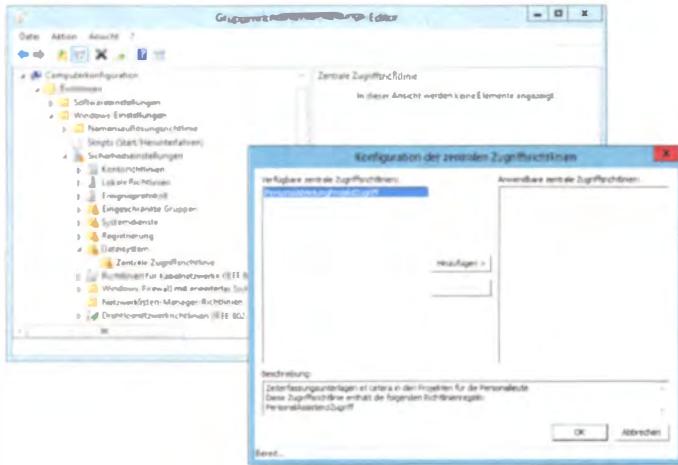
Mit Active Directory Based Activation (AD BA) macht Microsoft den KMS Server überflüssig, zumindest für Maschinen mit Windows 8 und Server 2012, die mit einem generischen

Volumenlizenzschlüssel versehen sind. Die Installation ist simpel: Die Rolle „Volumenaktivierungsdienst“ über den Server Manager hinzufügen, beim Einrichten den KMS-Host-Schlüssel eingeben und diesen online bei Microsoft aktivieren. Das Aktivieren der Clients geschieht lautlos im Hintergrund und gilt, solange sie Mitglied in der Domain bleiben.

Computer, die nicht unter Windows 8 oder Server 2012 laufen, profitieren davon nicht. Für sie muss nach wie vor ein KMS-Server laufen, der immerhin problemlos mit AD BA koexistiert, aber nicht kooperiert.

## Alles virtuell

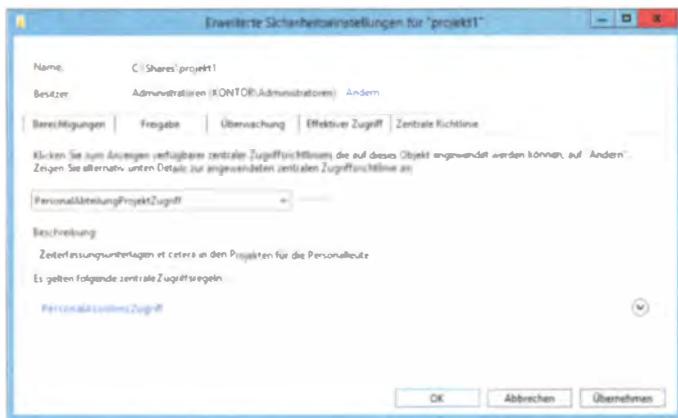
Virtuelle Server sind längst fester Bestandteil produktiver Netzwerkumgebungen, mit einer Ausnahme: Domain Controller. Nicht, dass sie sich nicht virtualisieren ließen, das geht ohne Probleme. Schwierig wird es, wenn bestimmte Regeln nicht eingehalten werden [4], ins-



... nachdem sie zu einer Central Access Policy zusammengefasst und per Gruppenrichtlinie verknüpft und verteilt worden sind. Dann nämlich erst ...

wird sie im Attribut „msDS-GenerationID“ im Computerobjekt eines DCs gespeichert.

Damit sich eine VHD-Datei mit einem DC darin einfach klonen lässt, muss man eine Reihe von Voraussetzungen schaffen: So muss sowohl der PDC-Emulator im AD als auch Hyper-V selbst unter Windows Server 2012 laufen. Das zu klonende System ist darüber hinaus mit einer speziell präparierten XML-Datei zu impfen. Die diversen Schritte erläutert Microsoft sehr ausführlich in [5].



... tauchen sie in den erweiterten Einstellungen beim Einrichten von Freigaben in einem eigenen Reiter auf.

## Feinschliff überall

Auch unter der Haube hat Microsoft den Domain-Diensten Feinschliff angedeihen lassen. Die Server 2008 R2 eingeführten Managed Service Accounts (MSAs) galten nur für einzelne Server. Die jetzt hinzugekommenen „Group Managed Service Accounts“ (gMSA) erlauben eine zentrale Verwaltung und wirken übergreifend über mehrere Server (etwa in Farmen).

Eine kleine, aber feine Neuerung betrifft die Installation weiterer DCs im Netz (Install from Media): Ntdsutil saugt dazu die AD-Daten ab, um sie in die Installationen hineinzupumpen. Die Option, die bisher obligatorische Offline-Defragmentierung der AD-Datenbank zu überspringen, bedeutet je nach Größe eine Zeitsparnis von mehreren Stunden. Eine Liste mit allen Erweiterungen befindet sich fein säuberlich sortiert im Technet [7].

Diejenigen, die täglich mit dem Active Directory zu tun haben, sollten sich den neuen Server anschauen und mit den einzelnen Features experimentieren. Besonders bei umfangreicherer neuen Funktionen, wie beispielsweise Dynamic Access Control, ist Ausprobieren angesagt. Funktionen dieser Art erschließen sich nicht allein über Literatur, sondern durch Anfassen. Eine 180 Tage lauffähige Testfassung des neuen Servers stellt Microsoft kostenlos zum Download bereit (siehe c't-Link). (ps)

## Literatur

- [1] Install Active Directory Domain Services, [http://technet.microsoft.com/de-DE/library/hh472162.aspx#BKMK\\_PS](http://technet.microsoft.com/de-DE/library/hh472162.aspx#BKMK_PS)
- [2] Functional level features and requirements, <http://technet.microsoft.com/de-de/library/hh949618>
- [3] Dynamic Access Control: Scenario Overview, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831717>
- [4] Überlegungen zur Planung für virtualisierte Domain Controller (Windows Server 2008 R2), [http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd348476\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd348476(v=ws.10).aspx)
- [5] Active Directory Domain Services (ADDS) Virtualization, <http://technet.microsoft.com/de-de/library/jj574191>
- [6] Was ist ein Tombstoned Objekt? <http://support.microsoft.com/kb/230113>
- [7] Übersicht der Erweiterungen im AD von Windows Server 2012, <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831484>

[www.ct.de/1223136](http://www.ct.de/1223136)

besondere sorglos mit Snapshots und kopierten DCs umgegangen wird.

Grund hierfür ist unter anderem die Tatsache, dass Domain Controller sehr geschwächtig sind und basierend auf Zeitstempeln und diversen IDs permanent miteinander kommunizieren. Die bemühen sie, weil jeder DC in der Lage ist, Änderungen entgegenzunehmen, die er wiederum auf andere DCs repliziert. Damit in diesem Verbund jeder Domain Controller seinen „letzten Stand“ kennt, speichert er Modifikationen über eindeutige Merkmale.

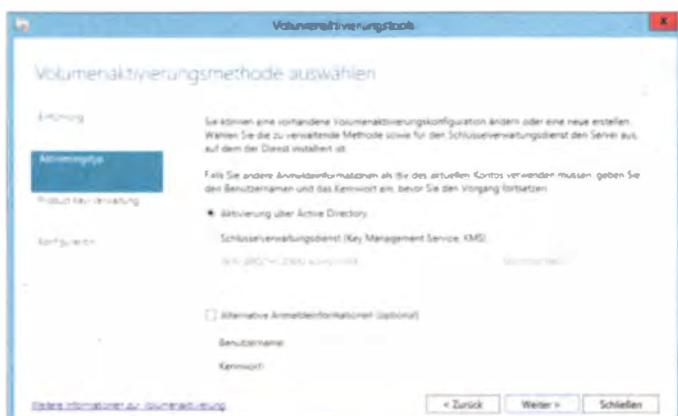
Die ID der Datenbank „InvocationID“ und die „Update Sequence Number“ (USN) als ein fortlaufender Zähler sind eindeutige Kriterien im Zusammenspiel der Replikationspartner und sorgen für eine konsistente Datenbank. Zudem spielen in diesem Prozess der Zeitpunkt der Änderung und eine eindeutige GUID der DCs eine wichtige Rolle.

Setzt man nun einen Domain Controller über einen Snapshot auf einem beliebigen

„alten“ Versionsstand zurück, gerät die Replikation aus dem Tritt und das AD in einen undefinierten Zustand. Gleiches gilt beim Klonen von Domain Controllern. Die damit verbundenen doppelten IDs auf den DCs will wirklich niemand haben.

Die Vorteile der Server-Virtualisierung kommen also bei DCs bislang nicht zum Tragen. Sie mussten quasi immer wie physische DCs behandelt werden. Es gibt zwar Möglichkeiten und auch Drittherstellersoftware, die hier in die Bresche springen kann, aber in Produktivumgebungen überlegt sich jeder mehrfach, ob er zu Tricks und Tools greift, die grundlegende Funktionen im AD umgehen.

Microsoft hat dies erkannt und bei Windows Server 2012 sowohl in Hyper-V als auch im AD Funktionen eingebaut, die das Klonen von DCs unterstützen. Realisiert haben die Entwickler das über ein Merkmal, die sogenannte „VM GenerationID“. Sie ist dem Hyper-V-Server bekannt und auch im AD



In einem durch-modernisierten Netz genügt das Active Directory für die obligatorische Aktivierung. Wer ältere Software einsetzt, kommt ohne den Vorgänger KMS nicht aus.



Andreas Stiller

# Memory-Spiele

**Variationen von Prozessor- und Speichertakt, NUMA und Hyper-Threading auf einem Zwei-Sockel-Xeon-System**

Lohnt sich schnellerer Speicher wirklich, was bringen höherer CPU-Takt und Hyper-Threading sowie der lokale Speicher in Mehrsockelsystemen? Das sind dauernd gestellte Fragen, denen wir mit den Benchmark-Klassikern, Stream, Linpack, Cinebench 11,5 und SPEC CPU2006 nachgegangen sind.

**A**ngeregt wurde dieser Messreigen durch die Mac-Pro-Workstations, die auf die Vorteile des schnellen lokalen Speichers (NUMA) einfach ganz verzichten und so wollten wir mal genauer wissen, wie sich das auf die üblichen Benchmarks auswirkt. Die Mac-Pro-Workstations sind jedoch für weitergehende Experimente nur schlecht geeignet, da man nur schwerlich unterschiedliche Hardware-Einstellungen vornehmen kann. Daher kam bei uns ein Stellvertreter zum Einsatz, der per BIOS-Setup weit mehr Handlungsspielraum als jener bietet. Auf dem Testsystem mit zweimal Xeon X5680 (Westmere EP, 3,333 GHz) in einem ASUS-RS700-Board lässt sich unter anderem auch genau die Konfiguration einstellen, unter der der Mac Pro lief, den Apple uns vor einiger Zeit zum Test einsandte [1]: 2400 MHz nominaler CPU-Takt, DDR3-1333, Hyper-Threading an, NUMA aus.

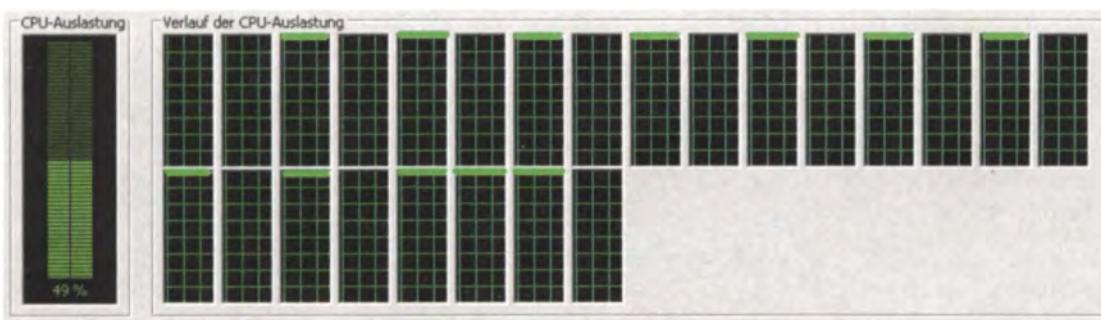
NUMA steht für Non Uniform Memory Address und bezieht sich auf Systeme mit Prozessoren, die einen integrierten Speichercontroller mit lokal angehängtem Speicher besitzen. Auf diesen lokalen Speicher können die Prozessoren schneller zugreifen als auf den entfernten Speicher an den anderen Prozessoren. Betriebssysteme, die „NUMA-aware“ sind, berücksichtigen das und können dadurch einiges an Performance herausholen.

Schaltet man NUMA ab, so verwendet das System beim Speicherzugriff üblicherweise einen sogenannten Interleave-Modus. Bei aktuellen Intel-Prozessoren ist ein Cacheline-Interleave aktiv. So kommt bei Zweiwegesystemen die eine Cacheline (64 Byte) vom lokalen Speicher, die nächste remote via QPI aus dem Speicher des anderen Prozessors. So sieht man dann bei größeren Zugriffsblöcken einen Mittelwert. Manche Software, die genau jede zweite Cacheline einliest, kann jedoch sehr empfindlich darauf reagieren, wenn sie entweder immer trifft oder immer danebenliegt – der gcc-Benchmark von CPU2006 scheint genau so eine Software zu sein.

Als Betriebssystem erwählten wir Windows Server 2008R2, das sowohl ohne als auch mit NUMA zurechtkommt, wiewohl es bei Letzterem noch ein paar Schwächen bei der Speicherallokation auf größeren Mehrwegesystemen aufweist [2]. Möglicherweise macht es ja die neue Windows-Server-Version 2012 ein bisschen besser, auch das schauten wir uns an.

## Bandbreite und NUMA

Benchmarks wie Stream sowie einige Einzelbenchmarks der CPU2006-Gleitkommasuite (410.bwaves, 433.milc, 459.GemsFDTD, 470.lbm, 437.leslie3D) hängen im Wesentlichen von der Speicherbandbreite des Systems ab. Selbst wenn man den Prozessortakt um 40 Prozent von 2,4 auf 3,33 GHz erhöht, ändert sich ihre Performance nur marginal. Umgekehrt gibt es Programme, die nahezu ausschließlich vom Prozessortakt und kaum beziehungsweise gar nicht vom Speicher abhängen. Dazu gehören Cinebench 11,5 und



Was ist hier denn los?  
Die Threads der älteren Linpack-Versionen von Intel laufen auch bei richtiger Verteilung (scatter) auf dem ersten physischen Kern gar nicht, dafür zu zweit auf dem vorletzten. Mit dem neuen Linpack 11.0 ist dieser Spuk vorbei.

Linpack sowie etwa die Hälfte der CPU2006-Integer-Benchmarks und ein Drittel der Gleitkommasuite (410.gamess, 435.gromacs, 440.namd, 454.calculix und 465.tonto). Diesen Benchmarks ist es dann auch völlig egal, ob man NUMA einschaltet oder nicht – die kann man dann getrost auf der Mac-Pro-Workstation einsetzen.

Ein einzelner Thread vermag einen Speicherkanal – der Xeon X5680 hat derer drei, aktuelle Sandy-Bridge-EP-Systeme der 2600-Familie gar vier – gar nicht auszulasten und so ist es fast egal, ob man den DDR3-Speicher nun langsam mit 1066 oder schneller mit 1333 Mega-Transfers fährt: Die Performance nimmt im besten Fall gerade mal um 3 Prozent von 12 auf 12,5 GByte/s zu.

Anders sieht die Sache aus, wenn man pro Speicherkanal mindestens zwei Threads anwirft, bei unserem Westmere-System also 12 Threads so verteilt, dass auf jedem physischen Kern ein Thread läuft. Dann steigt der Gesamtspeicherdurchsatz um immerhin 15 Prozent von 36,5 auf 42 GByte/s.

Muss ein Prozessor aus irgendwelchen Gründen remote auf den Speicher des anderen Prozessors zugreifen, so sinkt der Einzel-Thread-Durchsatz von 12,5 doch ziemlich deutlich auf 7,9 GByte/s (gemessen bei 1333 MHz). Schaltet man NUMA ganz ab, so sollte der Wert etwa in der Mitte liegen, und das tut er mit gemessenen 9,8 GByte/s dann auch. Mit 12 Threads schafft der Rechner

dann nur noch 31,3 statt 42 GByte/s. Bei DDR3-1066 und 2400 MHz CPU-Takt liegt der Wert mit 31,0 GByte/s nur minimal darunter. Der getestete Mac Pro war bei etwa gleicher Einstellung mit etwa 27 GByte/s noch rund 10 Prozent langsamer, was an niedrigerem QPI-Takt und/oder konservativerer Speicher-einstellung liegen kann.

So drastisch wie bei Stream sieht die Abhängigkeit von der Speicherbandbreite bei Applikationen jedoch nicht aus. Am schlimmsten trifft es den 403.gcc-Benchmark mit bis zu 22 Prozent Einbuße, obwohl der gar nicht besonders speichersensibel ist – aber offenbar treffen seine Zugriffe bei abgeschaltetem NUMA ganz unglücklich in das 64-Byte-Raster des Interleave-Modus. Summa summarum erleidet die komplette SPECint-Suite ohne NUMA einen Performance-Verlust von 8 Prozent und SPECfp von 10 Prozent. Bei langsamerem Speicher (DDR3-1066) liegen diese Werte um einen Prozentpunkt darunter.

Linpack und Cinebench bleiben indes von solchen Spielereien völlig unbeeindruckt, egal ob DDR3-1066 oder -1333, mit oder ohne NUMA – das spielt faktisch keine Rolle. Beide Applikationen skalieren daher nahezu linear mit dem Prozessortakt. Letzte Aussage gilt aber nicht allgemein, denn es gibt auch Applikationen, die weder stark vom Prozessortakt noch von der Speicherbandbreite, sondern von andern Parametern, vorrangig

## Cinebench 11,5

Cinebench 11,5 von Maxon ist wegen seiner einfachen Bedienung sehr beliebt. Er ist der einzige Black-box-Benchmark in diesem Rund, also ohne öffentlich verfügbaren Source-Code. Cinebench rendert ein Bild entweder in einem einzelnen Thread oder per OpenMP mit bis zu 64 Threads (64-Bit-Version). Dazu verwendet es OpenMP von Intel, was den kleinen Nachteil hat, dass damit für AMD-Systeme keine Prozessoraffinitäten gesetzt werden können. Dieser Nachteil hält sich jedoch in überschaubaren Grenzen, denn wie diese Messungen hier belegen, ist Cinebench nicht speichersensitiv, sodass sich fehlende Prozessoraffinitäten nur wenig auswirken.

von der Speicherlatenz abhängen, etwa der mit reichlich „Pointer Chasing“ arbeitende 429.mcf aus SPECint oder 450.soplex aus SPECfp. Sie legen nur um 5 beziehungsweise 10 Prozent zu, wenn man gleichzeitig den Prozessortakt von 2400 auf 3333 und DDR3-1066 auf -1333 erhöht. Im Schnitt liegt hierbei der zu erwartende Performance-Zuwachs bei 25 bis 30 Prozent.

## Stream

Der Stream-Benchmark von John McCalpin von der University of Virginia (jetzt, nach einem Intermezzo bei AMD, am Texas Advanced Computing Center) ist üblicherweise die erste Wahl, wenn es um die Messung von Speicherbandbreite geht. Er besteht aus den vier Einzelbenchmarks Copy, Scale, Add und Triad. In der Regel wird nur der Triad zitiert, der mit drei großen Matrizen ( $A=B+qD$ ) rechnet – mit zwei Leseströmen und einem Schreibstrom –, wobei man die eigentliche Rechenzeit gegenüber der Speichertransferzeit getrost vernachlässigen kann.

Wichtig ist jedoch, dass man die Matrixgrößen groß genug wählt. Nur so wird wirklich die Speicher-Performance und nicht die Cache-

Performance der CPU gemessen. Gemäß den Laufregeln des Entwicklers soll jede Matrix mindestens die vierfache Größe aller vorhandenen Caches aufweisen. Doch bei vielen verbreiteten Stream-Binärdateien muss man aufpassen, denn sie arbeiten häufig mit den alten Werten und viel zu kleinen Matrizen. Das lässt sich leicht feststellen, da der Benchmark die verwendeten Matrixgrößen sowie den gesamten Speicherbedarf ausgibt.

Unsere beiden Xeon X5680 kommen zusammen auf 24 MByte L3-Cache, also muss jede Matrix mit doppeltgenauen Elementen (8 Byte) mindestens 12M oder 12,6 Millionen Elemente besitzen – wir haben auf 16M-Matrizen aufgerundet.

Den Stream-Benchmark gibt es von McCalpin in einer Single-Thread- und in einer Multi-Thread-Fassung mit OpenMP. Im letzten Fall ist es bei NUMA-Systemen wichtig, die richtigen Prozessoraffinitäten zu setzen. Unsere Stream-Version für Intel-Systeme erstellten wir mit dem Intel-Compiler 11.10. Sie lässt sich folglich mit den Umgebungsvariablen KMP\_AFFINITY und OMP\_NUM\_THREADS steuern. Sicherheitsshalber überprüft sie als Erweiterung des Original-Codes per Windows-NUMA-API zusätzlich die NUMA-Hitrate des allozierten Speichers. Damit lässt sich dann gleich erkennen, ob irgend etwas bei der Prozessoraffinität oder der Speicherallokation schiefgelaufen ist.

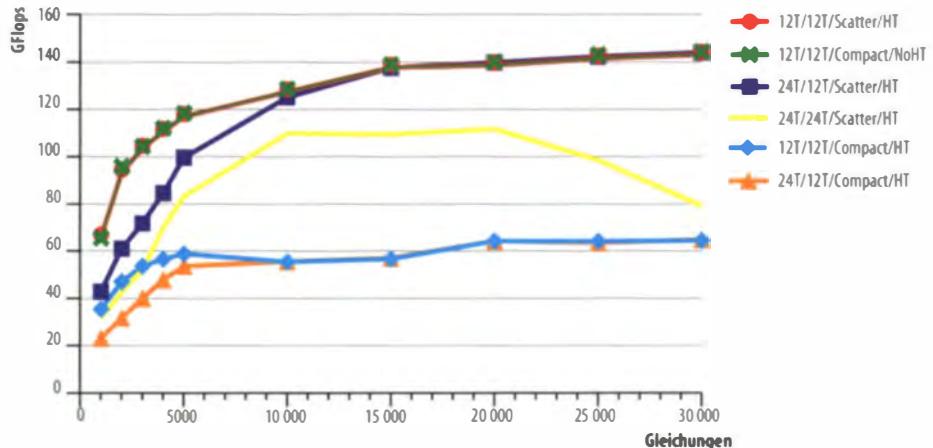
## Hyper-Threading

Linpack und Cinebench reagieren sehr unterschiedlich aufs Hyper-Threading. Während der extrem optimierte Linpack lieber ohne Selbiges läuft, legt Cinebench mit Hyper-Threading auf dem Westmere-Testsystem um über 20 Prozent zu, auf Sandy-Bridge noch deutlich mehr. Das spricht nicht unbedingt für einen hohen Optimierungsgrad der Software. Denn Hyper-Threading bringt genau dann viel, wenn die Funktionsseinheiten nicht ausgelastet sind oder längere Wartezeiten auf den Speicher vorkommen. Die SPEC-Suiten profitieren auch weitgehend vom Hyper-Threading, insbesondere der 400.perlbench und 453.povray mit gut 20 Prozent. Zwei Applikationen (429.mcf und 450.soplex) mögen Hyper-Threading allerdings gar nicht, sie verlieren 18 Prozent. Insgesamt ergibt sich aber bei SPECint ein Plus von 9 und bei SPECfp ein Plus von 3 Prozent.

## Linpackereien

Bei eingeschaltetem Hyper-Threading läuft Linpack in der MKL-Version von Intel nur mit der halben Anzahl Threads auf jedem zweiten logischen Prozessor – oder sollte es jedenfalls. Ja, man glaubt es kaum, obwohl es nun schon 10 Jahre Hyper-Threading gibt, ist erst die aktuelle Version 11.0 in der Lage, ohne größere Kunstgriffe dies einigermaßen vernünftig unter Windows hinzubekommen. Alle Vorversionen hatten bei eingeschaltetem Hyper-Threading mehr oder weniger stark mit der richtigen Thread-Zuordnung zu kämpfen, was sich in der Performance um Faktor zwei und mehr auswirken konnte. Die Intel-Entwickler setzen einfach stiekum ein abgeschaltetes Hyper-Threading voraus.

So darf man selbst bei der aktuellen Version 11.0 nicht etwa die dem Programm beigelegte Batch-Datei anstarten, denn die setzt die Prozessoraffinitäten mit `set KMP_AFFINITY=nowarnings,compact,granularity=fine` extrem kontraproduktiv für Hyper-Threading. Das compact sorgt nämlich dafür, dass die Threads



Linpack-Performance auf 2 x Xeon X5680 mit unterschiedlichen Konfigurationen (OpenMP-Threads, MKL-Threads, Verteilung, Hyper-Threading). Die Kurven für 12T/12T/Scatter/HT und 12T/12T/Compact/NoHT sind nahezu identisch.

möglichst eng auf die Prozessoren gepackt werden und nur die Hälfte der physisch vorhandenen Prozessoren benutzen. Bei eingeschaltetem Hyper-Threading ist stattdessen unbedingt die Verteilmethode auf scatter zu setzen. Das veranlasst, dass die Threads auf möglichst weit auseinanderliegende physische Kerne verteilt werden. Die zusätzlich angegebene Granularität `granularity=fine` sorgt noch dafür, dass ein Thread immer auf dem gleichen logischen Kern verbleibt und nicht zwischen den beiden logischen Kernen eines physischen Kerns wechselt. Größere Performance-Unterschiede zwischen diesen beiden Granularitäten waren allerdings nicht auszumachen.

Damit man sich mal eine Vorstellung von den Unterschieden zwischen `compact` und `„scatter“` machen kann: Auf unserem Westmere-EP-Testsystem mit 24 logischen Kernen kommt Intels neuester Linpack bei 30 000 Gleichungen mit der Affinität `compact` nur auf 64 GFlops mit `scatter` aber auf 144 GFlops. 24 GByte Hauptspeicher reicht auch noch für 50 000 Gleichungen, dann steigt der Wert weiter auf 147 GFlops, das sind bereits

92 Prozent vom theoretischen Spitzenwert, der sich zu 160 GFlops berechnet: 4 Flops/Kern x 12 Kerne x 3,33 GHz.

Mehr schafft man auch nicht, wenn man Hyper-Threading abschaltet. Bei den älteren Linpack-Versionen läuft merkwürdigerweise bei Hyper-Threading zumeist überhaupt kein Thread auf dem ersten physischen Kern 0 und die restlichen verteilen sich dann irgendwie. Die Performance schwankt dann erheblich zwischen 110 und 137 GFlops.

Die MKL sucht sich die Anzahl der benutzten Threads selbst aus, und zwar auch dann, wenn man per Umgebungsvariable `OMP_NUM_THREADS` explizit eine gewünschte Anzahl vorgibt. Zwar läuft das OpenMP-Hauptprogramm dann mit dieser Vorgabe – die man sich samt dem Mapping auf die Kerne bei `KMP_AFFINITY` mit verbose anzeigen lassen kann –, nicht aber die MKL, die ja die Performance-relevanten Rechnungen ausführt. Um das dennoch zu erreichen, muss man die Eigenmächtigkeit der MKL abschalten (`set MKL_DYNAMIC=FALSE`) und die Zahl der Threads für die einzelnen Domänen der MKL oder für alle mit `set MKL_DOMAIN_NUM_THREADS="MKL_ALL"`

## SPEC CPU2006

Die CPU2006-Suite der Standard Performance Evaluation Corporation SPEC, in der Prozessor- und Systemhäuser wie Intel, AMD, Oracle, Fujitsu, IBM, HP, Dell und unter anderem auch Compilerbauer wie PGI friedlich zusammenarbeiten, ist der wohl wichtigste Benchmark im Bereich Prozessor- und Speicher-Performance. Das lässt sich allein an der Anzahl der offiziell bei [spec.org](http://spec.org) veröffentlichten Ergebnisse von 22 840 (Stand 10. 10. 2012) ablesen; daneben existieren weltweit noch eine Vielzahl Resultate, die nicht bei SPEC eingereicht wurden, so auch bei c't.

Die Suite ist aufgeteilt in 12 Integer-Benchmarks, kurz SPECint genannt und 17 Gleitkomma-Benchmarks SPECfp, alle mit ziem-

lich unterschiedlichen Eigenschaften, etwa bezüglich Speicherbefindlichkeiten. Es ist ein Source-Code-Benchmark, den man selber kompilieren muss. Man kann dabei wählen, ob man alle Benchmarks mit der gleichen Compiler-Einstellung kompiliert (Base) oder jeden einzelnen individuell optimiert (Peak).

Die Benchmarks der Suiten kann man zudem als einzelnen Prozess (Speed-Wert) oder mehrfach, etwa auf allen Kernen starten (Durchsatz- oder Rate-Wert). Bei Speed hat man es nicht unbedingt nur mit Single-Threads zu tun, denn moderne Compiler können und dürfen auch mit Autoparallelisierung arbeiten. Das ist insbesondere beim

Libquantum-Benchmark der Fall, der dann geradezu explodiert.

Wir messen grundsätzlich nur Base und verzichten auf Autoparallelisierung sowie auf teure Spezialbibliotheken wie Smart-Heap. Außerdem übersetzen wir alle Benchmarks 64-bitig mit kompatiblen Architekturflag, sodass die Benchmarks auch auf AMD-Systemen laufen.

Unsere Ergebnisse liegen damit etwas unter denjenigen der Hersteller, sind aber weit praxisnäher und machen AMD- und Intel-Prozessoren besser vergleichbar. Für die hier veröffentlichten Messungen wurden die Intel-Compiler 12.0.133 mit SSE3-Optimierung benutzt.

xxx" festlegen. Zwingt man auf diese Art die MKL, mit allen 24 logischen Threads zu arbeiten, so arbeitet sie nur widerwillig. Die Performance erreicht gerade mal einen Maximalwert von 111 GFlops bei  $N=20\,000$  und sackt dann bei größeren Gleichungssystemen drastisch ab.

Mit `set OMP_NUM_THREADS=12` kann man dann noch das Feintuning des Hauptprogramms vornehmen – Unterschiede merkt man bei größeren Gleichungssystemen nicht, aber wenn man zum Beispiel nur 4000 Gleichungen berechnet, steigt dadurch die Performance um 30 Prozent von 86 auf 112 GFlops.

## Windows Server 2012

Windows Server 2008R2 kommt bei der NUMA-gerechten Speicherzuteilung zuweilen in Schwierigkeiten, nämlich dann, wenn der Filecache gefüllt ist. Auf einem Zweisockel-System wirkt sich das allerdings nur geringfügig aus. Obwohl der Speicher unseres Testsystems mit 24 GByte für 24 gestartete Prozesse der CPU2006-Suite arg knapp bemessen ist – lief der Benchmark ohne größere erkennbare Einbußen. So konnte auch die neue Serverversion 2012 nicht mehr herausholen, die die NUMA-Allokation besser handhaben soll. Auf unserem Zweisockelsystem blieben jedenfalls alle Performance-Werte im Rahmen der Messgenauigkeit unverändert.

Etwas anders sieht die Sache auf einem Viersockelserver mit Nehalem-EX und 64 logischen Kernen aus. Je nach Füllgrad des Filecache und seine Verteilung auf die vier Knoten bricht die Performance bei 64 Threads und immerhin 128 GByte Speicher unter Windows Server 2008R2 mehr oder weniger stark auf bis unter die Hälfte ein. Abhilfe ist auf zweierlei Art möglich: Entweder durch ein zwischenzeitliches Löschen des Filecache (RAM-Clear) nach dem Benchmark-Setup, doch das widerspricht den SPEC-Laufregeln. Oder eben durch massenhaft Speicher (hier 256 GByte), was sich bei SPECfp noch ein bisschen stärker auswirkt als die verbotene RAM-Clear-Methode (475 gegenüber 455 Punkten).

## Linpack

Linpack von Jack Dongarra ist ein weit verbreiteter Benchmark, der ein lineares Gleichungssystems (LGS) mit einer vorgegebenen Anzahl von Unbekannten löst. In der Schule beschränkte man sich normalerweise auf Gleichungen mit zwei oder drei Unbekannten, die Rechner müssen 10 000, 100 000 und mehr knacken.

Angesichts seiner Bedeutung im High Performance Computing – unter anderem wird die Rangfolge der Supercomputer in der Top500-Liste damit festgelegt – ist Linpack eines der bestoptimierten Programme überhaupt und gleichzeitig eines der sensibelsten. Nur winzige Unterschiede in den Parametern, etwa Anzahl der Gleichungen, Blockgröße und so weiter reichen aus, um die Performance mal eben um Faktoren wie drei, vier oder gar zehn springen zu lassen. Besonders filigran sind hierbei GPUs sowie Spezialprozessoren wie BlueGene,

Cell und ähnliche. x86-Prozessoren sind diesbezüglich zwar weitaus robuster, aber nichtsdestotrotz abhängig von vielen anderen Parametern, unter anderem von richtig gesetzten Prozessoraffinitäten.

Für die eigenen Prozessoren liefert Intel mit der jeweiligen Math Kernel Library hochoptimierte Binärdateien vom Linpack-Benchmark aus, und zwar sowohl für SMP-Systeme (mit OpenMP) als auch hybrid als MPI/OpenMP-Version (inklusive Source) für Cluster.

Diese Linpack-Programme stellt Intel auch getrennt von der MKL frei zum Download zu Verfügung (siehe c't-Link), derzeit ist die Version 11.0 mit Signatur vom 25.7.2012 aktuell. Sie unterstützen auch AVX und bringen damit moderne Rechner ordentlich ins Schwitzen. Linpack eignet sich also auch hervorragend als Vollasttest oder Burn-in-Tool – aber leider in der MKL-Version eben nur für Intel-Prozessoren.

Windows Server 2012 schaffte dann auch exakt diesen Wert ohne Kunstgriffe, blieb aber bei SPECint mit 576 etwas hinter dem erreichbaren Wert bei RAM-Clear von 603 zurück. Das ist aber nur ein allererster Blick auf den Server 2012, Genaueres dazu müssen weitere Analysen liefern.

## Quintessenzen

Bezüglich Speicherempfindlichkeiten stellt Stream das eine Extrem da, Linpack und Cinebench das andere, CPU2006 liegt mit seinem Spektrum von 29 unterschiedlichen Benchmarks ganz gut in der repräsentativen Mitte. So weiß man, dass der Wechsel von DDR3-1066 auf DDR3-1333 etwa 3 (SPECint) bis 7 Prozent (SPECfp) an Performance einspielt und der Aufstieg von einem Xeon mit 2,4 GHz zu einem mit 3,333 GHz zwischen 15 (SPECfp) und 23 Prozent (SPECint). Der Verzicht auf

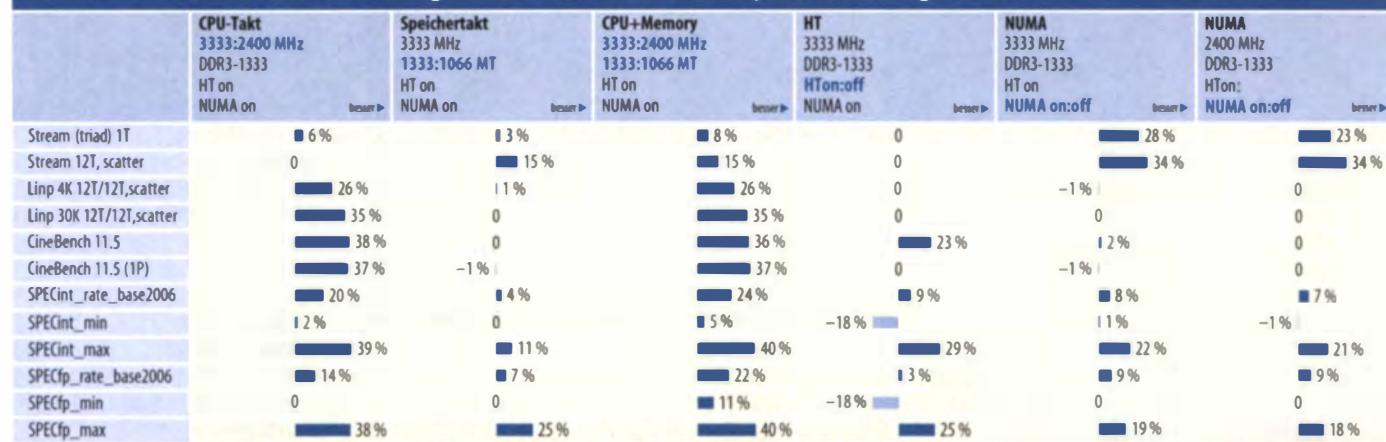
NUMA wie beim Mac Pro kostet 8 bis 10 Prozent, was sich bis auf wenige Ausnahmen durch die Wahl eines schnelleren Prozessors kompensieren lässt. Nach unseren Messungen mit CPU2006 reichen 2,66 GHz statt 2,4 GHz Prozessortakt dafür aber nicht aus, es müsste dann schon die nächste Stufe von 3,06 GHz sein, wofür man aber auch 2400 Euro an zusätzlichen Kosten einplanen muss, was den Grundpreis von 3899 Euro doch deutlich anhebt. (as)

## Literatur

- [1] Johannes Schuster, Vernachlässigte Boliden, c't Special Mac & i 7/12, S. 56
- [2] Andreas Stiller, Mit 80 Kernen um die Welt, Intels Zehnkerner und die Untiefen der Windows-Welt, c't 12/11, S. 146

[www.ct.de/1223142](http://www.ct.de/1223142)

## Relative Performance-Änderung bei unterschiedlichen Speicherkonfigurationen



Die \_min- und \_max-Werte bei SPECint und SPECfp beziehen sich auf den Benchmark in der jeweiligen Suite mit der kleinsten beziehungsweise größten Änderung.

Thorsten Leemhuis

# Reifeprozess

## Der Linux-Desktop Gnome 3.6

Seit der Vorstellung von Gnome 3.0 haben die Entwickler einige Eigenschaften korrigiert, die zu Unzufriedenheit mit der Desktop-Oberfläche geführt haben. Durch Erweiterungen lässt sich der Desktop jetzt auch besser an individuelle Vorstellungen anpassen.

Gnome 3.0 hat viel Häme einstecken müssen, weil der Desktop recht unflexibel war – Anwender fühlten sich eingeengt. Seitdem hat das Gnome-Projekt drei große Updates nachgelegt und dabei einige Kritikpunkte angegangen. So zeigt das kürzlich vorgestellte Gnome 3.6 im Benutzermenü einen Eintrag zum Ausschalten des Systems an, dessen Fehlen viele Anwender zuvor beklagt hatten.

Die Statusleiste ist größer und schiebt sich nicht mehr vor Fenster. Zudem blendet Gnome 3.6 die am unteren Bildschirmrand angezeigten Meldungen erst aus, wenn der Anwender via Maus oder Tastatur mit dem System interagiert; man verpasst daher nicht mehr so leicht eingehehende Chat-Nachrichten oder

wichtige Systeminformationen. Das Aufrufen der Anwendungsansicht erinnert beim neuesten Gnome ein wenig an aktuelle Android-Versionen, denn ein ganz unten im Dash liegendes Gitter-Icon ruft diese Ansicht nun auf.

In den Systemeinstellungen von Gnome 3.6 können Sie „Online-Konten“ mit den Zugangsdaten für Facebook, Google und Windows Live konfigurieren. Gnome-Programme greifen anschließend auf diese Verbindungsinformationen zurück – dadurch gelingt etwa mit dem IM-Client Empathy das Chatten mit Freunden bei Facebook und Google Talk, ohne dass Sie die Zugangsdaten zu diesen Diensten nochmals konfigurieren müssen. Evolution erhält über

die zentrale Kontoverwaltung Zugriff auf Mailserver und Kalenderdaten von Google. Das in der Anwendungsübersicht schlicht „Kontakte“ genannte Gnome-Contacts kann darüber die bei Google Contacts hinterlegten Kontaktdaten nutzen und verändern. Über die Dokumentenverwaltung gelingt der Zugriff auf Dokumente, die bei Google Docs oder Microsofts SkyDrive liegen.

Eine der meistdiskutierten Neuerungen von Gnome 3.6 ist eine größere Überarbeitung für den Dateimanager. Nautilus zeigt jetzt beim ersten Start die zuletzt verwendeten Dateien an, wie es der Datei-Öffnen-Dialog schon länger macht. Über das Kontextmenü lassen sich ausgewählte Elemente jetzt leicht in einen neuen Ordner verschieben oder an existierende Orte verschieben und kopieren. Im Zuge der Umbauten hat Nautilus allerdings Funktionen wie die kompakte Ansicht oder die Zweitansicht in einem eigenen Fensterbereich (Extra Pane) verloren. Ubuntu setzt bei 12.10 daher weiter auf den zu Gnome 3.4.2 gehörenden Nautilus. Die Machervon Cinnamon-Desktop und Linux Mint gingen einen Schritt weiter und haben diese Nautilus-Version unter dem Namen Nemo wiederveröffentlicht. Die nächste Mint-Version mit Cinnamon soll den Fork standardmäßig

nutzen; Fedora bietet Nemo in den Paketdepots an.

### Einstellungsmöglichkeiten

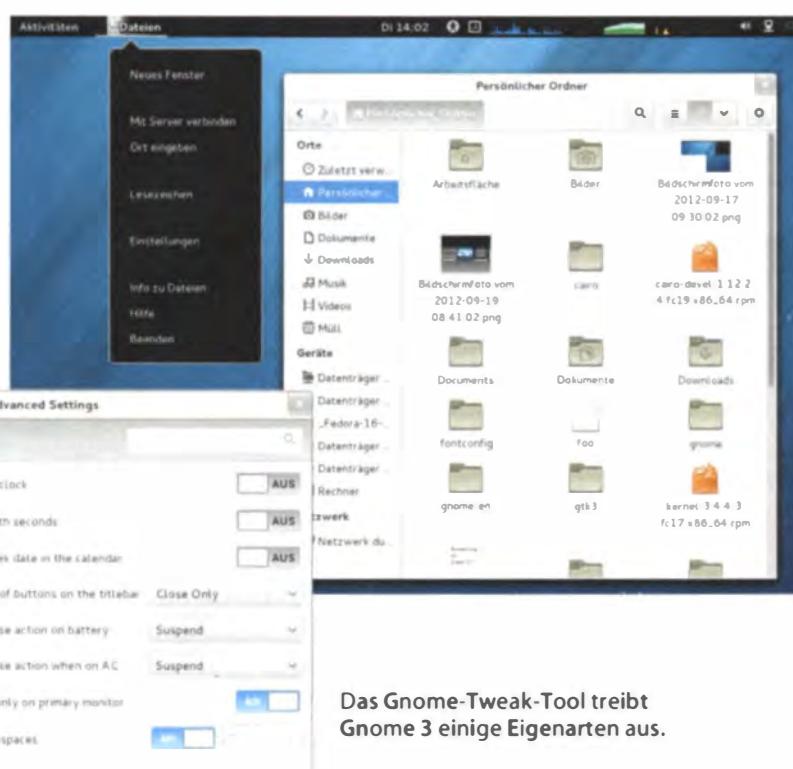
Gnome 3 erfordert allerdings auch bei der Version 3.6 gelegentlich eine ganz andere Bedienung als traditionelle Desktop-Oberflächen. Einige Anwender werden daher auch bei der neuesten Gnome-Version auf das Gnome-Tweak-Tool zurückgreifen wollen, mit dem man Gnome 3 einige Eigenarten austreiben kann. Im Abschnitt „Shell“ können Sie etwa eine feste Anzahl an Arbeitsflächen

### Gnome 3.6 testen

Das Gnome-Projekt bietet ein ISO-Image zum Ausprobieren von Gnome 3.6 an (siehe c't-Link). Es basiert auf einer Vorabversion von Fedora 18 und eignet sich zum Betrieb in einer virtuellen Maschine sowie zum Transfer auf USB-Sticks oder DVDs. Das für Ende November geplante Fedora 18 wird Gnome 3.6 in seiner Hauptvariante als Standard-Desktop einsetzen; die für die zweite Oktoberhälfte geplante Beta wird diese Version mitbringen.

Bei OpenSuse 12.2 können Sie Gnome 3.6 über ein Paketdepot nachinstallieren. Dem kurz vor dieser c't erscheinenden Ubuntu 12.10 liegen viele Gnome-3.6-Komponenten bei, da der Unity-Desktop auf einige von ihnen zurückgreift. Durch Installieren des „Gnome Desktop Environment“ im Software Center rüsten Sie die anderen Gnome-Bestandteile nach; anschließend können Sie Gnome starten, indem Sie beim nächsten Anmelden auf das Ubuntu-Symbol neben Ihren Nutzernamen klicken und „Gnome“ auswählen. Brasero, Nautilus oder Totem stammen bei Ubuntu allerdings noch von Gnome 3.4; die zu 3.6 gehörenden Ausführungen gibt es in einem PPA. Einige Mitglieder der Ubuntu-Community wollen zudem einem „Ubuntu Gnome Remix“ veröffentlichen, der standardmäßig den Gnome-Desktop nutzt.

Der Dateimanager Nautilus wurde bei Gnome 3.6 erheblich überarbeitet und hat jetzt keine Menüleiste mehr.



Das Gnome-Tweak-Tool treibt Gnome 3 einige Eigenarten aus.

vorgeben. Über „Arrangement of buttons on the titlebar“ können Sie Fensterleistenknöpfe zum Minimieren und Maximieren von Fenstern aktivieren. Im Shell-Abschnitt lässt sich auch festlegen, dass Gnome beim Schließen des Notebook-Deckels lediglich den Bildschirm deaktiviert, statt das System schlafen zu legen. Wer zwei Monitore nutzt, kann hier festlegen, dass Gnome die Arbeitsflächen auf beiden Monitoren verwaltet, statt auf dem Zweitmonitor immer das Gleiche darzustellen.

Wenn Sie Dateien auf dem Desktop ablegen möchten, wie es Gnome 2 und viele andere Desktop-Oberflächen ermöglichen, dann geben Sie bei „Arbeitsfläche“ vor, dass der Dateimanager den Desktop zeichnen soll.

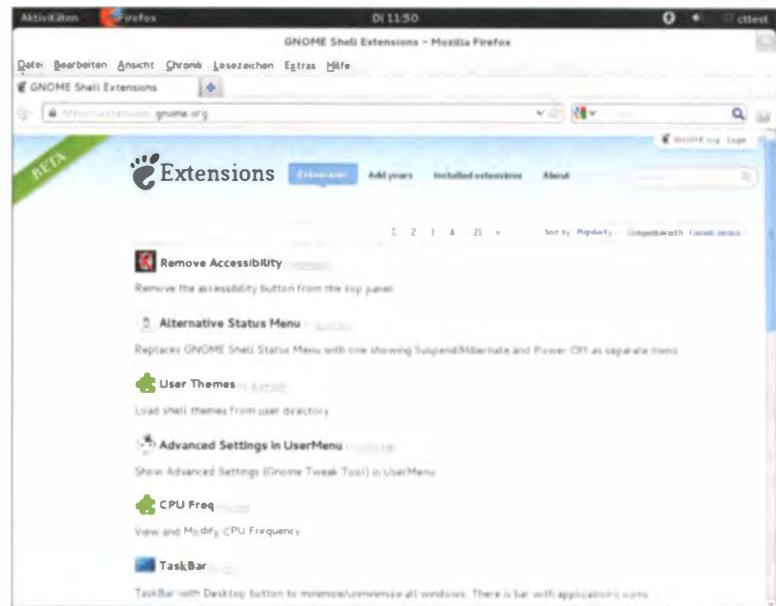
## Erweiterungen

Ähnlich wie für Firefox oder Thunderbird gibt es auch für die Gnome-Shell Erweiterungen, um die Bedienoberfläche an eigene Vorstellungen anzupassen. Zentrale Sammelstelle für solche Extensions ist die vor knapp einem Jahr eingerichtete und seitdem erheblich gewachsene Website [extensions.gnome.org](http://extensions.gnome.org). Erweiterungen lassen sich von dort mit zwei Klicks direkt per Browser installieren. Ein automatisches Aktualisieren über die Webseite soll erst Gnome 3.8 beherrschen. Erweiterungen, die man über die Paketdepots der Distributionen installiert, werden hingegen wie jede andere zur Distribution gehörende Software aktualisiert; in den Depots finden sich allerdings nur die bekanntesten Extensions.

Die beliebteste Erweiterung ist laut Website „Remove Accessibility“. Sie blendet das in der oberen Shell-Leiste angezeigte Icon aus, das einen Schnellzugriff auf Eingabehilfen und ähnliche Funktionen bietet. Zu den meistinstallierten Erweiterungen zählt auch der „Places Status Indicator“, der rechts in der oberen Leiste einen Eintrag für den einen Schnellzugriff auf häufig benutzte Orte einrichtet, wie ihn das Orte-Menü von Gnome 2 bot. Eine Batteriefüllstandsanzeige rüstet „Battery remaining time“ nach; ein Menü zum Auswerfen von Wechseldatenträgern realisiert „Removable Drive Menu“.

„Frippery Panel Favorites“ hievt als Favoriten gekennzeich-

**Extensions.gnome.org**  
bietet über zweihundert Erweiterungen, mit denen Sie Gnome an Ihre eigenen Vorstellungen anpassen können.



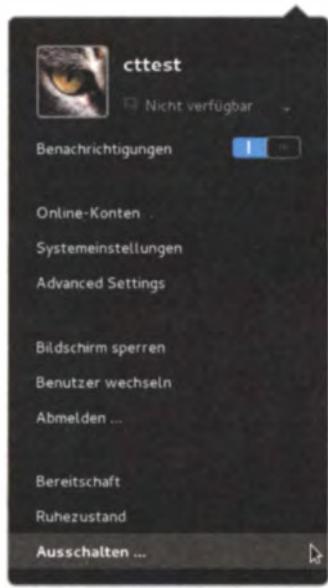
nete Programmstarter in den linken Bereich der oberen Shell-Leiste – ähnlich wie bei Gnome 2. Eine Taskleiste am unteren Bildschirmrand rüstet das „Frippery Bottom Panel“ nach; wer eine Liste der laufenden Anwendungen lieber dezent im oberen Panel wünscht, greift zur „Window List“. Das „Applications Menu“ ersetzt den „Aktivitäten“-Eintrag in der oberen Shell-Leiste durch ein eher traditionelles Anwendungsmenü mit Kategorien. Eine Systemauslastungsanzeige, wie sie ein Applet bei Gnome 2 bot, rüstet die Erweiterung „System-Monitor“ nach. Das sind nur einige der über zweihundert Erweiterungen,

welche die Website anbietet; eine Woche nach der Veröffentlichung von Gnome 3.6 waren allerdings längst noch nicht alle Erweiterungen kompatibel zur neuen Version. Und einzelne Erweiterungen findet man nicht über die Website; darunter die Extension zum Nachrüsten einer Wetteranzeige im Panel, zu der der c't-Link am Artikelende führt.

## Tricks

Gnome 3 hat zudem einige Funktionen erhalten, die sich nicht auf den ersten Blick erschließen. So ist es bei aktuellen Gnome-Generationen einfacher, Anwendungen auf immer gleiche Weise über die dynamischen Arbeitsflächen zu verteilen. Sind beispielsweise schon mehrere Arbeitsflächen aktiv, können Sie zwischen zweien eine neue einfügen, indem Sie in der Arbeitsflächenübersicht einen Programmstarter zwischen ihnen fallen lassen; die Anwendung startet dann auf der dort erstellten Fläche. Alternativ können Sie das Programm auch normal starten und das Fenster per Drag & Drop in der Arbeitsflächenübersicht zwischen zwei Arbeitsflächen schieben, um dort eine einzufügen und das Fenster dorthin zu verschieben.

Ähnlich wie bei anderen Desktop-Oberflächen können Sie auch bei Gnome 3 zwei Anwendungen leicht nebeneinander auf dem Bildschirm positionieren, wenn Sie die Fenster an



Über Extensions lässt sich die obere Shell-Leiste oder das Benutzermenü anpassen.

der Fensterleiste anfassen und den Mauszeiger an den Bildschirmrand fahren; noch schneller geht es mit den Tastenkombinationen Super+Links respektive Rechts, die das aktive Fenster an der jeweiligen Bildschirmhälfte andockt. Über die Tastenkombination Alt+^ (die Taste über den Tab) können Sie schnell zwischen den Fenstern einer Anwendung umherschalten, via Alt+Escape zwischen den Anwendungen auf einer Arbeitsfläche wechseln. Weitere für den Alltag wichtige Tastenkombinationen erläutert das „Gnome Shell Cheat Sheet“, das Sie über den c't-Link finden.

## Fazit

Seit der Einführung von Gnome 3 haben die Entwickler die Oberfläche runder gemacht und Eigenschaften angepasst, die Kritik hervorgerufen hatten. Zudem lässt sich die Oberfläche über Erweiterungen jetzt erheblich besser an eigene Vorstellungen anpassen. Jedermanns Liebling wird die Oberfläche damit sicher trotzdem nicht; aber sie könnte neue Nutzerkreise erschließen und einige Anwender zurückgewinnen, die Gnome beim Generationswechsel verschreckt hat. (thl)

## Literatur

[1] Thorsten Leemhuis, Erstkontakt, Linux-Desktop Gnome 3 sinnvoll einsetzen, c't 9/11, S. 178

[www.ct.de/1223146](http://www.ct.de/1223146)

# 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).

## Windows-7-Desktop anzeigen

Unter Windows XP gab es in der Taskleiste das Symbol „Desktop anzeigen“. Wie kriege ich das unter Windows 7 zurück?

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Windows-Desktop schnell hervorzuholen. Am einfachsten gelangt man mit der Tastenkombination Windows+D zum Desktop. Der Shortcut Windows+M schickt alle minimierbaren Fenster in die Taskleiste (was hilfreich ist, um verdeckte Dialoge aufzuspüren).

Wer mit der Maus zum Desktop wechselt möchte, kann eine Verknüpfung wieder aktivieren, die auch unter Windows 7 noch vorhanden ist, und zwar am gewohnten Ort in der Schnellstartleiste. Nur zeigt Windows 7 sie standardmäßig nicht an. Das kann man ändern: Tippen Sie „Ordner“ ins Suchfeld des Startmenüs und öffnen die Ordneroptionen. Dort entfernen Sie unter „Ansicht“ das Häkchen vor „Geschützte Systemdateien ausblenden“ und wählen weiter unten „Ausgeblendete Dateien, Ordner und Laufwerke anzeigen“. Anschließend klicken Sie rechts auf einen leeren Bereich der Taskleiste, um dessen Kontextmenü zu öffnen. Darin klicken Sie auf „Symbolleisten/Neue Symbolleiste“ und wählen dann den Ordner „C:\Users\<Benutzername>\AppData\Roaming\Microsoft\Internet Explorer\Quick Launch“ aus.

Falls dort die Verknüpfung fehlt, erstellen Sie diese neu, indem Sie eine Textdatei mit diesem Inhalt füllen:

```
[Shell]
Command=2
Iconfile=Explorer.exe.3
[Taskbar]
Command=ToggleDesktop
```

Die Datei benennen Sie anschließend um in „Desktop.scf“. Dazu muss der Explorer in den Ordneroptionen so eingestellt sein, dass er Dateiendungen anzeigt. (axv)

## Adress-Gewinnung

Wie kann ich unter Mac OS X Adressen aus dem Internet in mein Adressbuch aufnehmen, ohne sie abzutippen?

Dank Apples Data-Detection-Funktion ist das recht einfach machbar. Markieren und kopieren Sie den jeweiligen Text mit den Adressangaben im Browser. Erstellen Sie dann eine neue Mail an sich selbst, wobei Sie aus dem Bearbeiten-Menü „Einsetzen und Stil anpassen“ wählen, um reinen Text zu erhalten. Löschen Sie vor dem Abschicken

überflüssige Zeilen und Zeichen. Sie können auch mehrere Kontakte mit einigen Zeilen Abstand in eine Mail einfügen. Nach dem Empfang mit Apple Mail fahren Sie mit der Maus über die Adresse, es erscheint rechts unten ein kleines, graues Dreieck. Der Data Detector hat das Datenformat erkannt und bietet es zur Verwendung an. Klicken Sie darauf und wählen Sie aus der aufpoppenden Sprechblase „Neuen Kontakt erstellen“. Gelegentlich bedarf es noch einer geringen Nachbearbeitung im Adressbuch, etwa bei der Vorwahl, akademischen Titeln und der gewünschten Rubrik. Via iCloud stehen Ihnen die Adressen kurze Zeit später auf all Ihren angebundenen Apple-Geräten zur Verfügung. (jes)

## Time Machine unterbrechen

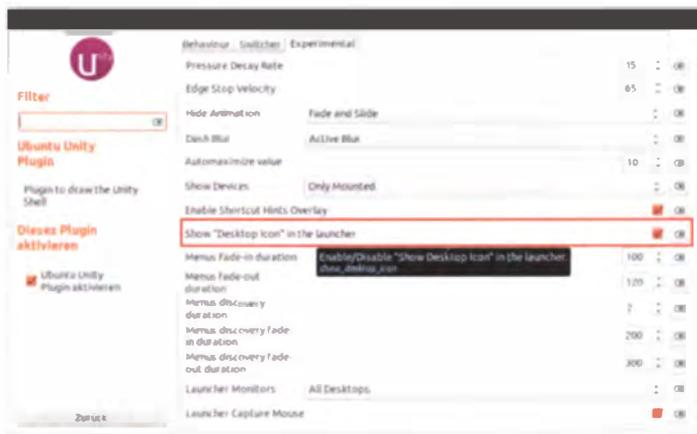
Kann man das erste Backup von Time Machine unterbrechen, ohne dass die Software beim nächsten Mal wieder von vorne anfängt? Ich möchte mein MacBook nämlich nicht über Nacht im Büro lassen und das erste Backup benötigt mit einer via USB 2.0 angebundenen Festplatte länger als einen Tag.

Sie können auch das erste – oftmals sehr langwierige – Backup von Time Machine unterbrechen. Das Programm setzt es dann beim nächsten Start fort. Die Anzeige beginnt dabei allerdings stets wieder bei null, was etwas verwirrend ist.

Anders sieht es beim anschließenden optionalen Verschlüsseln des Backups aus, hier stimmt die Anzeige nach einer Unterbrechung mit dem Fortschritt des Prozesses überein – der übrigens noch sehr viel länger dauert und langsamere Rechner arg ausbremst. (jes)

## Unity-Desktop zeigen

Da ich häufig Dateien auf dem Desktop ablege, vermisse ich auf dem Unity-Desktop von Ubuntu besonders das Icon „Desktop zeigen“, das andere Desktops im Panel bieten. Gibt es eine Möglichkeit, eine solche Funktion hinzuzufügen?



Ist diese Option im CompizConfig-Einstellungs-Manager aktiv, erscheint sofort ein „Desktop zeigen“-Icon im Unity-Launcher.

Die Funktion an sich steht auch unter Unity zur Verfügung. Die Tastenkombination Strg+Super+D (die Super-Taste entspricht der Windows-Taste) minimiert alle Fenster. Drückt man die Tastenkombination erneut, wird der vorherige Zustand wiederhergestellt. Alternativ wechselt man beim Blättern durch geöffnete Fenster mit den Tasten Alt+Tab über den Eintrag „Arbeitsfläche anzeigen“ zum Desktop.

Mit Hilfe des CompizConfig-Einstellungs-Managers kann man den Unity-Launcher aber auch um ein „Desktop anzeigen“-Icon erweitern. Das Programm lässt sich über das Ubuntu Software-Center nachrüsten und über das Dash öffnen. Die Kategorie „Arbeitsfläche“ enthält das „Ubuntu Unity Plugin“, wo man zum Reiter „Experimental“ wechselt. Wird die Option „Show 'Desktop Icon' in the launcher“ aktiviert, erscheint das Icon sofort im Launcher. (lmd)

## FullHD unter Android

Was bringt die Full-HD-Auflösung (1920 x 1200 Punkte) mancher Android-Tablets außer schärferer Schrift und besserer Bildqualität? Bekommt man dadurch mehr nutzbare Desktop-Fläche als bei den normalen Tablets mit 1280 x 800 Punkten, also ähnlich wie unter Windows?

Auf dem Android-Startbildschirm selbst gewinnt man durch die hohe Auflösung keinen Platz: Die Icons und Widgets behalten die gleiche Größe und werden nur feiner dargestellt. Von der höheren Auflösung profitiert hingegen die Darstellung von Text, der auch mit kleiner Schriftgröße noch lesbar bleibt. Unter „Einstellungen/Anzeige/Schriftgröße“ können Sie eine kleinere Schrift einstellen, sodass etwas mehr Informationen aufs Display passen, wobei diese Einstellung sich nur an wenigen Stellen auswirkt.

Bei den Apps gibt es hingegen Unterschiede, je nachdem, ob die Entwickler ihre App nach den echten Pixeln oder nach „density-independent pixels“ ausrichten – oder beides wild mischen. Viele Apps zeigen tatsächlich nur feinere Schriften und Fotos in höherer Auflösung. Ungeschickt programmierte mögen sogar kleinere Bilder anzeigen. Bei ei-

nigen Apps wie Browser oder E-Book-Reader kann der Anwender verschiedene Zoom-Stufen einstellen, bei anderen wie RSS-Readern oder Mail-Apps lassen sich die Schriftarten konfigurieren. Dann mögen durch die hohe Auflösung kleinere Schriften lesbar sein, so dass man auch hier mehr Informationen auf den Bildschirm bekommt. Ähnlich profitieren auch Spiele mit zoombarer Darstellung. (jow)

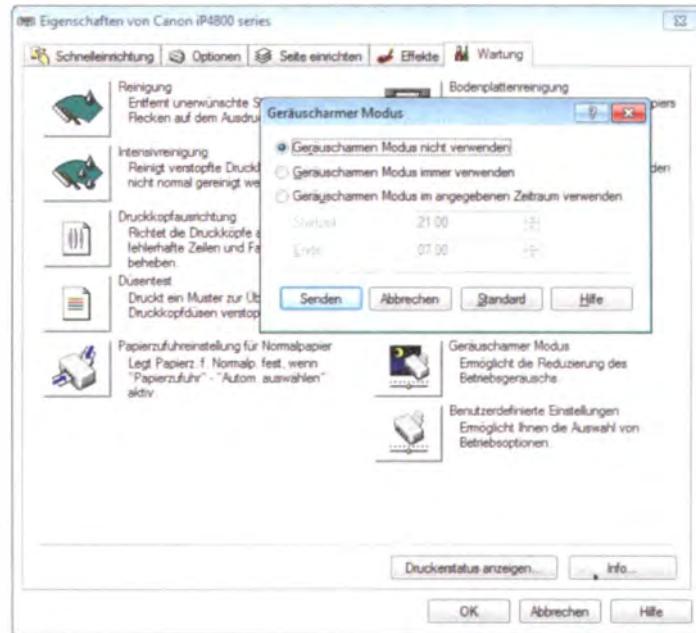
## Gehemmter Tintenfluss

**?** Ich verwende in meinem Canon-Tintendrucker selbst nachgefüllte Patronen. Seit einiger Zeit produziert er immer wieder Streifen ab der zweiten oder dritten Seite. Kann man dagegen etwas tun?

**!** Einige Nachfülltinten haben eine höhere Viskosität (sind zähflüssiger) und fließen deshalb nicht so schnell nach, außerdem verändern sich die Fließeigenschaften der Schwämme in den Einmalpatronen mit der Zeit. Wollen Sie keine neuen Patronen mit Original-Tinte einsetzen, kommen verschiedene Lösungsansätze in Frage. So kann man die Druckaufträge beispielsweise stückeln und als Einzelseiten abschicken. Alternativ verlangsam Sie das Drucktempo durch Auswahl einer höheren Qualität, was aber den Tintenverbrauch steigert. Bei Canon-Druckern gibt es im Treiber eine Funktion namens „Lautloser Druck“, die nicht nur die Geräusche absenkt, sondern auch das Tempo. (jes)

## Nicht automatisch in der iCloud sichern

**?** Seit „Mountain Lion“ werden iWork-Dokumente meines Mac standardmäßig in der iCloud gesichert. Will ich sie auf der lokalen Festplatte speichern, muss ich eigens



einen anderen Speicherort angeben. Auch wenn ich mehrere Geräte besitze und die Synchronisation via iCloud ganz gern mag, stört mich dies, denn wenn man mal nicht dran denkt, landet schnell etwas in der Cloud, das dort nicht hingehört. Wie kann ich einstellen, dass die Dokumente standardmäßig auf der lokalen Festplatte gesichert werden?

**!** Sie können das Verhalten über die iCloud-Einstellung ändern, indem Sie den Dienst „Dokumente und Daten“ in den iCloud-Systemeinstellungen deaktivieren. Falls Sie das gelegentlich nutzen, per default aber auf der Platte speichern wollen, hilft ein Ausflug ins Terminal. Der Befehl

```
defaults write NSGlobalDomain
NSDocumentSaveNewDocumentsToCloud -bool true
```

schaltet die iCloud als „Erstspeicherziel“ ab. Mittels

```
defaults write NSGlobalDomain
NSDocumentSaveNewDocumentsToCloud -bool true
```

schalten Sie wieder zurück. Benutzen können Sie die iCloud für Dokumente nach wie vor. (mst)

## IMEI auslesen

**?** Ich habe mein Handy von der Reparatur zurückbekommen und möchte nun wissen, ob dieses repariert wurde oder ob man mir ein Ersatzgerät zugeschickt hat. Das müsste sich ja anhand der IMEI-Nummer herausfinden lassen, doch weiß ich leider nicht, wie ich diese auslesen kann.

**!** Sie können die IMEI des Handys mit dem Steuercode \*#06# auslesen. Bei Smartphones rufen Sie dazu die Telefon-App auf, bei klassischen Handys geben Sie den Code einfach über die Tasten ein. Smartphones geben diese und weitere Informationen, etwa die MAC-Adresse des WLAN-Adapters, zudem über einen eigenen Menüpunkt aus. Beim iPhone finden Sie die IMEI-Nummer zusätzlich über „Einstellungen/Allgemein/Info“

stellt – das kann etwa bei schnellen 3D-Ballerspielen zu wenig sein, um präzise zu zielen.

Nvidias adaptives VSync bügelt diesen Nachteil aus und schaltet sich dynamisch erst dann ein, wenn die Bildrate die Bildwiederholfrequenz des Displays übersteigt. Die ab dem GeForce-Treiber 301.42 verfügbare Funktion aktivieren Sie in der Nvidia-Systemsteuerung, indem Sie das Kontrollfeld „Vertikale Synchronisierung“ unter „3D-Einstellungen verwalten“ auf „Adaptiv“ setzen.

(mfi)

## Nvidias verbessertes VSync

**?** Als begeisterter Gamer bin ich bemüht, meinen Rechner optimal für 3D-Spiele einzustellen. In der Nvidia-Systemsteuerung habe ich jetzt den Eintrag „Vertikale Synchronisierung“ entdeckt, weiß aber nicht, wozu diese gut ist und welche der vier Einstellungsoptionen für Computerspiele am sinnvollsten ist. Was muss ich einstellen?

**!** Die vertikale Synchronisierung begrenzt die Anzahl der von der Grafikkarte berechneten Bilder pro Sekunde (Frames per Second/fps) auf die Bildwiederholfrequenz des Displays. Dann werden zum Beispiel bei 60 Hz maximal 60 fps ausgegeben. Das verhindert ein Zerreißen des Bildes (Tearing), das auftritt, wenn die Bildrate der Grafikkarte deutlich über der Bildwiederholfrequenz des Displays liegt.

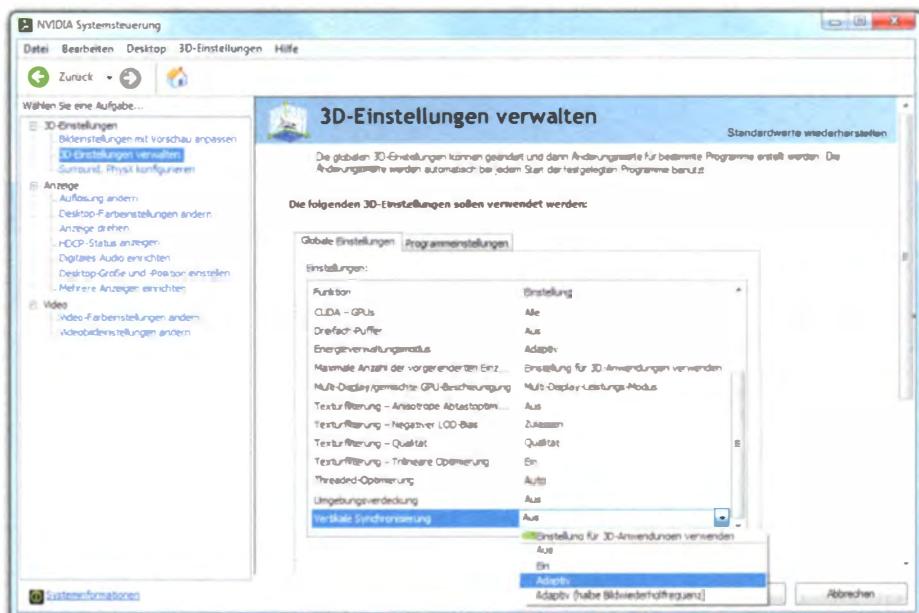
Die herkömmliche vertikale Synchronisierung hat einen entscheidenden Nachteil, wenn die Grafikkarte Double- statt Triple-Buffering nutzt. Liegt nämlich die Bildrate unterhalb der Bildwiederholfrequenz, etwa 60 Hz, dann lässt VSync nur Bildraten zu, deren Vielfache 60 ergeben, also 30, 20, 15 und so weiter. Schafft die GPU beispielsweise 58 fps, werden trotzdem nur 30 fps darge-

## Postleitzahlen-Fehler in ThunderWord

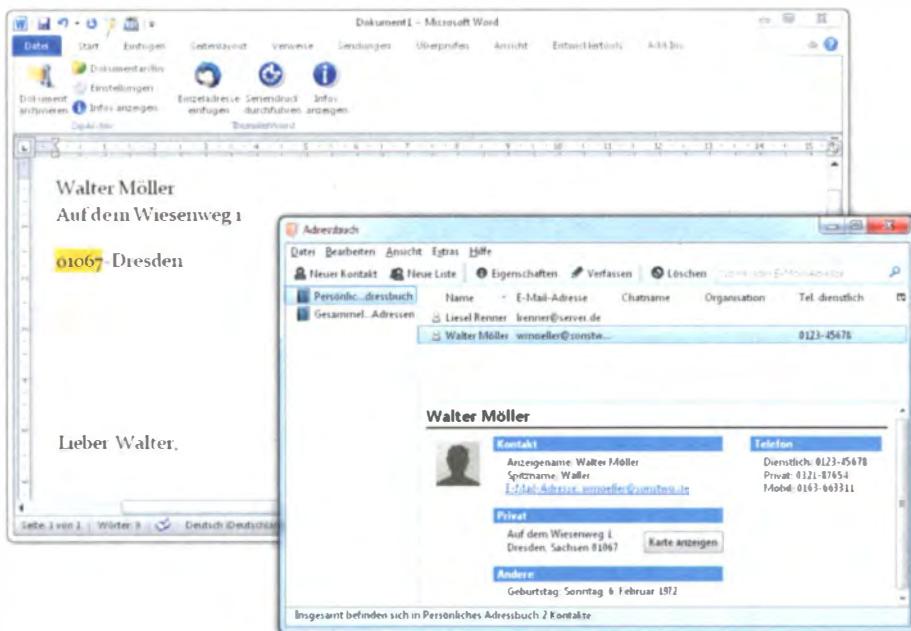
**?** Beim Einfügen einzelner Adressen aus Mozilla Thunderbird in Microsoft Word arbeitet das ThunderWord-Add-in aus c't 22/10 korrekt, im Seriendruck-Modus unterschlägt es jedoch führende Nullen von Postleitzahlen.

**!** Die Funktion „Seriendruck durchführen“ des Add-ins kopiert beim Aufruf sämtliche Inhalte des ausgewählten Adressbuchs in eine Excel-Tabelle, die als Datenquelle für den Seriendruck dient und deren Zellformat dem Default-Wert entspricht. Dieses Format interpretiert den fünfstelligen Post-Code nicht als Zeichenkette, wie es korrekt wäre, sondern als reguläre Zahl. Und da eine solche per Definition nicht mit einer Null beginnen darf, verkürzt Excel den Zellinhalt auf die verbleibenden vier Stellen. Zur Lösung des Problems haben wir die Prozedur cmdOK\_Click in der Userform frmThunderbirdSeriendruck um folgende Anweisung erweitert:

```
.ActiveSheet.Cells(lngZeile, _ lngSpalte).NumberFormat = "@"
```



Nvidias verbesserte vertikale Synchronisierung verringert Ruckeln bei niedrigen Bildraten.



Bei der angepassten Version 1.0.6 des ThunderWord-Add-in bleiben führende Nullen in Postleitzahlen auch im Seriendruck-Modus erhalten.

Sie weist jeder Datenzelle der Excel-Tabelle das Format Text zu, das führende Nullen nicht als Fehler betrachtet und daher unangetastet lässt. Die angepasste Version 1.0.6 des Add-in steht auf [heise online](#) (siehe c't-Link unten) zum Download bereit.

(Ralf Nebelo/db)

[www.ct.de/1223148](http://www.ct.de/1223148)

## iOS-Downgrade

**?** Ich habe mir auf meinem iPhone 4S iOS 6 installiert, jetzt fehlt mir die Google-Maps-App. Beim Versuch, wieder iOS 5 aufzuspielen, brach iTunes den Vorgang mit der Meldung „This device isn't eligible for the requested build.“ ab. Was mache ich verkehrt?

**!** Seit Apple die Firmware-Signatur vor einer iOS-Installation prüft, ist das Zurücksetzen auf eine ältere Version kaum noch möglich. Die Signaturen sind für jedes iOS-Gerät spezifiziert und nur von Apple-Servern erhältlich. Ohne diese sogenannten SHSH-Blobs scheitert die Installation. Kurz nach Einführung einer neuen Firmware stellt Apple keine Signaturen für ältere iOS-Versionen mehr aus und blockiert so den Downgrade-Pfad. Abhilfe schaffen Tools, die SHSH-Blobs speichern. Allerdings: Hat man das Blob-Backup nicht rechtzeitig gemacht, sind diese Programme nutzlos.

Für iOS 5.1.1 ist die Signaturfrist am 29. September ausgelaufen. iPhone-4S-User können selbst dann kein Downgrade durchführen, wenn der SHSH-Blob gesichert wurde. Allenfalls mit dem von den Jailbreak-Hackern angekündigten Tool Redsn0w wird

das Wiederherstellen der iOS-5.1.1-Firmware auf dem iPhone 4S möglich sein, nicht aber ein Downgrade.

Lediglich Besitzer von iPhone 4 und 3GS können – ein bestehendes SHSH-Backup vorausgesetzt – von iOS 6 zurück zu iOS 5.1.1 downgraden. Da es für das iPhone 5 nie eine iOS-5-Version gab, ist das Downgrade hier natürlich nicht drin.

Für das Downgrade benötigen Sie eine gerätespezifische iOS-Firmware, die SHSH-Blobs und das Hilfsprogramm TinyUmbrella (siehe c't-Link). Bevor Sie loslegen, sollten Sie ein Backup durchführen, da bei dem Zurückspielen von iOS alle Daten auf dem iPhone gelöscht werden. Das Backup sichern Sie entweder direkt in der iCloud oder lokal auf Ihrem Mac oder Windows-PC via iTunes.

Verbinden Sie das iPhone 3GS oder 4 mit dem Rechner und starten Sie TinyUmbrella. In der Seitenleiste wählen Sie das iPhone aus und klicken auf „StartTSS Server“. Damit leiten Sie die Signatur-Anfrage um und gaukeln iTunes vor, dass die lokal gesicherten Signaturen direkt von Apple kommen. Schalten Sie das iPhone aus, um es anschließend im DFU-Modus zu starten. Dazu halten Sie Power- und Home-Knopf zunächst 10 Sekunden gedrückt. Dann lassen Sie den Power-Button los und halten die Home-Taste weitere 5 Sekunden. Wählen Sie das Smartphone anschließend in der iTunes-Seitenleiste aus und klicken Sie mit gedrückter Umschalt-(Windows) beziehungsweise Alt-Taste (Mac) auf „Wiederherstellen“. Nach der Pfadangabe zur gesicherten iOS-5-Firmware starten Sie das Downgrade mit OK. (jra)

[www.ct.de/1223148](http://www.ct.de/1223148)

# FAQ

Benjamin Benz

## USB 3.0

### Antworten auf die häufigsten Fragen

#### Geschwindigkeit

Welche Datenraten darf ich von USB 3.0 erwarten?

Der mit der dritten Generation der USB-Schnittstelle eingeführte Übertragungsmodus Superspeed läuft mit 5 Milliarden Transfers pro Sekunde (5 GT/s). Aus diversen Gründen bleiben davon netto bestenfalls 410 MByte/s übrig. Die sind aber nur erreichbar, wenn das Endgerät die Daten schnell genug anliefert respektive verdaut und Host-adapter sowie Treiber mitspielen.

Besonders große Unterschiede gibt es bei USB-Sticks: Während die schnellsten mit 260 MByte/s lesen und mit immerhin 125 MByte/s schreiben, schaffen andere gerade einmal 80 respektive 20 MByte/s. Je nach integriertem Controller liefern magnetische 3,5"-Festplatten in etwa dieselben Werte wie am SATA-Anschluss, sprich 160 bis 200 MByte/s. Solid-State Disks konnten wir unter Windows 7 bis zu 310 MByte/s entlocken und unter Windows 8 sogar 410 MByte/s.

Ich habe gehört, spezielle Treiber beschleunigen USB 3.0 unter Windows 7. Stimmt das und wenn ja, wo liegt der Trick?

In der Tat liefert USB 3.0 mit dem neuen XHCI-Standardtreiber von Microsoft unter Windows 8 höhere Transferraten als mit den Herstellertreibern unter Windows 7. Der Grund für diesen Performance-Nachschlag sind Veränderungen bei ein paar Block- und Puffergrößen. Genau das versprechen auch USB-Turbo-Treiber, die einige Hersteller ihren Laufwerken respektive Mainboards beilegen. Häufig anzutreffen sind sie derzeit bei Asus und Asrock.

Der Treiber überprüft die Hersteller-ID des Boards und läuft daher nicht auf beliebigen Systemen. Es kursieren zwar Registry-Hacks, mit denen sich diese Prüfung umgehen lässt, doch der Nutzen erscheint uns gering, weil das Performance-Plus nur mit einer sehr schnellen SSD in einem externen Gehäuse messbar ist. Das dürfte aber ein recht seltener Anwendungsfall sein.

#### Kaufentscheidung

Sollte ich schon heute beim Kauf eines neuen PC auf USB 3.0 achten?

Auf jeden Fall! Mit rund 36 MByte/s hinkt der Highspeed-Modus von USB 2.0 aktuellen Festplatten gewaltig hinterher, von

SSDs ganz zu schweigen. Selbst das Befüllen eines 32-GByte-Sticks dauert so gefühlte Ewigkeiten. Das zehnmal so schnelle USB 3.0 hat das Zeug zur Standard-Schnittstelle der nächsten Jahre. Selbst wenn Sie heute noch kein USB-3.0-Laufwerk haben, sollte Ihr neuer PC bereits fit dafür sein.



USB-3.0-Ports erkennen man zum einen an der blauen Farbe und zum anderen an den zusätzlichen Kontakten für die Superspeed-Übertragung.

Kann ich USB 3.0 nachrüsten und lohnt das?

Bei klassischen Desktop-PCs können Sie USB 3.0 fast immer über eine Steckkarte nachrüsten. Empfehlenswert sind hier PCI-Express-Steckkarten – meist im PCIe-x1-Format. Maximale Performance liefern diese aber nur in einem PCIe 2.0-Slot, sonst ist bei rund 200 MByte/s Schluss. Es gibt zwar auch noch Karten mit der veralteten PCI-Schnittstelle, doch die kosten einerseits recht viel und beschränken andererseits die USB-Geschwindigkeit auf rund 100 MByte/s, also rund das Dreifache von USB 2.0.

Problematischer sieht es bei Notebooks aus: Viele in den letzten Jahren verkauften Geräte haben gar keine Erweiterungs-Slots mehr. Selbst wenn es einen sogenannten Express-Card-Slot gibt, kann es bei der Stromversorgung der angeschlossenen Geräte mitunter zu Problemen kommen. Für die älteren PC Cards gelten zudem noch die gleichen Einschränkungen wie für PCI-Steckkarten.

Ich habe gehört, dass es schnellere und langsamere USB-3.0-Chips gibt. Worauf muss ich beim Kauf achten?

Benchmarks belegen, dass sowohl auf der PC-Seite (Host-Controller) als auch bei den Geräten (Device) Unterschiede existieren. Die höchsten Transferraten von bis zu 410 MByte/s liefern derzeit die integrierten USB-3.0-Ports aktueller Intel-Chipsets gepaart mit dem SATA-USB-3.0-Bridge-Chip ASM1051E unter Windows 8. Allerdings sollten Sie in solche Spitzenwerte nicht zu viel hineininterpretieren, denn sie gelten nur für sehr teure Solid-State Disks und bei nicht unbedingt realitätsnahen Blockgrößen. In der

Praxis spielt es keine Rolle, ob ein Chip theoretisch 240 oder 410 MByte/s liefert, wenn die Festplatte höchstens 160 MByte/s schafft und die Alternative eine USB-2.0-Übertragung mit rund 33 MByte/s wäre. Krasse Unterschiede gibt es indes bei den USB-Sticks. Fast alle schreiben viel langsamer, als sie Daten lesen, Billigexemplare schaffen trotz USB 3.0 noch nicht einmal Highspeed-Tempo.

Machen Sie sich um den Host-Controller nicht zu viele Gedanken, achten Sie aber beim USB-Gerät und insbesondere bei Sticks nach Möglichkeit auf hohe Transferraten.

#### Troubleshooting

Ein neu gekauftes USB-3.0-Laufwerk funktioniert an meinem PC nur sporadisch und wenn, dann auch nicht immer mit voller Performance. Was kann ich tun?

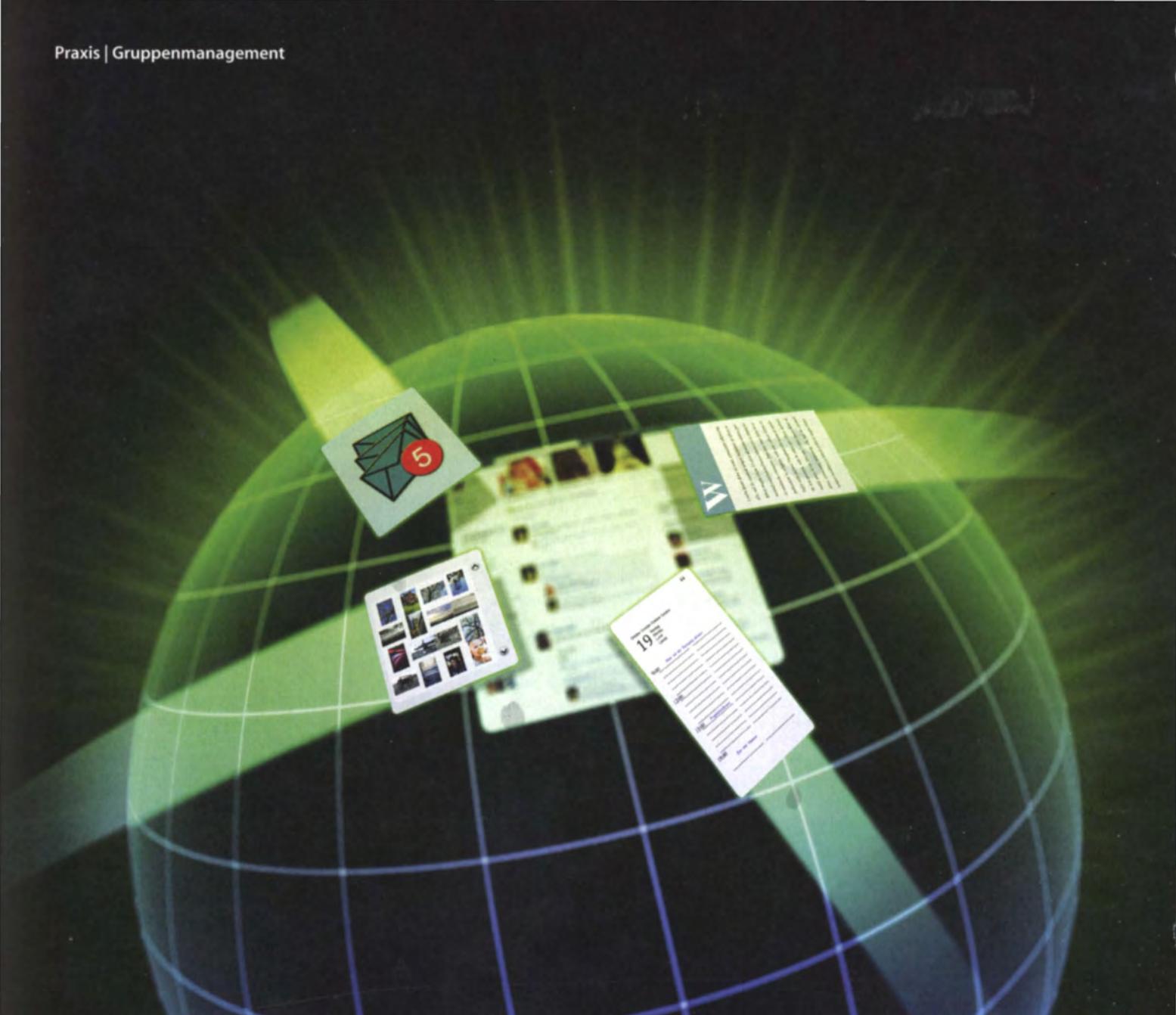
Die meisten Schwierigkeiten mit USB 3.0 konnten wir bisher auf schlechte Kabel und Steckverbindungen zurückführen. Selbst die Kabel, die die Hersteller ihren Geräten beilegen, waren schon schuld an solchen Problemen. Ebenfalls fehlerträchtig sind Verlängerungskabel. Mit zunehmender Leitungslänge und Anzahl der Steckverbindungen sinkt die Signalqualität. Dazu zählen übrigens auch Kabel im Inneren des PC, die das Mainboard mit den Frontbuchsen verbinden. Probieren Sie es mit einem anderen (am besten neuen) Kabel aus und schließen Sie das Gerät möglichst direkt an das Mainboard an.

Ein direkt am PC angeschlossenes Superspeed-Laufwerk funktioniert einwandfrei, sobald ich es jedoch zusammen mit anderen USB-Geräten an einen USB-3.0-Hub hänge, arbeitet es nur noch sporadisch im Superspeed-Modus. Wo liegt das Problem?

Bisher gibt es noch keinen einzigen Hub-(Chip), der vom USB Implementers Forum offiziell für Superspeed-Übertragungen zertifiziert wurde. In unseren Tests zeigten bisher alle Hubs größere oder kleinere Schwächen. Spätestens, wenn man Hubs kaskadiert, ist Ärger vorprogrammiert.

Vermeiden Sie komplizierte Konstruktionen mit (vielen) Hubs und Verlängerungskabeln. Reservieren Sie die wenigen blauen USB 3.0-Ports für schnelle externe Laufwerke. Maus, Tastatur, Drucker und Co. gehören an die fast immer zahlreich vorhandenen USB-2.0-Ports, zur Not auch über einen Hub. (bbe)

ANZEIGE



Holger Bleich

# Rudelbildung im Netz

## Geschlossene Gruppen mit Facebook und Google+ organisieren

Soziale Netzwerke bringen prinzipiell alle Werkzeuge mit, um geschlossenen Gruppen wie Vereinen oder kleinen Firmen eine Kommunikationsplattform zu bieten. Ob Terminplanung, Dateiaustausch oder Fotoalbum: Auf Facebook und Google+ ist all das kein Problem. In der Praxis hat aber nur Facebook ein passendes Konzept zur Organisation geschlossener Gruppen in petto. Bei Google ist Basteln angesagt.

Internet sei Dank sollte es doch ein Kinderspiel für einen geschlossenen Personenkreis sein, zeitnahe Infos auszutauschen und Termine abzusprechen. Doch die Praxis sieht oft anders aus: Wenn die Lehrerin beim Elternabend sagt: „Ich richte da mal einen Verteiler ein“, meint sie in Wirklichkeit: Sie lässt einen Zettel rumgehen, auf den jeder seine Mail-Adresse einträgt. Die 28 gesammelten Adressen stopft sie dann ins CC-Feld ihrer Info-Mails.

Eine echte Kommunikation kann über einen solchen „Verteiler“ wohl kaum zustande kommen. Auf diese Weise Termine abzustimmen, ist ebenfalls kompliziert und fehleranfällig.

Besser wäre es doch, den potenziellen Teilnehmern an der geschlossenen Kommunikation ganz einfach die Adresse der Plattform mitzuteilen, auf der man sich künftig zu jeder Tages- und Nachtzeit austauschen kann. Wir haben ausprobiert, wie effek-

tiv sich geschlossene Gruppen bei Facebook und Google+ für derlei Zwecke erstellen und verwalten lassen.

Als Beispiel dienten uns die Erfordernisse der fiktiven Fußballmannschaft des Hommingberger FC. Die Hommingberger Freizeitkicker müssen ihre Trainingszeiten koordinieren, Turnierteilnahmen absprechen und Freizeitaktivitäten planen. Außerdem möchten sie natürlich Spielberichte und Fotos der glorreichen Vergangenheit im Web miteinander teilen. Schön wäre es, wenn sie gemeinsam an der Tagesordnung für die nächste Mitgliederversammlung arbeiten könnten.

## Facebook-Gruppen

Bei Facebook erstellt man Personenkreise mit der Gruppenfunktion. „Offene Gruppen“ sind für jeden Nutzer des sozialen Netzwerks einzusehen. Bei „geschlossenen Gruppen“ können Nicht-Gruppenzugehörige zwar das Thema der Gruppe sowie die Mitglieder, nicht aber die Beiträge ansehen. Für den Hommingberger FC eignet sich am besten eine „geheime Gruppe“, die für Außenstehende unsichtbar ist.

Eine solche Gruppe lässt sich über „Gruppe gründen...“ im linken Übersichtsmenü erstellen. Die Gruppe nennt sich „Hommingberger FC“, sie erhält von Facebook automatisch eine eigene Mail-Adresse, in Beispieldfall hommingbergerfc@groups.facebook.com. Künftige Mitglieder können Beiträge auch über diese Adresse per Mail in die Gruppe posten, Nicht-Gruppenzugehörige blockt der Mailservice.

In der Gruppenansicht zeigt Facebook ein grau gefärbtes Optionenmenü mit den Punkten Info, Veranstaltungen, Fotos, Dateien und Benachrichtigungen. Über dieses Menü lassen sich alle Funktionen für Mitglieder und Administatoren bequem erreichen. Nur der Gründer der Gruppe ist zunächst mit Administratortrechten ausgestattet. Mit diesen darf er neue Mitglieder hinzufügen, die allesamt registrierte Facebook-Nutzer sein müssen.

Achtung: Schon mit der Einladung ist ein Neumitglied in die Gruppe aufgenommen; nach seiner Zustimmung wird es gar nicht erst gefragt. Als Administrator kann man anderen Mitgliedern im Info-Menü über das



Im Veranstaltungsmenü der Facebook-Gruppe lassen sich viele Informationen zu einem Termin unterbringen. Alle Mitglieder haben die Möglichkeit, die Teilnahme am Testspiel zu- oder abzusagen.

Zahnräder rechts unten an ihrem Portrait ebenfalls Administratorrechte verleihen, sie dürfen dann beispielsweise selbst Gruppenteilnehmer zufügen oder entfernen und ihre Rechte weitervererben.

Möchten Gruppenmitglieder die Gruppe betreten, klicken sie im linken Übersichtsmenü auf den Gruppennamen. Nun erscheint anstatt der eigenen Timeline die Pinnwand der gewählten Gruppe. Ab jetzt und bis zum Verlassen der Gruppenansicht landen alle Statusmeldungen und sonstige Aktivitäten nur bei den Gruppenmitgliedern. Dies kann verwirrend sein, wenn man oft zwischen der allgemeinen Ansicht und verschiedenen Gruppen wechselt, weil der Unterschied optisch kaum wahrnehmbar ist. Gerade Mitglieder geheimer Gruppen sollten Vorsicht walten lassen, damit sie nicht versehentlich einen an die Gruppe gerichteten vertraulichen Text auf die eigene, womöglich öffentliche Pinnwand posten.

Facebook bietet Gruppen ein gutes Kalender-Tool zur gemeinsamen Terminabstimmung. Die Termine heißen bei Facebook „Veranstaltungen“. Über den gleichnamigen Reiter lassen sich alle bevorstehenden Termine der Gruppe einsehen und neue erstellen. Ist ein Termin eingerichtet, erscheint er auf der Pinnwand der Gruppe und je nach Voreinstellung auch im E-Mail-Postfach jedes Gruppenmitglieds. Alle Mitglieder können nun per Klick mitteilen, ob sie nicht, vielleicht oder auf jeden Fall teilnehmen. Eine Kalenderansicht der Gruppe erreicht man

über den Linkspfeil am Veranstaltungsknopf.

Besonders praktisch für geschlossene Gruppen: Jedes Mitglied darf über die Status-Option „Frage“ eine interne Abstimmung mit Kommentarmöglichkeit starten. Beim Hommingberger FC könnte etwa der Verantwortliche fürs Grillfest rasch in Erfahrung bringen, wer kein Schweinefleisch isst oder Tofuwürstchen bevorzugt. Auch Umfragen mit mehreren ankreuzbaren Abstimmungsoptionen lassen sich auf die Schnelle erstellen.

## Dateitausch

Die Fotoverwaltung läuft in den geschlossenen Gruppen ähnlich wie im bekannten Facebook-Nutzerbereich. In Beiträgen für die Pinnwand darf jeder Fotos posten oder Videos einbetten. Fotos lassen sich hochladen und individuell kommentieren. Personen- und Orts-Tags sind ebenfalls möglich. Neue Alben allerdings dürfen nur die Gruppenadministratoren anlegen. Fotografen in der Gruppe, die häufiger neue Bildersammlungen hochladen wollen, sollten daher Adminrechte eingeräumt bekommen.

Seit der letzten großen Renovierung der Gruppen Ende 2011 bietet Facebook die Möglichkeit, in der Gruppe einen Dokumenteneditor zu öffnen, der rudimentäre Textverarbeitungsfunktionen bietet. Ist ein Dokument gestartet, erscheint es auf der Pinnwand, jetzt darf jedes Gruppenmitglied darin schreiben. So kann die Mannschaft unseres Hommingberger FC beispielsweise gemeinsam eine Tages-

ordnung für die nächste Vereinsitzung erarbeiten. Drucken kann man ein solches Dokument direkt aus der Anwendung heraus nicht, auch ein „Schließen“ ist nicht vorgesehen.

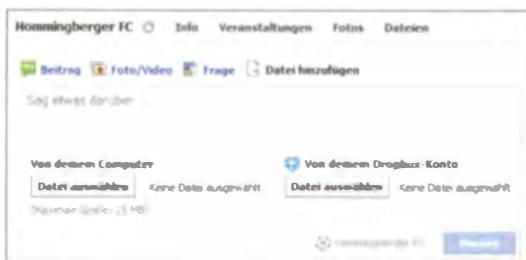
Über die „Datei“-Option können Mitglieder bis zu 25 MByte große Dateien beliebiger Art in die Gruppe posten, wo sie für alle Mitglieder zum Download bereitstehen. Noch praktischer ist die Integration des Online-Speichers Dropbox in Facebook-Gruppen: Statt direkt die Datei hochzuladen, kann man einen Link zur eigenen Dropbox schicken. Ändert sich die verlinkte Datei, bekommen die Mitglieder dies mitgeteilt.

## Google-Kreise

Google bietet in seinem sozialen Netzwerk Google+ keine direkte Unterstützung zur Organisation geschlossener Gruppen. Diese Funktion vermissen Beiträgen in den Supportforen zufolge viele Nutzer schmerzlich. Als Google im Juli 2011 die in Form von Gruppen organisierte Social-Networking-Site Fridge übernahm, keimte kurz Hoffnung auf, dass der Konzern die Lücke bald mit fremden Know-how schließen wird. Fridge war ein Werkzeug für die Gruppenkommunikation. Zu seinen Funktionen gehören eine Einstellungsmöglichkeit für Fotos und gemeinsame Terminkalender.

Doch Fridge wurde lediglich dicht gemacht, die Entwickler von Google übernommen, ein Jahr tat sich nichts. Ende August 2012 gab Google schließlich bekannt, dass tatsächlich geschlossene Gruppen eingeführt werden, allerdings nur beim Bezahl-dienst Google Enterprise, der gewerblichen Kunden vorbehalten ist. Unternehmen dürfen sich in Google+ eine Art soziales Intranet aufbauen, samt Einbindung von Video-Meetings, Gmail, Kalender und Docs.

Die Privatkunden schauen in die Röhre. Sie müssen sich mit den Werkzeugen behelfen, die vorhanden sind, und das sind in Google+ die „Kreise“. In Kreise teilt der Nutzer seine Familie, Freunde, Arbeitskollegen und weitere Nutzergruppen ein. So kann er mit einem Klick bestimmen, wer sein Posting, sein Fotoalbum, sein geteiltes Foto oder sein Google-Docs-Dokument zu sehen bekommt.



**Jedes Gruppenmitglied darf Dateien oder Links zu Dateien im eigenen Dropbox-Konto posten.**

Allerdings hat Google das Kreis-Konzept unidirektional ausgelegt: Man kann zwar an die Personen in einen Kreis schreiben, aber diese können nicht an den eingeschränkten Kreis antworten. Zur Gruppenorganisation wäre es ideal, wenn es geschlossene Kreise gäbe, in denen sich Nutzer austauschen könnten. Doch das klappt nicht: Erstellt ein Nutzer einen Kreis von Personen, darf er ihn mit Nutzern außerhalb des Kreises teilen. Möchten diese Außenstehenden den Kreis nutzen, können sie ihn in ihr Portfolio übernehmen. Fügt der Inhaber des Ursprungskreises aber etwa Personen zu, gibt es dazu kein Update bei den Kopien. Folglich ist es unmöglich, mit diesem Modell eine Gruppe dynamisch zu entwickeln. Hier hat Google Nachholbedarf, zumal Facebook seine vorzüglich funktionierenden Gruppen immer weiter aufrüstet.

Wer eine geschlossene Gruppe via Google organisieren will, sollte nicht Google+ nutzen, sondern sich eine Plattform aus den vielen Diensten zusammensetzen, die die Konzern einzeln anbietet. In c't 6/10 hatten wir zu-

letzt erläutert, wie sich auf Basis des Google-Dienstes Blogger in Kombination mit Services von anderen Anbietern eine Kommunikationsplattform für Gruppen basteln lässt [1]. Mittlerweile gelingt der Zusammenbau noch einfacher, wenn man ausschließlich auf Google-Services setzt und sie über den Webseiten-Baukasten Google Sites miteinander kombiniert.

### Gruppen-Site

Sie sollten erwägen, speziell für die Gruppen-Administration einen eigenen Google-Account anzulegen. Bei der Verwaltung von Groups, Terminen, Docs und anderen Dingen könnten Sie sonst versehentlich private Daten in der Gruppe öffentlich machen. Entscheiden Sie sich für dieses Zweitkonto, sollten Sie nach Abschluss einer Sitzung stets den „Abmelden“-Button drücken – ansonsten löscht Google nicht alle Session-Cookies vom Rechner und vermischt unserer Beobachtung nach beispielsweise schon mal die Termine aus Kalendern zweier nicht korrekt abgemeldeter Konten.

Eingeloggte Nutzer können eine Google Site via sites.google.com erstellen. Gleich zu Beginn wird der Site-Name abgefragt. Wählen Sie ihn mit Bedacht, denn er ist Bestandteil der Site-URL und daher später nur umständlich zu ändern. Nach dem Erstellen der Site zeigt Google je nach gewählter Vorlage ein Rohlayout. Nur Administratoren der Site bekommen die obere Optionenleiste zu sehen. Nach Klick auf den Stift-Knopf in dieser Leiste („Seite bearbeiten“) können sie direkt in die Textrahmen der Seite schreiben.

Per Voreinstellung ist die Site unter ihrer URL (in unserem Beispiel sites.google.com/site/hommingbergerfc/) öffentlich, zu erkennen an dem blauen Globus-Symbol rechts in der Leiste. Klicken Sie darauf, um zu den Zugriffsoptionen zu gelangen. Wir empfehlen Ihnen, für Ihre geschlossene Gruppe den „Privat“-Modus zu wählen, der vorsieht, dass jeder Besucher der Site eine Freigabe durch den Administrator benötigt.

Auf Gruppenseite des Hommingberger FC soll es zunächst möglich sein, miteinander zu diskutieren, Dateien zu tauschen und gemeinsam Termine zu verwalten. Für die Forenfunktion eignet sich am besten Google Groups. Eine neue Gruppe ist über groups.google.com schnell angelegt. Ähnlich wie bei Facebook erhält auch die Google-Group eine individuelle Mail-Adresse, an die Mitglieder ihre Postings absetzen können, in un-

serem Fall hommingbergerfc@googlegroups.com. Weil die Oberfläche der Group auf die Site eingebunden werden soll, müssen Sie unter „Optionen zum Posten“ das Häkchen bei „Nutzer dürfen per Weboberfläche in der Gruppe posten“ setzen.

Als Administrator der Group sollten Sie festlegen, dass Sie Mitglieder nur „nach Antrag zulassen“. Wählen Sie hier „nur eingeladene Nutzer“, erhalten Beitragswillige, die die Gruppen-URL aufrufen, nämlich keinen Antrag zur Aufnahme. Google Groups enthält im Unterschied zu Facebook ein ausgefeiltes Forenmanagement: Der Administrator (oder „Gruppeneigentümer“) kann Moderationsaufgaben abgeben oder „Manager“ bestimmen. Nutzer einer Group lassen sich sogar nochmals in Untergruppen aufteilen, was für den Hommingberger FC aber kaum nötig sein dürfte.

Nun geht es daran, die Group auf der Oberfläche der Site unterzubringen. Dazu wechseln Sie zunächst in den Editiermodus auf der Site-Ansicht (Stiftsymbol). Nach einem Klick links oben auf „Einfügen“ öffnet sich ein Auswahlmenü mit Elementen, die Sie in einem Kasten fest auf der Site platzieren können. Absurderweise klappt es nicht, eine geschlossene Group über das anwählbare „Google-Groups“-Gadget einzubinden. Das vorgefertigte Skript scheitert an der Zugangsbarriere und spuckt eine Fehlermeldung auf der fertigen Site aus.

 A screenshot of the Google Sites editor. On the left, there is a sidebar with a tree view of the site structure and a list of available gadgets. The main area shows a layout with a green header section and a content area containing a 'Mitglieder' gadget and a 'Google Kalender' gadget. The sidebar on the right shows the URL 'Mitmach-Seite für unsere Mitglieder' and buttons for 'Speichern' and 'Abbrechen'.
 

- Bild
- Link
- Inhaltverzeichnis
- liste der Unterseiten
- Horizontale Linie
- Aktuelle Mitteilungen
- Erweiterte aktualisierende Dateien
- Aktuelle Listenelemente
- Textfeld
- HTML-Feld
- Weitere Gadgets

- AdSense
- Apps Script Gadget
- Kalender
- Diagramm
- Dokument
- Zeichnung
- Google-Gruppe
- Karte
- Picasa Foto
- Picasa-Webalben
- Präsentation
- Tabelle
- Tabellenformular
- Video

Im Layout-Modus von Google Sites fügt der Administrator neue Gadget-Kästen ein, editiert Texte und ändert das Seitenraster.

Stattdessen legen Sie über „Weitere Gadgets“ ein neues Gadget an und geben bei „Gadget per URL hinzufügen“ die URL

[http://www.gstatic.com/sites-gadgets/forum/forum\\_content.xml](http://www.gstatic.com/sites-gadgets/forum/forum_content.xml)

und unter „Standardforum“ den Namen ihrer Group an. Bestätigen Sie das neue Gadget, sollte nun die Webansicht Ihrer neuen Group in einem Kasten auf der Site erscheinen – die Group ist eingebunden. Weil einige teamfähige Dienste, darunter Sites und Groups, ihre eigene Nutzerverwaltung haben, ist der Gruppenbeitritt für die Mitglieder komplizierter als bei Facebook.

Falls der Administrator den neuen Mitgliedern nur die Webadresse zur Site gibt, läuft das Aufnahmeprocedere in mehreren Schritten ab: Das Neumitglied wird beim ersten Aufruf gebeten, per Mausklick einen Antrag auf Aufnahme zu stellen, über die der Admin per Mail informiert wird. Stimmt er zu, bekommt das Mitglied zwar die Site zu sehen, nicht aber die Group im Gadget. Auch hier gilt es zunächst, per Mausklick einen Aufnahmeantrag loszuschicken, den der Group-Admin akzeptieren muss. Diese Vorgänge kosten Zeit, folglich dauert es mit Google länger, die geschlossene Gruppe ans Laufen zu bekommen, als bei Facebook.

## Unter einem Dach

Mit dem Google Kalender steht für die Gruppen-Site ein erstklassiges Planungs-Tool zur Verfügung, das sich diesmal sehr einfach über die Gadget-Auswahl auf die Site bringen lässt. Ist er eingebunden, haben alle Gruppenmitglieder die Terminlage im Blick. Der Administrator darf zunächst nur selbst Termine anlegen, kann dieses Recht aber über die Optionen des Kalenders mit anderen teilen. Aktiviert er beim Eingeben eines Termins die „Einladen“-Option, kann er Zu- oder Absagen erfragen. Der Clou ist, dass jedes Mitglied sich die Termine in seinen eigenen Google-Kalender kopieren und so in seine sonstige Planung einbetten darf.

Genau wie Groups und Kalender lassen sich vom Administrator viele andere Google-Dienste als Frame in die Site einbauen. So kann man beispielsweise Picasa-Fotoalben, zuvor hochgela-

dene Youtube-Videos oder Google-Docs zur gemeinsamen Bearbeitung einbetten. Bei so viel Gruppeninhalt wird die Hauptseite schnell voll und unübersichtlich. Kein Problem: Mit dem Button „Neue Seite“ darf man beliebig viele neue Unterseiten erstellen. Für die Site gilt insgesamt ein Speicherplatz-Limit von 100 MByte, wobei aus anderen Diensten eingebetteter Inhalt nicht zählt. Damit die Gruppenmitglieder nicht den Überblick verlieren, ist links stets eine Site-map eingeblendet.

Mit der Menge an Möglichkeiten von Google Sites wird auch der Aufwand zur Inhaltspflege steigen. Da kann es für den Administrator („Eigentümer“) sinnvoll sein, sich von weiteren Personen unterstützen zu lassen. Zu diesem Zweck hat er immer die Möglichkeit, Mitgliedern erweiterte Rechte für den Zugriff einzuräumen. Die Option „Freigabe und Berechtigungen“ versteckt sich hinter dem Button „Mehr“. Möchten Sie etwa einem Mitglied globalen Schreibzugriff auf die Site geben, ändern Sie dort im Pulldown-Menü die Einstellung von „Darf anzeigen“ auf „Darf bearbeiten“.

Rechts oben können Sie über dies die „Berechtigung auf Seitenebene aktivieren“ und damit die Rechteverwaltung von der globalen Einstellung auf einzelne Seiten herunterbrechen. Denkbar wäre beispielsweise, dass Sie für jeden Gruppenservice oder für jedes Thema der Gruppe eine eigene Seite und einen eigenen Admin „ernennen“. Möglich wäre auch, jedem Mitglied eine eigene „Homepage“ zur Verfügung zu stellen, die es alleine verwalten kann.

## Fazit

Google bietet ungleich mehr gruppenfähige Tools an als Facebook. Noch dazu ist jeder einzelne Service für sich genommen wesentlich besser als sein Pendant beim größten sozialen Netzwerk. Doch bündelt Google die Dienste nicht für geschlossene Gruppen auf einer Oberfläche. Das soziale Netz Google+ würde sich dafür anbieten, doch nur Geschäftskunden (Google Enterprise) haben seit kurzem die Möglichkeit, ein soziales Intranet mit Google+ einzurichten.

Was Google nicht bietet, muss sich der Nutzer mit dem Tool

Der Site-Eigentümer hat die Möglichkeit, Schreibrechte für die gesamte Site oder einzelne Unterseiten an Mitglieder zu übertragen und sich so zu entlasten.

Sites wie beschrieben selbst zusammenpuzzeln. Den Verantwortlichen der Gruppen-Site kostet das viel Zeit. Für die Gruppenmitglieder wird es unübersichtlich, wenn einige Dienste mit eigener Zugriffsverwaltung daherkommen und neue Mitgliedsanträge erfordern. Schade ist auch, dass sich einige für Gruppen nützliche soziale Dienste, etwa der Videochat Hangout, bislang nicht in Google-Sites integrieren lassen, sondern Google+ vorbehalten sind. Die Verzahnung der beiden Plattformen könnte wesentlich besser sein.

Facebook dagegen zeigt, wie die Integration von geschlossenen Gruppen in die Oberfläche des sozialen Netzwerks perfekt gelingen kann. Der Nutzer muss sich nicht umstellen oder eingewöhnen, und der Admin-Aufwand bleibt auch bei großen Gruppen minimal, zumal auch hier Aufgaben an Mitglieder delegiert werden können.

Bei beiden Anbietern gilt: Alle Gruppenmitglieder müssen sich zuvor auf den Plattformen als Kunden registrieren. Eine Rolle bei der Auswahl dürfte folglich auch spielen, ob unter den potenziellen Mitgliedern Google oder Facebook die beliebtere Plattform ist. Wer beispielsweise Facebook nicht mag und bislang einen großen Bogen darum gemacht hat, könnte sauer reagieren, wenn er per „Gruppenzwang“ nun hineingetrieben wird. Kinder unter 13 haben auf beiden Plattformen ohnehin

nichts verloren, auch nicht in geschlossenen Gruppen.

Bei der Nutzung von Google und Facebook – auch in geschlossenen Bereichen – ist zu bedenken, dass jeder Text, jeder Termin, jede hochgeladene Datei unverschlüsselt auf den Servern der Unternehmen landet. Sind die Daten erst einmal dort, gibt es keine Garantie dafür, dass sie wieder von dort verschwinden – selbst wenn der Nutzer sie löscht. Außerdem kann jedes Mitglied der Gruppe diese Elemente auf den heimischen Rechner kopieren oder an Dritte weiterleiten. Die sozialen Dienste bieten dem Administrator anders als professionelle Organisations-Tools keine Möglichkeit, hinterher nachzuvollziehen, wer wann und wie aktiv war.

Aus diesem Grund versteht es sich von selbst, dass wirklich vertrauliche Daten nicht in soziale Netzwerke geschickt werden sollten – auch wenn eine geschlossene Gruppe Vertraulichkeit suggeriert. Kompromittierende Fotos von der vergangenen Vereinsfeier etwa haben da nichts verloren. Schon gar nicht sollten sensible Informationen geschäftlicher Art ausgetauscht werden. Beherzigen Sie diese Ratschläge, steht der überaus praktischen Organisation Ihrer Gruppe mit Facebook nichts im Wege. (hob)

## Literatur

[1] Holger Bleich, Gruppenkleister, Kostenloses Blog als Kommunikationszentrale, c't 6/10, S. 208

Reiko Kaps

# Kommando-Zentralismus

**ip** ersetzt **ifconfig**, **route** und **arp**

Die grundlegende Einrichtung des Netzwerks auf einem Linux-Rechner erledigen seit Jahrzehnten die Befehle ifconfig, route und arp aus dem Paket net-tools. Doch mit den Kommandos aus dem Iproute2-Paket stehen mächtige Alternativen bereit, die den Nutzer einfacher zum Ziel bringen und mehr Stellschrauben bieten.

**A**lte Linux-Hasen tippen beim Gedanken an die IP-Adresse des eigenen Rechners schon fast blind den Befehl `ifconfig` in die Tastatur. Doch gerade in Netzen mit komplizierter Struktur oder parallel laufenden IP-Versi-  
onen (Dual-Stack) verschweigt `ifconfig` wichtige Details (siehe Bild unten). Es ermittelt zum Beispiel alle momentan aktiven IP-  
Adressen. In seiner Anzeige der IPv6-Adres-  
sen unterschlägt es jedoch deren Lebens-  
dauer und Status. Wie man in der zweiten  
Abbildung sieht, zeigt das Kommando `ip show`  
deutlich mehr an. Auf einigen Linux-Distribu-  
tionen muss man `ip` allerdings über den Pa-  
ketmanager nachinstallieren. Unter Debian,  
Ubuntu und Fedora findet sich der Befehl im  
Paket `iproute`, auf Opensuse in `iproute2`.

Gelangt man (auch) per IPv6 ins Internet und sind auf dem Linux-Rechner die Privacy Extensions for IPv6 aktiviert (siehe <http://heise.de/-1204783>), würfelt Linux die hinteren 64 Bit einer IPv6-Adresse in regel-

mäßigen Abständen (per Vorgabe einmal täglich) aus. Daraus erzeugt es eine neue temporäre und dynamische IPv6-Adresse, die das Betriebssystem für ins Internet gehende Anfragen nutzt.

Eine veraltete, „abgenutzte“ Adresse löscht das Betriebssystem dabei aber nicht einfach. Sie erhält den Status deprecated, bis die maximale Lebensdauer (valid\_lft) abelaufen ist. Damit ist sichergestellt, dass auch sehr spät eingehende Antworten noch ihr Ziel erreichen können und langlebige Verbindungen nicht abrupt abbrechen.

In der ifconfig-Ausgabe finden sich auch Statistiken zu den übertragenen Daten sowie zum Status der Schnittstelle, die man mittels ip -s link explizit abrufen muss. Ohne die Option -s zeigt der Befehl nur den Schnittstellenstatus.

Über die Option **-o** gibt ip alle Angaben für Adressen, Schnittstellen und Routen jeweils auf einer Zeile aus, sodass Skripte oder Pro-

gramme wie grep besser damit umgehen können. Soll das Kommando in den Routing-Tabellen die Adressen in ihre DNS-Namen auflösen, hilft die Option -r weiter.

Die Netzwerkeinrichtung einer Schnittstelle funktioniert mit ip ganz ähnlich wie bei ifconfig. Will man etwa der Schnittstelle eth0 die IPv4-Adresse 192.0.2.10/24 geben, erleidet das sowohl

```
ifconfig eth0 192.0.2.10 netmask 255.255.255.0 \
broadcast 192.0.2.255
```

als auch der Befehl

Während ifconfig die Angaben zum Netzwerk sowohl als Netzwerkmaske wie oben als auch in CIDR-Schreibweise beherrscht, akzeptiert ip Netzwerkangaben nur als CIDR-Suffix, der die für das Netzwerk reservierten Bits in der (32 Bit langen) IPv4-Adresse kennzeichnet. Ein /24-Suffix gibt also an, dass noch 8 Bit für Adressen bereitstehen – sodass sich 256 Adressen bilden lassen. Ergänzt man den ifconfig-Befehl um das Stichwort „up“ am Ende, aktiviert das Kommando die Schnittstelle auch gleich. Mit ip ist die zusätzliche Eingabe von ip link set eth0 up dafür nötig.

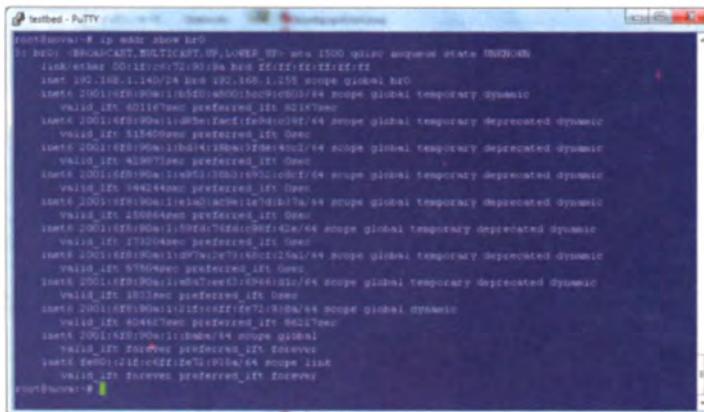
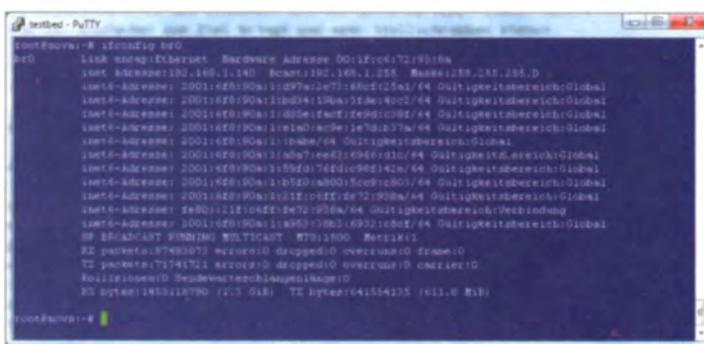
Benötigte man früher eine zusätzliche IPv4-Adressen, musste man mit `ifconfig eth0:1 10.10.10.1/24` einen Schnittstellen-Alias anlegen. Mit `ip` erstellt man solche Aliase über die Eingabe von `ip addr add 10.10.10.1/24 dev eth0 label eth0:1`. Aliase verhalten sich allerdings wie Schnittstellen, die jeweils eigenständige Vorgaben für Routing und die Firewall benötigen. Doch kann `ip` einer Schnittstelle auch einfach weitere IP-Adressen hinzufügen:

```
ip addr add 192.0.2.20/24 broadcast 192.0.2.255 dev eth0
```

Während `ifconfig` einmal gesetzte IPv4-Adressen nicht löschen kann, lässt sich das über die Eingabe von `ip addr del 192.0.2.10 dev eth0` erledigen. Zusätzlich lassen sich Adressen ändern (`ip addr change/replace`) und mit zusätzlichen Optionen wie der Reichweite (scope), der Lebensdauer oder dem Zustand (deprecated) versehen.

## „Alle Richtungen“ oder Netzwerk-Navigation

... erläutert erst  
die Ausgabe  
von ip deren  
vollständige  
Bedeutung.



Route pro Zeile. Für Netzwerke gibt es dabei immer den CIDR-Suffix an.

Der Befehl `route` setzt und zeigt unter Linux die wichtigsten Netzwerk-Routen, an einige vom Linux-Kernel verwaltete Routing-Tabellen kommt das Kommando aber nicht heran. Nutzt man dafür hingegen das Kommando `ip route`, lassen sich alle Tabellen anzeigen, neue anlegen und nutzen. Außerdem kann das Programm Regeln für diese Wegevorgaben aufstellen.

Will man eine Standardroute (Default Gateway) auf die IPv4-Adresse 192.0.2.1 setzen, hilft `route add default gw 192.0.2.1` oder `ip route add default via 192.0.2.1` weiter. Das alte Net-Tool-Kommando `route` kann allerdings nur ein Default-Gateway einrichten – egal wie viele Schnittstellen tatsächlich im Rechner arbeiten.

Der Befehl `ip route` legt auch weitere Routing-Tabellen an und versieht sie mit Regeln: Soll neben der oben genannten Schnittstelle `eth0` (192.0.2.10) eine zweite namens `eth1` mit der IPv4-Adresse 10.10.10.10 das abweichende Default-Gateway 10.10.10.1 erhalten, erstellt man zuerst eine neue Routing-Tabelle: Dazu fügt man am Ende der Datei `/etc/iproute2/rt_tables` die Zeile „1 table2“ an. Die Eins am Anfang setzt die Priorität der neuen Tabelle `table2` hoch, der Tabellenname lässt sich frei wählen.

cat "1 table2" >> /etc/iproute2/rt\_tables

Nun erstellt man in der Tabelle `table2` eine Netzwerk-Route für die Schnittstelle `eth1` und gibt das Gateway bekannt:

```
ip route add 10.10.10.0/24 dev eth1 \
src 10.10.10.10 table table2
ip route add default via 10.10.10.1 dev eth1 table table2
```

Abschließend lernt Linux über zwei Regeln, wann es die Routing-Tabelle `table2` einzusetzen soll: Immer dann, wenn Netzwerkverkehr von oder zu der Adresse 10.10.10.10 kommt.

```
ip rule add from 10.10.10.10/32 table table2
ip rule add to 10.10.10.10/32 table table2
```

Damit stellt man sicher, dass die Antworten etwa beim Ping auch tatsächlich über diese Schnittstelle zurückgehen. Ohne Default-Gateway würden die Antworten auf Pings und andere Anfragen über `eth0` laufen.

Mit solchen zusätzlichen Routing-Tabellen und Regeln verteilt Linux auch die Netzwerklast über mehrere Schnittstellen (Load-Balancing). Details dazu beschreiben das Linux-Advanced-Routing und Traffic-Con-

Die grundlegenden Routing-Informationen holen die Befehle `route` und `ip route` auf die Konsole.

```
root@rhel7: ~# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway      Genmask      Flags Metric Ref  Use Iface
192.168.1.0     *           255.255.255.0  U     0      0      0 br0
default         192.168.1.1  0.0.0.0      UG    0      0      0 br0
root@rhel7: ~# ip route show
192.168.1.0/24 dev br0 proto kernel scope link src 192.168.1.140
dev br0 via 192.168.1.1 br0 br0
root@rhel7: ~#
```

Mehr Routing-Details liefern weitere Optionen für den Befehl `ip route`, der zusätzlich auch das Policy-Routing einrichtet.

```
root@rhel7: ~# ip route show table local 1 ip route show table main
local 192.168.1.0 dev br0 proto kernel scope link src 192.168.1.140
local 127.0.0.1 dev lo proto kernel scope link src 127.0.0.1
local 192.168.1.140 dev br0 proto kernel scope host src 192.168.1.140
local 127.0.0.0 dev lo proto kernel scope host src 127.0.0.1
local 127.0.0.1 dev br0 proto kernel scope host src 127.0.0.1
192.168.1.0/24 dev br0 proto kernel scope link src 192.168.1.140
dev br0 via 192.168.1.1 dev br0
root@rhel7: ~#
```

trol-HOWTO (siehe c't-Link) und der Artikel Verkehrsleitstelle [1].

## Nachbarschafts-Radar

Über `ip neigh` zeigt das Programm auch Informationen im ARP-Cache an und setzt statische ARP-Einträge. Im Unterschied zum Befehl `arp` gibt `ip neigh` auch die Erkenntnisse aus, die der Netzwerk-Stack über das Neighbor Discovery Protocol (NDP) herausgefunden hat.

```
ip neigh show
2001:db8:123:1:1 dev br0 lladdr 7
94:0c:3e:fe:40:58 dev br0 lladdr 7
fe80::960c:6dff:fe:4058 dev br0 lladdr 7
94:0c:3e:fe:40:58 router STALE
192.168.1.1 dev br0 lladdr 94:0c:3e:fe:40:58 REACHABLE
Da das Betriebssystem diese Liste nur dann aktualisiert, wenn tatsächlich Daten zwischen den LAN-Knoten fließen, sollte man vor dem Anzeigen der Nachbarschaftsliste im Netz per Ping herumrufen. Für IPv4 erledigt das etwa ein Broadcast-Ping oder das Zusatz-Tool fping -g 192.0.2.0/24, bei IPv6 ein Ping auf die Multicast-Adresse ff02::1, auf die alle im LAN aktiven IPv6-Knoten hören:
```

```
ping6 -c 5 -I eth0 ff02::1
```

## Was geht?

Zu den weiteren Iproute2-Tools gehört der Socket-Monitor `ss`, der Ähnliches bewerkstellt wie das Kommando `netstat`. Die Befehle `netstat -tulpn` und `ss -tulpn` zeigen alle laufenden Netzwerk-Sockets (UDP, TCP), ermitteln deren Prozesse und zeigen die damit verbundenen Netzwerknoten an. Wer auf seinem Rechner virtuelle Umgebungen wie

Linux-Container einsetzt, kann mit `ss` auch deren aktive Sockets beobachten. Außerdem kennt das Kommando `filter`, mit denen sich die Anzeige weiter einschränken lässt:

```
ss -tulpn -o state established '( dport = :ssh or sport = :ssh )'
```

Der Filter hinter der Option `-o` engt den Blick auf laufende SSH-Verbindungen ein. Interessieren nur Verbindungen von und zum IMAP-Server, tauscht man die Werte hinter `dport` und `sport` gegen `:imap` oder `:143`. Weitere Beispiele dazu finden sich in der Manpage und im eventuell nachzuinstallierenden Paket `iproute-doc`.

## Fazit

Während der eigentliche Grund für die Entwicklung der Iproute2-Tools der Einzug der Netlink-API im Linux-Kernel war, bieten sie darüber hinaus gegenüber ihren Vorfahren auch gleich etwas mehr Benutzerfreundlichkeit: IP-Adressen, Routen, Routing-Regeln oder Tunnel behandelt das Kommando als Kontext, der sich anzeigen, löschen oder hinzufügen lässt. Innerhalb dieser Kontexte nutzt `ip` ähnliche Befehle und Optionen: Hat man einmal mit `ip` eine Adresse gesetzt, kennt man im Prinzip auch die Kommandozeile für einen neuen Routing-Eintrag. Zusätzlich bietet der Befehl eine eingebaute Hilfe über die Option `help`. Damit ähnelt es etwa dem Windows-Hilfsmittel `netsh` und den Kommandos auf Cisco-Switches.

Die Möglichkeiten der Iproute2-Hilfsmittel sind damit noch nicht erschöpft. Es taugt für die Einrichtung von VLANs, Tunneln und Multicast-Adressen. In Zusammenarbeit mit dem Paketfilter `iptables` lassen sich etwa Pakete bestimmter Dienste markieren und anschließend über eine vordefinierten Route schicken. Da das Iproute2-Paket inzwischen zum Standardumfang vieler Linux-Distributionen gehört und es Vorteile gegenüber `ifconfig`, `route` und `arp` besitzt, lohnt es sich auf jeden Fall, häufiger zu diesen Hilfsmitteln zu greifen. (rek)

## Literatur

[1] Klaus J. Müller, Verkehrsleitstelle, Erweitertes Routing mit Linux, c't 2/04, S. 192

[www.ct.de/1223158](http://www.ct.de/1223158)

## Linux-Netzwerk einrichten

Aufgabe	Net-Tools
Adressen anzeigen	ifconfig [DEV]
Adresse setzen/hinzufügen	ifconfig DEV IPADRESSE ...
Adresse löschen	-
Alias anlegen	ifconfig DEV:1 IPADRESSE/CIDR
Schnittstelle aktivieren	ifconfig DEV up
Schnittstelle deaktivieren	ifconfig DEV down
Routen anzeigen	route [-6]
Gateway setzen	route add default via IPADRESSE dev DEV
ARP/NDP	arp -a
Sockets anzeigen	netstat

Iproute2
ip addr show [DEV]
ip addr add IPADRESSE/CIDR dev DEV
ip addr del IPADRESSE/CIDR dev DEV
ip addr add IPADRESSE/CIDR dev DEV label DEV:1
ip link set DEV up
ip link set DEV down
ip [-6] route
ip route add default via IPADRESSE dev DEV
ip neigh
ss

ANZEIGE

ANZEIGE



Karl-Heinz Dahlmann

# Webseiten mit Kontur

Navigation, Suche und Präsentation von Inhalten in Typo3

Menüs erstellen, Kalender einrichten oder News präsentieren – das Content-Management-System Typo3 setzt das mit der Skriptsprache TypoScript und Erweiterungen um.

Ein-Klick-Installationen etwa machen Typo3 bei vielen Webhostern schnell zum Ausprobieren verfügbar. Typo3 ist sehr flexibel. Aber wer alle Möglichkeiten hat, kann auch viel falsch machen. Denn verschiedenartige Inhalte wie Nachrichten oder Kalender wollen auch ansprechend präsentiert werden. Damit die Seite gut strukturiert ist und Inhalte gefunden werden, nutzt man ein Content-Management-System wie Typo3. Mit vielen Extensions und einer eigenen Skriptsprache ist Typo3 ein an Ihre Bedürfnisse anpassbares CMS.

Dieser Artikel gibt einer Seite mit der in „Webseiten-Baumaschine“ in c't 15/12 vorge-

nommenen Grundkonfiguration eine Struktur. Er zeigt Ihnen, wie Sie Inhalte auf der Seite präsentieren und Nutzer sich diese mit Navigation und Suche erschließen können. Die nötigen Listings finden Sie über den c't-Link am Ende des Beitrags.

## Seiten und Menüs zaubern

Die Aufgabe, die Struktur der Dokumente im CMS in eine Navigation umzusetzen, hört sich kompliziert an, ist aber einfach zu lösen. Die Dokumente im Seitenbaum werden sowieso in einer hierarchischen Ordnerstruktur abgelegt, die man häufig 1 : 1 als Navigation

übernehmen kann. In Typo3 legen Sie Seiten und deren Unterseiten an, das CMS bildet die von Ihnen gewählte Hierarchie in Menüebenen ab.

Zunächst brauchen Sie mehrere Seiten, aus denen eine Navigation erzeugt werden kann. Um auf einen Schlag beliebig viele neue Seiten zu erstellen, wählen Sie den mit einem Zauberstab versehenen Menüeintrag „Funktionen“ im Backend. Im Beispiel erstellen Sie folgende Seiten vom Typ „Standard“: Termine, Ergebnisse, Galerie, Sponsoren, Kontakt, Suche, Impressum, AGB, Presse.

Der Seitentitel dient zur Orientierung im Seitenbaum und bildet auch gleichzeitig die Bezeichnung des Navigationselementes. Er sollte deshalb kurz und aussagekräftig sein. Durch Klick auf „Seiten anlegen“ erzeugen Sie Einträge für Seiten unterhalb der Home-Seite – erkennbar an der Weltkugel. Auf die gleiche Weise lassen sich Unterseiten als zweite Navigationsebene anlegen, etwa für die Seite Termine Unterseiten wie Training oder Treffen. Auf dieser Basis können Sie nun mit wenigen Schritten eine Navigation erstellen. Dabei kommt Ihnen das in [1] eingeführte TypoScript zur Konfiguration der Seite zu Hilfe. In dieser Typo3-eigenen Skriptsprache konfigurieren und gestalten Sie Ihre Seite mit Hilfe von Templates.

Das Typo3-Objekt für Navigationsmenüs nennt sich **HMENU** und besteht aus Unterobjekten wie **TMENU** für Textmenüs. Die folgenden Zeilen erzeugen eine vollständige Navigation für alle angelegten Seiten, die jeweils im Kopf- und Fußbereich erscheint. Fügen Sie sie am Ende des Templates der Home-Seite ein. Im Backend wählen Sie die Funktion „Template“, klicken auf die Seite mit dem Weltkugel-Symbol und dann „Vollständigen Datensatz bearbeiten“.

```
TopNav=HMENU
TopNav {
  entryLevel=0
  1=TMENU
  1.NO=1
  1.NO.ATagParams=class="TopNav"
  maxItems=6
  wrap=|<br />
}
FootNav < TopNav
FootNav.begin=7
FootNav.1.NO.ATagParams=class="FootNav"
page.10.marks.NAV1 < TopNav
page.10.marks.NAV2 < FootNav
```

Es wird zunächst ein neues Objekt mit dem Namen **TopNav** vom Typ **HMENU** erzeugt. Die Eigenschaft **entryLevel** macht ein Menü aus allen Seiten, die auf einer Ebene liegen. Die oberste Ebene der Seitenhierarchie beginnt mit 0, falls eine Seite Unterseiten hat, liegen diese in Ebene 1 und deren Unterseiten in Ebene 2. Nun folgt die Erzeugung der Menüebenen. Die dem Textmenü-Objekt vorangestellte 1 bildet die erste Menüebene.

Das Element **NO** unter der ersten Ebene ist der Normalzustand des Menüelements. Für Grafikmenüs gibt es das Äquivalent **RO** für



Wenige Zeilen in TypoScript, und schon steht ein einfaches Navigationsmenü in Textform für Ihre Seitenstruktur.

Rollover-Funktionen. Das ergibt bei Textmenüs jedoch keinen Sinn, Rollover-Effekte werden dafür über `a:link`- und `a:hover`-Definitionen mit CSS erzeugt.

Mit `ATagParams` kann man den Links noch eine CSS-Klasse zuordnen, um die Links in der Navigation optisch anders zu gestalten als etwa Links in den Textinhalten. Damit die Links nicht zu dicht aneinanderkleben, können Sie für die CSS-Klasse einen Rand setzen: `margin-right:10px;`

Das Objekt **FootNav** ist eine exakte Kopie des Objekts **TopNav**, aber mit dem zusätzlichen Parameter **begin**. Dieser legt fest, dass die Fußnavigation dort anfangen soll, wo die Top-Navigation aufhört – mit dem siebten Menüelement also. Die Eigenschaft **maxItems** in **TopNav** begrenzt die Anzahl der angezeigten Links in der Top-Navigation nämlich auf sechs. Die letzten beiden Zeilen integrieren die Navigationsobjekte schließlich in die Seite, indem die vorher definierten Platzhalter einfach überschrieben werden.

## Datenlogistik

Wenn Sie nun durch das Menü klicken, stellen Sie schnell einen Schönheitsfehler fest: Wenn Sie Unterseiten für die Seite Termine angelegt haben, tauchen diese in der Navigation nicht auf. Der **entryLevel** beschränkt die Navigation auf die oberste Ebene. Für die Unterseiten braucht man ein weiteres Navigationsobjekt mit **entryLevel=1**. Leider ist im HTML-Template aber nur ein Platzhalter für die obere Navigation vorgesehen. Die Lösung ist ein Content Object Array (COA), das als Datencontainer mehrere – auch verschiedene – Objekte in einem einzigen Element vereint. Das neue Objekt mit **TopNav2Level** enthält damit zwei Navigationsobjekte, ändert die Startebene des zweiten Objekts von 0 auf 1 und blendet bei existierenden Unterseiten eine zweite Navigationszeile ein.

```
TopNav2Level=COA
TopNav2Level {
  10 < TopNav
  20 < TopNav
  20.entryLevel=1
}
page.10.marks.NAV1 < TopNav2Level
```

Diese Lösung setzt ein horizontales Navigationskonzept voraus. Der folgende Code zeigt einen Umbau für den Einsatz der Navigation in einer vertikalen Anordnung, also rechts oder links neben dem Inhalt der Seite, und kann anstelle von **TopNav2Level** verwendet werden. Die Verwendung der Klasse **TopNavSub** erlaubt dabei in CSS eine andere Darstellung, etwa mit Einrücken der Unternavigation. Dies ist der Code für ein vertikales Menü:

```
TopNavVert < TopNav
TopNavVert {
  1.NO.afterWrap=|<br />
  2 < .1
  2.NO.ATagParams=class="TopNavSub"
}
page.10.marks.NAV1 < TopNavVert
```

Für die zwei unterschiedlichen Navigationsebenen benutzen Sie hier nur ein Navigationsobjekt, **TopNav**, und erweitern den Gültigkeitsbereich von Ebene 1 bis Ebene 2, indem Sie die Definition von der ersten auf die zweite Ebene kopieren. Damit die Navigationspunkte nicht nebeneinander, sondern untereinander angezeigt werden, ist die Verwendung des HTML-Tags `<br />` als Zeilenumbruch notwendig. Die Funktion `afterWrap` fügt dieses Tag am Ende eines Navigationspunkts ein. `Wrap` ist eine häufig benutzte Funktion und es existieren je nach Objekt verschiedene Varianten, wie und wo ein `wrap` tatsächlich angewendet wird. Die Funktionsweise ist aber immer gleich: Ein beliebiger Text oder HTML-Tag wird um das gewählte Inhaltselement gewickelt. Die Position des Inhalts – am Anfang, am Ende oder irgendwo in der Mitte des wraps – kann man durch Setzen des Pipe Symbols „|“ bestimmen.

## Brotkrumen

Ein häufig verbreitetes Navigationselement für Internet-Seiten ist die sogenannte Breadcrumb-Navigation. Der Pfad zur aktuellen Seite dient der Orientierung des Besuchers, gleichzeitig können die einzelnen Pfadabschnitte auch benutzt werden, um darüber direkt eine oder mehrere Ebenen höher zu springen. Die Eigenschaft `special=outline` aktiviert die Breadcrumb-Navigation. Jede Navigationsebene `NO` wird verlinkt und per

linkWrap werden die Ebenen mit dem >-Zeichen auf der Seite sichtbar getrennt. Für die aktuelle Seite, hier mit „CUR“ bezeichnet, wird der Link mit doNotLinkIt unterdrückt. Um die Brotkrumen dann im CONTENT-Teil des Templates anzuzeigen, wird nun noch ein Content Object Array angelegt und mit der Position im Navigationsmenü gefüllt.

TopNavPos=HMENU

```
TopNavPos {
  special=routine
  1=TMENU
  1{
    noBlur=1
    NO=1
    NO.linkWrap=|>
    CUR=1
    CUR.doNotLinkIt=1
  }
}
```

```
TopNavPos.wrap=>> |
MainContent=COA
```

```
MainContent {
  10 < TopNavPos
  20 < styles.content.get
}
```

```
page.10.marks.CONTENT < MainContent
```

Das HMENU-Objekt bietet noch weitere Varianten für die Erstellung von Navigationen wie *list*, *updated*, *keyword*, *DHTML*, *JSMENU* und sogar *Imagemaps*, etwa für eine Landkarte. Diese sind in der Typo3-Dokumentation zu finden, siehe c't-Link.

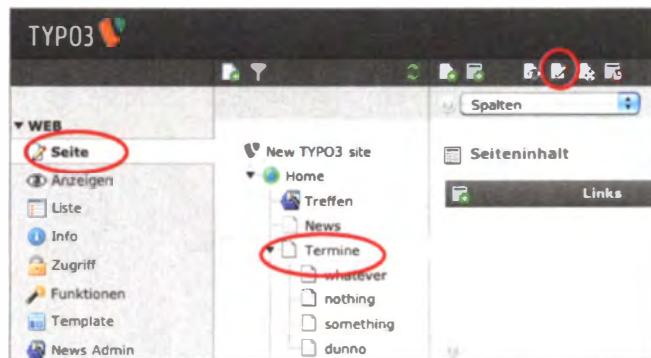
## Sprechende URLs

Beim Testen fällt auf, dass die erzeugten Links auf der Website nicht besonders schön aussehen. Gravierender ist aber der Umstand, dass die URLs von Haus aus nicht optimal für Suchmaschinen sind. Die URL einer Seite hat großen Einfluss auf ihre Position in Trefferlisten.

Standard bei Typo3 ist eine URL wie `index.php?id=5` mit einem Parameter für die ID der angezeigten Seite. Solche URLs sind weder für Suchmaschinen optimal noch für Besucher. Ein eindeutiger Name in der Browserzeile vermittelt dem Besucher eher das Gefühl, hier richtig zu sein, und lässt den Empfänger eines weitergeleiteten Links ahnen, was ihn dort erwartet. Für die Erzeugung von statischen Links bietet Typo3 die Erweiterung `simulateStaticURLs`. Das Tool muss im Erweiterungsmanager aktiviert werden. Es erfordert im Apache-Webserver das Modul `mod_rewrite`, welches aber bei den meisten Providern bereits per Default aktiviert ist.

Typo3 erzeugt anstelle der Links auf die `index.php` mit Seiten-ID einen Textlink auf eine HTML-Datei. Diese existiert jedoch in Wirklichkeit nicht. Deshalb bringt die Typo3-Erweiterung den Webserver dazu, beim Anklicken eines solchen Links den Request an die Datei `index.php` zu übergeben. Anhand seiner Datenbank kann das CMS dann die betreffende Seiten-ID ermitteln und deren Inhalt anzeigen.

Die Konfiguration wird angepasst durch eine `.htaccess`-Datei im Webserververzeichnis,



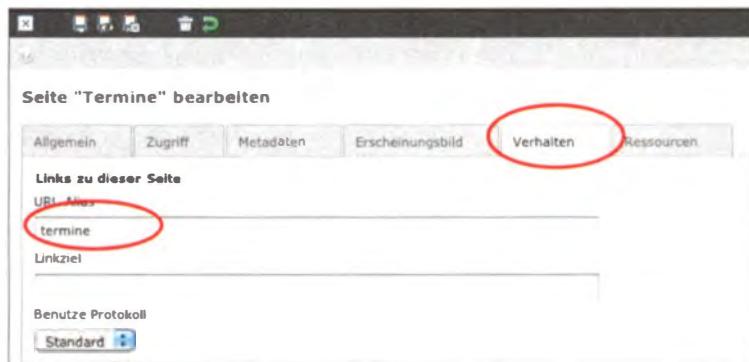
Im Typo3-Backend können Sie im Menüpunkt „Seite“ eine beliebige Seite aus dem Baum wählen und diese bearbeiten, indem Sie auf das umkreiste Symbol klicken.

dort wo auch die `index.php` von Typo3 liegt. Die Datei `.htaccess` bringt mit Typo3 bereits mit. Sie müssen allerdings noch den Unterstrich aus dem Namen entfernen, damit der Webserver sie auch auswertet. Die Datei enthält viele Hinweise für die richtige Konfiguration für Ihre Serverumgebung in den Kommentaren. Fehler nach vollständiger Installation und Einrichtung der statischen URLs lassen sich meist in dieser Datei korrigieren. Der c't-Link hält eine `.htaccess`-Datei für XAMPP bereit. Sollte Ihr Webhoster Typo3 für Sie installiert haben, sichern Sie die schon vorhandene `.htaccess`-Datei, bevor Sie andere Einstellungen ausprobieren.

```
config.simulateStaticDocuments=1
config.simulateStaticDocuments_noTypeIfNoTitle=1
config.simulateStaticDocuments_addTitle=40
```

Um die Funktion auch in Typo3 zu aktivieren, muss die Erweiterung „Simulate Static URLs“ im Erweiterungsmanager zuerst geladen werden. Weiterhin ist der genannte Typo-Script-Code im Template notwendig. Solche Konfigurationsanweisungen kopieren Sie am besten an den Anfang des Templates. Danach erzeugt Typo3 beim Neuladen der Seite statische URLs, die jedoch den Aufbau `<Title>.<Seiten ID>.<typeNum>.html` haben. Der Vorteil dieser Variante ist die automatische Generierung mit dem Seitentitel, der Nachteil die unschöne Optik mit den Ziffern am Ende.

Das können Sie umgehen, indem Sie die letzte Zeile im letzten Listing ganz weglassen und den Seitennamen für jede Seite manuell pflegen. Um das zu erreichen, müssen Sie die Seiten im Backend bearbeiten und im Reiter „Verhalten“ den URL-Alias eintragen.



Im Reiter Verhalten geben Sie einer Seite einen URL-Alias, wenn Sie die schöneren URLs von Fall zu Fall selber bestimmen wollen.

## Kontakt zu MeinVerein

Name	<input type="text"/>
E-Mail Adresse (MAX.MUSTER@DOMAIN.COM)	<input type="text"/>
Telefon (optional)	<input type="text"/>
Woher kenne ich MeinVerein ?	<input type="checkbox"/> Empfehlung/Freunde <input type="checkbox"/> Suchmaschine <input type="checkbox"/> Probetraining <input type="checkbox"/> Bin Mitglied
Ich möchte Mitglied werden Meine Nachricht	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Formular absenden"/>	

[Impressum](#) [AGB](#) [Presse](#)

So könnte ein mit dem Formularassistenten in Typo3 erstelltes Kontaktformular aussehen.

Mit Typo3 können Sie das Suchformular skripten und in Ihre Seite einbinden.

wahllisten, Textbereiche, Absende-Button, aber auch seltener verwendete Felder wie Dateiupload und Passworteingabe. Feldnamen sind die interne Benennung der Eingabefelder und dürfen keine Sonderzeichen oder Leerzeichen enthalten. Das Feld „Konfiguration“ zeigt Ihnen anschließend das mit dem Formularhelper automatisch erstellte Skript.

Direkt daneben zeigt der Wizard eine Vorschau und erlaubt das Verschieben der Felder mit der Maus. Für jedes Feld lässt sich festlegen, ob es ausgefüllt werden muss. Bei Bedarf aktivieren Sie eine automatische Validierung, mit einer Auswahl aus fast 20 Prüfalgorithmen, die Ihnen helfen, etwa von Nutzern nur Nummerneingaben zu bekommen, wo Sie nach Nummern gefragt haben. Die Filtermechanismen können aus Eingaben Zahlen oder Zeichen herausfiltern. Außer einer Klartextbezeichnung des Feldes kann man im Formular auch beliebige Textblöcke unterbringen. Im letzten Reiter des Formular-Assistenten kann man im Dialog „Post Processors“ noch die E-Mail-Adresse des Empfängers angeben.

Am Anfang des Template muss noch folgender TypoScript-Code ergänzt werden, um der Erweiterung die zu verwendende Sprache für Fehlermeldungen und Hinweise mitzuteilen: config.language=de.

## Suchen und Finden

Typo3 liefert bereits von Haus aus eine komplette Suchmaschine mit, die sich hinter der Extension „Indexed Search Engine“ verbirgt. Dieses Modul muss im Erweiterungsmanager allerdings erst installiert werden. Anschließend wird auf der Seite „Suche“ der Inhaltstyp Plug-in gewählt und unter dem Reiter Plug-in das gewünschte Modul „Indexsuche“. Man sollte auf jeden Fall im Erweiterungsmanager nach dem Aktivieren des Plug-in alle Sprachpakete erneut aktualisieren. Es gibt im Plug-in selbst eigentlich keine weiteren Konfigurationsmöglichkeiten für das Suchmodul, jegliche Einstellung erfolgt im Template mit TypoScript.

```
page.config.index_enable=1
page.config.index_externals=0
plugin.tx_indexedsearch.show.rules=0
plugin.tx_indexedsearch.show.advancedSearchLink=0
MainContentNoIndex < MainContent
MainContentNoIndex.wrap=<!--Typo3SEARCH_begin--><!--Typo3SEARCH_end-->|
```

```
MainContent.wrap=<!--Typo3SEARCH_begin-->|<!--Typo3SEARCH_end-->
page.10.marks.CONTENT < MainContent
```

Die wichtigste Einstellung ist page.config.index\_enable. Da es sich um eine indizierte Suche handelt, also mit einer Stichwortliste in der Typo3-Datenbank, müssen Sie die Indizierung der Seiten im Template zuerst aktivieren. Andernfalls kann die Suchmaschine keine Dokumente finden. Im Backend wird übrigens automatisch die Erweiterung Indexing installiert, mit der die Indizierung der Seiten geprüft werden kann. Die Indizierung passiert erst nach dem Aktivieren in TypoScript, sobald die Seiten erneut aufgerufen werden. Deshalb sollten Sie zunächst alle Seiten nacheinander durchklicken, damit der Suchindex diese aufnimmt.

Ein eher selten genutztes Feature ist die Indizierung von Webseiten auf demselben Webserver, die in Typo3 verlinkt sind, mit dem Parameter index\_externals=1. Mit Tools wie der Crawler-Extension und Dateikonvertern auf dem Webserver könnten Sie sogar verschiedene Dateiformate und fremde Webseiten indizieren.

Mit dem Parameter show\_rules=1 können Sie die Regeln für die Bedienung der Suche einblenden und advancedSearchLink=1 aktiviert außer der Standardsuche mit lediglich einem Eingabefeld für den Suchbegriff noch einen Link für eine erweiterte Suche mit zahlreichen Kriterien für Poweruser.

Damit sich wiederholende Inhalte wie Header, Footer und Navigation nicht die Trefferlisten aufblättern, beschränkt man die Indizierung der Seite auf ihren Kerninhalt. Ergänzen Sie das MainContent-Objekt mit den Kommentarfeldern Typo3SEARCH\_begin und Typo3SEARCH\_end.

Um das Indizieren der Ergebnisse auf der Suchseite und damit mehrfache Ergebnisse zu verhindern, müssen Sie dort anstelle von MainContent das Element MainContentNoIndex verwenden. Dazu gehen Sie im Backend auf die Seite „Suche“, wählen die Funktion „Template“ und erstellen dort ein Erweiterungstemplate. Dort geben Sie zusätzliche TypoScript-Anweisungen ein, die nur auf diese Seite und deren Unterseiten angewendet werden. Dieser Code reicht, um die Indizierung einer Seite zu verhindern:

```
page.10.marks.CONTENT < MainContentNoIndex
```

Das Formular platzieren Sie schließlich auf einer Seite, indem Sie einen neuen Inhalt

## Volatextsuche im Archiv

Suchen nach:  Suche

[Erweiterte Suche](#)

### Regeln:

Nur Wörter mit 2 oder mehr Zeichen werden akzeptiert. Leerzeichen werden zur Trennung von Wörtern verwendet.

vom Typ „Allgemeines Plug-in einfügen“ anlegen und dann im Reiter Plug-in die „Indexsuche“ wählen. Nur noch abspeichern und das Suchformular ist benutzbar.

## Termine, Termine

Für die Verwaltung von Terminen eignet sich die Extension „Calendar Base“. Das Tool verwaltet Termine komfortabel mit einer übersichtlichen Monats-, Wochen- oder Tagesansicht. Man kann verschiedene Kalender erstellen mit unterschiedlicher Zugriffsberechtigung. Auch Wiederholungstermine wie die für Trainingszeiten eines Sportvereins verwalten Sie komfortabel über diverse Regeln und Ausnahmen. Das CMS liefert fertige und brauchbare Templates mit CSS-Styles mit, man kann aber auch beliebige eigene verwenden oder die mitgelieferten abändern.

Installieren Sie die Extension über den Erweiterungsmanager. Dort klicken Sie auf „Erweiterungen importieren“, geben im Textfeld den Schlüssel „cal“ ein und drücken Enter. Nun installieren Sie aus der Liste die Erweiterung „Calendar Base“.

## Datenbank einrichten

Nach der Installation benötigen Sie als Nächstes eine Datenbank für die Termine. Typo3 kann Daten relativ einfach in sogenannten SYS-Ordner verwalten, die im Seitenbaum angelegt werden. Legen Sie eine neue Seite mit dem Namen „Kalender“ an und wählen als Seitentyp Ordner oder Folder. Die ID dieses Ordners müssen Sie zwingend unter Konstanten im Template der Seite angeben mit plugin.tx\_cal\_controller.pidList = ID. Die ID finden Sie, indem Sie mit dem Mauszeiger über den Ordner im Seitenbaum im Backend fahren.

Wie der Name richtig suggeriert, kann hier an Stelle einer einzelnen ID auch eine kommagetrennte Liste mit verschiedenen IDs angegeben werden. Die Einträge werden zu einem Kalender zusammengefasst. Hilfreich ist das auch im Rechtekonzept der Seite: So können an einzelne Redakteure verschiedene Kalenderberechtigungen vergeben werden.

Auf der Seite „Termine“ wählen und konfigurieren Sie das Plug-in vom Typ Kalender als Inhaltselement. Dabei kann man wahlweise eine oder mehrere Ansichten des Kalenders auswählen und es wird automatisch

ein Menü zur Auswahl der Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresansicht generiert. Beim Aufruf des Kalenders startet dieser mit der obersten Ansicht; mit den Pfeiltasten lassen sich die Ansichten verschieben. Für die einzelnen Ansichten lassen sich eigene Templates definieren, jedoch liefert die Extension bereits gut ausgearbeitete mit. Wichtig ist noch, unter Verhalten mit dem Ordner-Icon links vom Textfeld die Kalender-Datenbank auszuwählen, also den dafür angelegten SYS-Ordner.

Damit der Kalender angezeigt werden kann, müssen zusätzlich noch zwei Templates dem Template der Website hinzugefügt werden, so wie bereits bei der Installation des Formular-Assistenten beschrieben. Wählen Sie zunächst im Template der Home-Seite unter „Enthält“ die beiden „Classic“-Varianten für den Kalender. Diese können Sie daran erkennen, dass sie das Kürzel „cal“ der Kalender-Extension im Namen tragen.

Sie sollten den Cache Ihrer Website im Backend mit Klick auf das Blitz-Symbol ganz oben rechts löschen und die Seite im Browser neu laden. Es erscheint ein fertiger Kalender.

Bevor Sie Termine eintragen können, müssen Sie zunächst einen Kalender mit der Funktion „Liste“ im Ordner „Kalender“ anlegen. Man kann mehrere Kalender in einem gemeinsamen SYS-Ordner verwalten.

## Kalendereinträge

In den Kalender tragen Sie im Backend über die Listenansicht des Ordners Termine ein. Dafür wählen Sie die Option „Kalender Event“. Jedem Termin ordnen Sie Kalender, einen Titel sowie einen Start- und einen Endzeitpunkt zu. Unter Wiederholung können Sie turnusmäßige Termine automatisch mehrfach anlegen, die bei Überarbeitung auch automatisch geändert werden. Es ist eine recht umfangreiche Gestaltung möglich mit täglicher, wöchentlicher oder monatli-

cher Wiederholung und etwaigen Ausnahmen. Sie können auch komplexe Regeln wie „jeder zweite Mittwoch im Monat“ einfach konfigurieren.

Zunächst sind im Template unter „Konstanten“ die Zeilen aus dem folgenden Listing einzutragen. Unter Konstanten lassen sich in Typo3 komfortabel Variablen verwalten, die von der Extension mehrfach ausgewertet werden. Ersetzen Sie die „ID“ im Listing mit der ID des von Ihnen angelegten Kalenderordners.

```
plugin.tx_cal_controller.pidList=ID
plugin.tx_cal_controller.view {
    dateFormat = %d.%m. %Y
    timeFormat = %H:%M
}
```

Um der Extension die richtige Anzeige in deutscher Sprache und mit deutscher Schreibweise wie der 24h-Anzeige und das Datumsformat Tag/Monat/Jahr beizubringen, ist etwas TypoScript nötig. Das Datums- und das Uhrzeitformat ist in der Regel für die verschiedenen Ansichten immer gleich. Leider hat sich beim Testen herausgestellt, dass durch das Setzen dieser Konstanten die Anzeige nur teilweise richtig erfolgt. Das folgende Listing können Sie an das Ende des Skripts im Bereich „Setup“ im Template einfügen.

```
page.config.language = de
page.config.locale_all = de_DE.UTF8
plugin.tx_cal_controller.view {
    day.displayDate.strftime=%A, %d. %B %Y
    day.timeFormatDay=%H:%M
    week {
        displayDate.1.strftime=%d. %b
        displayDate.2.strftime=%d. %b, %Y
        dayViewLink.strftime=%a %d.%m.
        timeFormatDay=%H:%M
    }
}
```

Zunächst erfolgt die explizite Zuweisung im PAGE-Objekt, eine allgemeine config-Anwei-

sung vor der Erzeugung des PAGE-Objektes würde die Extension ignorieren. Die Platzhalter %A und %a stehen für den Wochentag im Klartext, wahlweise in einer Kurz- oder Langform, %B und %b für den Monatsnamen, %d und %m für den Tag und Monat in Zahlenform, %Y für die Jahreszahl und %H und %M für Stunde und Minute im 24-Stunden-Format oder im 12-Stunden-Format. Eine komplette Liste ist in der Dokumentation der Extension zu finden. Die ersten beiden Zeilen bewirken, dass die Klartextnamen von Wochentag und Monat in deutscher Sprache angezeigt werden. Die Darstellung lässt sich per CSS verfeinern. Die verwendeten Klassennamen sucht man sich am besten über die Quellcode-Anzeige im Browser oder wählt in den Templates in dem Unterverzeichnis, das die Extension enthält.

## Neuigkeiten präsentieren

Mit dem News-Modul können Sie Nachrichten auf der Startseite platzieren. Bei der Konzeption des Layouts der Seite, das Sie über den c't-Link am Ende des Artikels finden, wurde bereits rechts ein freier Bereich mit dem Platzhalter NEWS geschaffen. Dieser muss nun noch mit Daten gefüllt werden. Außer eigenen News eignen sich aus dem Vereinsleben auch thematisch passende Meldungen von weiteren Seiten aus dem Internet. Die dafür notwendige Extension News, kurz „tt\_news“ können Sie mit dem Extension Manager installieren.

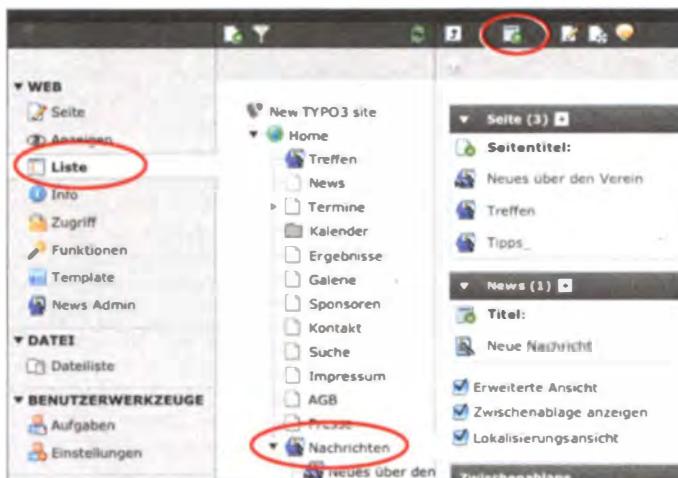
In diesem Beispiel werden Ihre News zunächst einmal nur als Teaser in der rechten Navigationsleiste angezeigt und durch Anklicken dann als Volltext – zum Beispiel mit einem Bild – dargestellt. Der Volltext steht auf einer Seite, die jedoch nicht direkt in der Navigation erscheinen soll. Legen Sie daher eine Seite für Ihre News an. Klicken Sie dann auf „Seite bearbeiten“ und verbergen Sie die Seite im Seitenmenü unter „Zugriff“. Auf die-

The screenshot shows the TYPO3 Backend calendar for June 2012. The calendar grid displays days from Monday to Sunday. Several events are listed in the calendar, such as 'Training Anfänger' on various dates, and a 'Sommerfest (für Alle)' on June 16th. The events are color-coded in shades of blue and red. The top navigation bar includes links for Termine, Ergebnisse, Galerie, Sponsoren, Kontakt, and Suche. The top right shows navigation buttons for 'Heute', '1', '22W', 'Jun', and '2012'.

The screenshot shows the TYPO3 Backend news module. It displays a list of news items with their titles, dates, and brief descriptions. The news items are: 'Relaunch MeinVerein' (03.04.2012), 'MeinVerein benötigt Spenden für die Jugendmannschaft' (03.04.2012), 'Mitglieder Versammlung' (02.04.2012), and 'Relaunch MeinVerein' (29.03.2012). The news items are color-coded in orange and yellow boxes.

Mit dem News-Modul für Typo3 bringen Sie die Seitenbesucher immer auf den aktuellen Stand.

Komfortable Terminverwaltung gelingt mit der Calendar Base für Typo3.



Klicken Sie im Backend auf Liste, wählen Sie den Ordner, in dem Sie die Nachricht erstellen wollen und klicken Sie dann auf „Neuen Datensatz erstellen“.

ser Seite wird dann das Plug-in News als Inhaltselement hinzugefügt und konfiguriert. Als Ansicht wird lediglich SINGLE ausgewählt und unter „Sonstige Einstellungen“ wählen Sie die Seite für die „Detail view (Single)“.

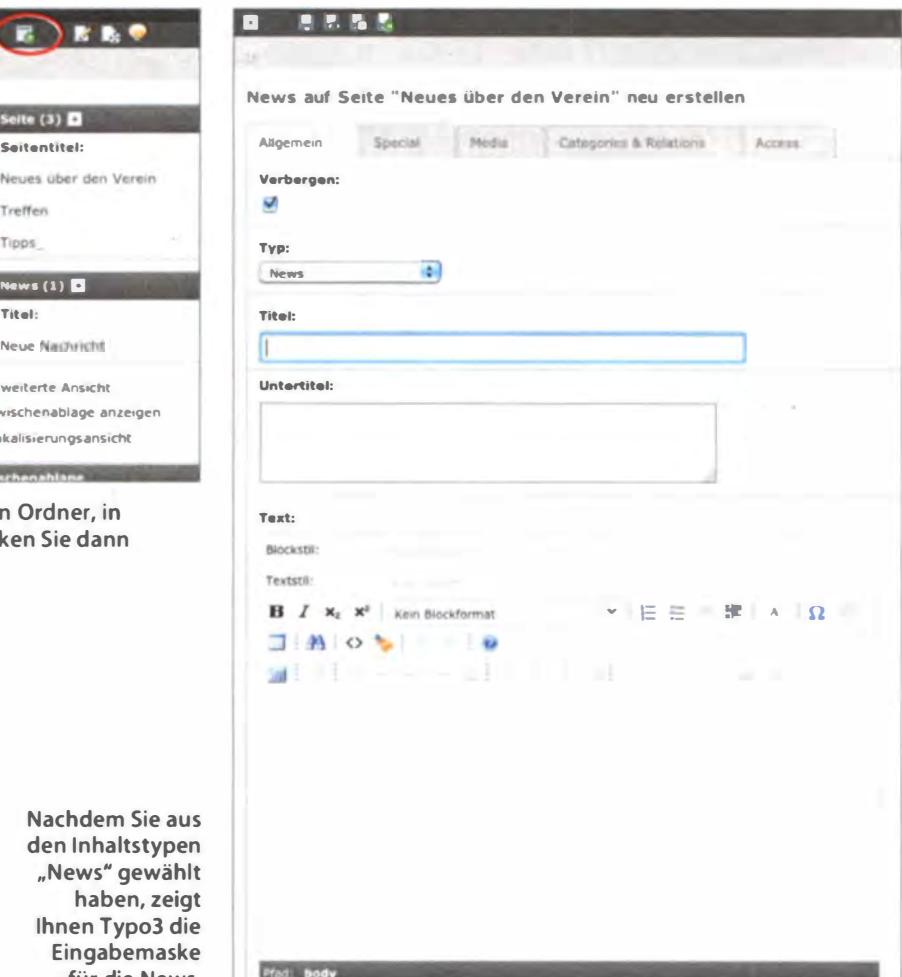
Nun brauchen Sie noch eine News-Datenbank, für die genauso wie bei der Kalender-Extension ein SYS-Ordner angelegt wird und im „Erscheinungsbild“ die Erweiterung News aktiviert wird. Über den Punkt „Liste“ im Backend lassen sich unter diesem Ordner nun Nachrichten anlegen, wenn gewünscht auch Nachrichtenkategorien. Letzteres ist vielleicht interessant, wenn man die News-Datenbank nach diesen Kriterien durchsuchen möchte.

## Nachrichten schreiben

Auch die Nachrichten selbst legen Sie über die Listenansicht an. Dabei wählen Sie den Typ „News“. Anschließend machen Sie die angelegten News sichtbar, weil sie sonst nur der Bearbeiter selbst sehen kann. Formatiert wird auch hier über CSS-Definitionen. Den vorgegebenen BACK-Link kann man leider nicht unterdrücken und er wird am einfachsten im CSS über display:none; unsichtbar gemacht. Eine Alternative wäre die Bearbeitung des HTML-Templates von News und dort den Link wahlweise zu löschen oder hart auf javascript:back(); zu setzen.

```
plugin.tt_news.singlePid=SEITEN-ID
plugin.tt_news.pid_list=ORDNER-ID
NewsList < plugin.tt_news
NewsList {
  code=LIST
  limit=5
  excludeAlreadyDisplayedNews=0
  displayList.imageCount=0
}
page.10.marks.NEWS < NewsList
```

Ganz ohne TypoScript geht es leider nicht, das Listing für die News-Extension bleibt aber sehr kurz. Die Variable pid\_list benötigt die Seiten-ID des SYS-Ordners mit den ange-



Nachdem Sie aus den Inhaltstypen „News“ gewählt haben, zeigt Ihnen Typo3 die Eingabemaske für die News.

legen News. Anstelle einer einzelnen ID ist auch eine durch Komma getrennte Liste mit mehreren IDs und damit Zugriff auf unterschiedliche News-Datenbanken möglich. Diese Code-Stelle müssen Sie anpassen und die IDs Ihrer News-Datenbanken einfügen.

Mit code wird die Anzeige festgelegt, hier also eine Liste, allerdings limitiert auf die neuesten fünf Einträge. Die Variable singlePid setzen Sie auf die Seiten-ID für die Details. Die Zeile displayList.imageCount=0 verhindert die Anzeige von eventuellen Bildern in der knapp zu haltenden Übersicht mit Titel und einem kurzen Teaser.

Die Option excludeAlreadyDisplayedNews ist bei der News-Extension Standard, soll aber für die Anzeige der Newsdetails nicht wirksam sein. Sonst würde die erste Nachricht aus der Liste übersprungen, wenn diese bereits vorher in dem Hauptbereich der Seite ausführlich dargestellt wurde. Allerdings ist das Feature manchmal nützlich, wenn man mehrere unterschiedliche Teaserformen auf einer Seite unterbringen und eine Wiederholung der Inhalte dabei unterbinden möchte. Sie können zum Beispiel die ersten News mit Bild oder mehr Text darstellen und weitere Artikel nur noch mit einer Titelzeile. Dann kann man das Plug-in einfach zweimal auf der gleichen Seite mit unterschiedlicher Konfiguration einbinden.

Zu guter Letzt müssen Sie im Template noch die Styles der Erweiterung im Reiter „Enthält“ einbinden. Sonst werden die angelegten, gespeicherten und freigeschalteten Nachrichten nicht in der Seitenleiste angezeigt.

## Was noch fehlt

Das Repertoire der möglichen Funktionserweiterungen ist mit derzeit mehr als 3000 Extensions sehr groß, wovon sich einige im Zweck aber auch überschneiden. Die Leistungsfähigkeit der hier vorgestellten Extensions wurde nur zu einem Teil ausgeschöpft. Es lohnt sich, mal in diesem Fundus zu stöbern und sich inspirieren zu lassen.

In einer der nächsten Ausgaben wird erklärt, wie Sie es den Redakteuren möglichst einfach machen. Diese sollen schließlich die Seite mit Inhalt füllen. Mit der flexibel konfigurierbaren Nutzerverwaltung schneiden Sie Ihre Seite für die Nutzer zurecht. Wir zeigen etwa, wie Sie Ihren Seitenbesuchern einen Newsletter auf Ihrer Website zum Abonnement anbieten können oder wie Sie bestimmte Bereiche der Seite nur für geschlossene Benutzergruppen zugänglich machen. (rzl)

[www.ct.de/1223162](http://www.ct.de/1223162)

Dušan Živadinović

# Ein Auge zudrücken

## Mac OS X: Gatekeeper per Kommandozeile verwalten

Der Gatekeeper des Mountain Lion erhöht die Sicherheit von Macs, indem er das Ausführen von Programmen verhindert, die nicht von Apple oder registrierten Entwicklern stammen. Ausnahmen per Mausklick sind zwar möglich, aber für ganze Gruppen fernerwarteter Macs unpraktisch. Doch die Gatekeeper-Verwaltung ist auch über die Kommandozeile zugänglich und damit prinzipiell automatisierbar.

Seit Mountain Lion meckert das OS X über Programme, die nicht von Apple und registrierten Entwicklern stammen und verhindert deren Start. Diese Gatekeeper genannte Startkontrolle hat Apple bereits in Version 10.7.3 im OS-X-Betriebssystem eingeführt. Dazu signiert zunächst Apples Entwicklungsumgebung Xcode die Anwendungen automatisch nach dem Kompilieren. Auf der Nutzerseite wertet das Betriebssystem diese Signatur vor dem Programmstart aus – so wird sie als eine weitere Hürde zum Reglementieren von Programmstarts und zur Prüfung der Vertrauenswürdigkeit eingesetzt. Wie das geht, haben wir im Kasten „Unterschriftensammlung“ zusammengefasst.

In Apples App Store können Entwickler seit jeher nur signierte Programme einreichen und es mehren sich die Programme außerhalb des Stores, die ebenfalls signiert sind (z. B. VirtualBox). Weil aber nicht absehbar ist, dass jemals alle Mac-Programme signiert sein werden, braucht man Ausnahmeregeln, um vertrauenswürdige Programme bei eingeschaltetem Gatekeeper nutzen zu können. Das ist beispielsweise der Fall bei OpenSource-Software wie der Grafik-Suite Gimp oder dem Netzwerk-Tool Wireshark, um nur zwei zu nennen.

Um ab und zu mal einem Programm ohne Signatur die generelle Startgenehmigung zu erteilen, muss man es lediglich ein Mal per Ctrl-Mausklick starten (oder mit der rechten Maustaste anklicken und im Kontextmenü

„Öffnen“ wählen). Damit trägt man das Programm mitsamt dessen Pfad in eine Ausnahmeliste ein und hebt die Sperre dauerhaft auf.

Wenn es mehrere Programme auf einen Schlag sein sollen, können Sie die Signaturprüfung vorübergehend abschalten (Systemeinstellungen, Sicherheit, Allgemein, Keine Einschränkungen; Administratorpasswort erforderlich). Wenn Sie die Prüfung anschließend wieder einschalten, dann darf auch eine in der Zwischenzeit eingerichtete unsignierte Software weiterhin starten, weil sie zuvor automatisch in der Ausnahmeliste gelandet ist. In dieser Liste sind auch unsignierte Programme aufgeführt, die auf Lion bereits installiert waren und Starterlaubnis hatten. Sie dürfen also nach dem Update auf Mountain Lion ohne Weiteres laufen.

## Gruppentherapie

Wenn man als Administrator eine Gruppe von Macs verwaltet, ist das aber umständlich. Außerdem können verwaltete Macs gerade unterwegs sein, sodass die Fernwartung erschwert ist. In beiden Fällen empfiehlt es sich, das grafische User-Interface zu meiden und stattdessen das Kommandozeilenäquivalent `spctl` zu nutzen; das lässt sich hinreichend komfortabel über eine SSH-Sitzung auch auf schmalbandigen Internet-Verbindungen verwenden und leicht in Shell-Skripte einbauen.

Die Reglementierung ist ab Werk auf „mittlere Sicherheit“ eingestellt. Das unterbindet den Start von neuen Programmen, denen die Code-Signatur fehlt oder deren Signatur defekt ist. Welche Sicherheitsstufe bei einem fernerwarteten Mac eingestellt ist, kann man leicht mit `spctl` prüfen; dafür sind keine Admin-Rechte erforderlich:

```
spctl --status
```

Wenn der Gatekeeper eingeschaltet ist, meldet der Befehl „assessments enabled“. Apple bezeichnet das Prüfergebnis lediglich als „Einschätzung“. Die Signaturprüfung dabei verhindert nur den Start von neu auf die Platte kopierten, signaturlosen Applikationen und die Einrichtung aus unsignierten Installations-Packages.

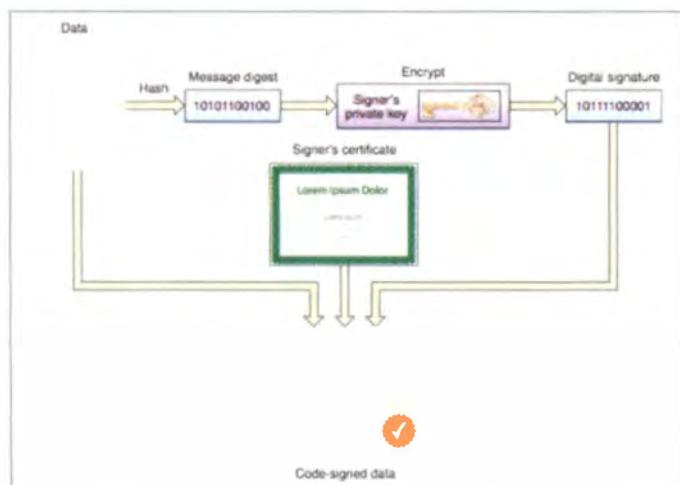
Änderungen an den Regeln erfordern grundsätzlich Admin-Rechte. Zu beachten ist aber, dass `spctl` beim Aufruf unter einem normalen User-Kontext einen grafischen Dialog zur Admin-Authentifizierung hochfährt. In Skripten oder bei SSH-Sitzungen empfiehlt sich daher das Muster `sudo spctl`, weil dann das Admin-Passwort über die Shell abgefragt wird.

So schaltet man das Assessment generell ein und aus:

```
sudo spctl --master-enable
sudo spctl --master-disable
```

Die zweite Befehlszeile entspricht der Option „Keine Einschränkungen“ im grafischen User-Interface. Um zu testen, ob eine Software bei den aktuell eingestellten Richtlinien starten darf, setzt man die Option `--assess` ein, kurz `-a`:

```
spctl -a /bin/bash
```



Weil nicht absehbar ist, dass jemals alle Mac-Programme signiert sein werden, braucht man für vertrauenswürdige unsignierte Programme Ausnahmeregeln.

Vor dem Start berechnet das OS X den Hash einer Anwendung und vergleicht das Ergebnis mit dem Wert, der in der Signatur hinterlegt ist. Stimmen die Werte überein, gilt das Programm als unverfälscht und vertrauenswürdig.

Wenn das untersuchte Programm kein grünes Licht bekommt, liefert `spctl` eine Fehlermeldung. Andernfalls schweigt es – wie im obigen Beispiel, denn die Bash-Shell ist ja von Apple bereits vorinstalliert. In Skripten möchte man aber in der Regel genau wissen, welche Antwort eine Abfrage liefert. Dafür fragt man aus der Variable `$?` den letzten Rückgabewert ab. Er sollte bei positiver Prüfung „0“ betragen. In der Shell kann man ihn beispielsweise per `echo $?` abfragen.

Gatekeeper kann zwischen üblichen ausführbaren Programmen (executables), Installer-Paketen und Dokumenten unterscheiden. Ohne Typ-Angabe testet der Befehl die Ausführbarkeit, man kann aber auch die Installierbarkeit oder die Startbarkeit abfragen. Dafür gibt es die `--type`-Option:

```
spctl -a --type execute /bin/bash
```

So testet man, ob ein Paket installiert werden würde:

```
spctl --assess --type install \
/Volumes/Wireshark/Wireshark\ 1.8.1\ Intel\ 64.pkg
```

Der Typ `open` führt zu der Prüfung, ob ein Dokument geöffnet werden kann. Bisher sind uns keine signierten Dokumente bekannt, sodass die letzte Option derzeit nur für Testzwecke geeignet scheint. Detailliertere Informationen über den Grund des Scheiterns entlocken Sie `spctl` mit den Optionen `--verbose` oder `--raw`.

Um eine Ausnahmeregel leichter wiederzufinden, empfiehlt es sich, die Regel mit einem Label einzutragen: `sudo spctl --add --label Labelname /Pfad`. Für unsignierte Installations-Packages sieht die Syntax ebenso aus:

```
sudo spctl --add --label WS \
/Volumes/Wireshark/Wireshark\ 1.8.1\ Intel\ 64.pkg
```

Der Schalter `--add` legt die Ausnahmeregel an und schaltet sie auch gleich scharf. Zu beachten ist, dass der Finder die Regel nicht berücksichtigt und daher der Start der Installation per Doppelklick scheitert. Man richtet die

The screenshot shows the SQLite Database Browser interface with the 'authority' table selected. The table contains 21 rows of data. The columns are: expires, priority, label, flags, ctime, mtime, user, remarks, and filter\_unsigned. The 'label' column includes entries like 'No Matching Rule', '1-0 Apple Installer', '0.0 Apple System', '0.0 Mac App Store', '0.0 Developer ID', '0.0 Gimp', '0.0 Developer ID', '0.0 GKE', and '0.0 GKE'. The 'user' column shows various user IDs. The 'remarks' column contains developer-related notes. The 'filter\_unsigned' column is mostly empty, with a few entries like 'Applications/1' and 'Volumes/1'.

Die Gatekeeper-Regeln schreibt das OS X in eine Datenbank. Man kann sie mit Tools wie dem SQLite Database Browser ansehen.

Software also ausschließlich über die Shell ein. Weil die `spctl`-Label nicht systemweit gelten, sondern nur im Rahmen der Gatekeeper-Verwaltung, muss man den Installer unter Angabe des kompletten Pfads aufrufen:

```
sudo installer -pkg \
/Volumes/Wireshark/Wireshark\ 1.8.1\ Intel\ 64.pkg \
-target /
```

Nach der Installation startet das Programm – in diesem Fall Wireshark – wie erwartet auch per Doppelklick im Finder. Man kann einem `spctl`-Label nacheinander mehr als eine Ausnahme hinzufügen. So lässt sich eine ganze Programmgruppe auf einen Schlag verwalten.

Um ein Label stillzulegen, setzt man die Option `--disable` ein, mit `--remove` werden alle Ausnahmen gelöscht, die unter das Label fallen.

Die Option `--list` zeigt alle aktuellen Regeln. Mit `--type` kann man Einschränkungen setzen:

```
spctl --list --type execute
```

Das Kommando liefert zuerst die von Apple voreingestellten Regeln, danach kommen die Benutzerregeln (siehe Bild). Alle Regeln sind nummeriert. Für Developer-IDs sind zwei Regeln eingetragen. Regel 5 verwaltet den Start von Anwendungen, Regel 6 die Installation. So unterbindet man den Start von Programmen mit Developer-ID-Signaturen:

```
spctl --disable --label "Developer ID"
```

Das entspricht der Einstellung „Mac App Store“ im grafischen User-Interface. Man kann Regel 5 und 6 aber auch separat schalten. So verbietet man zum Beispiel nur die Installation von Packages, die eine Developer-ID-Signatur tragen:

```
spctl --disable --rule 6
```

Regeln ohne Label sind nur fortlaufend nummeriert, darunter auch solche, die man per Ctrl-Click eingerichtet hat. Unter Angabe der Regelnummer lassen sie sich so entfernen:

```
spctl --remove --rule 870
```

Die aktuellen Gatekeeper-Richtlinien speichert das Betriebssystem im Ordner `/var/db` in der SQLite3-Datei `SystemPolicy`. Wenn Sie sich für Details interessieren, können Sie die Datenbank mit einem Tool wie SQLite Database Browser öffnen (den zugehörigen Download-Link finden Sie über den c't-Link). Das Backup `.SystemPolicy-default` mit den Werkseinstellungen liegt im selben Ordner – für den Fall, dass die aktuellen Einstellungen gänzlich verhüllt sind ... (dz)

[www.ct.de/1223168](http://www.ct.de/1223168)

## Unterschriftensammlung

Zutritt zu den Fleischköpfen von Apples App Store bekommt man nur als registrierter Entwickler. Im Gegenzug liefert Apple ein digitales Zertifikat für Code-Signierungszwecke, das zum Einreichen der Software im App Store erforderlich ist. Weil Apple bei der Registrierung auf Zahlungsmittel setzt, bei denen bereits eine Identitätsprüfung stattgefunden hat (z. B. Kreditkarten), kann es jedes Zertifikat personalisieren – also mittelbar auch die Software, die damit beim Komplizieren signiert wird. So lässt sich anhand der Signatur zurückverfolgen, wer ein Programm erzeugt hat.

Auf der Nutzerseite eröffnet die Signatur Möglichkeiten zur Reglementierung und zur Integritätsprüfung. Nach einem Doppelklick auf ein neues Programm berechnet

Mac OS X den Hash der Anwendung und vergleicht das Ergebnis mit dem Wert, der in der Signatur hinterlegt ist. Stimmen die Werte überein, gilt das Programm als unverfälscht und vertrauenswürdig. Stimmen sie nicht überein, geht Mac OS X davon aus, dass es kompromittiert ist, und startet es nicht. Angreifer haben es so schwerer, Schadcode auf den Mac zu schleusen.

Nach der Integritätsprüfung entscheidet das Betriebssystem anhand von Richtlinien, ob das Programm tatsächlich starten darf. So kann man festlegen, dass alle signierten Programme starten dürfen (also von allen registrierten Entwicklern), oder auf Programme einschränken, die aus einer bestimmten Quelle stammen – beispielsweise nur von Apple.



Jörg Wirtgen

# Nutzlose SD

**Die ungeschickte Anbindung von microSD-Slots bei manchen Android-Geräten**

Das Android-Gerät mit kleinem Speicher kaufen und dann per microSD erweitern? Der Plan geht bei vielen Smartphones und Tablets ab Android 2.3 nicht auf, denn deren microSD-Speicher lässt sich nur eingeschränkt nutzen. Google geht das Problem nicht an, aber ein paar wenige Anwendungsfälle und Apps gibt es dann doch – und einen Ausweg für Entwickler.

Alle halbwegen modernen Android-Apps speichern ihre Daten automatisch auf der SD-Karte ab, zusätzlich kann der Anwender die Apps selbst auf der SD-Karte installieren beziehungsweise später dorthin schieben – eigentlich. Bei immer mehr Smartphones und allen Tablets klappt das nicht: Hat man beispielsweise ein Handy mit 16 GByte Speicher, stehen für Apps 2 GByte und für Daten 14 GByte zur Verfügung, und die zusätzlich eingesetzte SD-Karte bleibt leer.

Betroffen sind Geräte ab Android 2.3 mit einem internen Speicher ab etwa 4 GByte aufwärts und einem SD-Slot, darunter viele aktuelle Handys angefangen von Einsteigergeräten wie dem Galaxy Pocket bis zu Topmodellen wie dem HTC One X und Samsung Galaxy S3 sowie alle Android-Tablets. Der Grund dafür ist, dass der interne Speicher bei diesen Geräten in mehrere Bereiche unterteilt ist, vergleichbar zu den Laufwerken C: und D: unter Windows – doch anders als dort gibt es unter Android keine Möglichkeit, die SD-Karte dann als E: anzusprechen.

Das Resultat ist dann, dass die Funktionen, die die SD-Karte nutzen sollen, in Wirklichkeit diesen zweiten Bereich des internen Speichers ansprechen und – weitgehend sinnlos – Daten zwischen zwei internen Partitionen hin- und herschieben. Die SD-Karte bleibt bei allen diesen Geräten leer; für Apps ist sie nur auf Umwegen sichtbar.

Man kann die SD-Karte immerhin für einen Zweck nutzen: Dort gespeicherte Musik, Videos und Fotos finden die Geräte und spielen sie anstandslos ab. Das Bespielen der Karte gelingt entweder, indem man sie entnimmt und (per Adapter) in den PC einsteckt, oder man schließt das Gerät per USB an einen PC. Die meisten modernen Smartphones und Tablets melden sich dort als MTP-Gerät mit zwei Laufwerken. Das eine Laufwerk erlaubt den Zugriff auf einen Teil des internen Speichers, das andere ist die microSD-Karte.

## Die SD-Karte, die keine ist

Der Grund für die eingeschränkte Anbindung der SD-Karte liegt in der Entstehungsgeschichte von Android. Die allerersten Android-Geräte hatten nur einen sehr kleinen Speicherbereich für

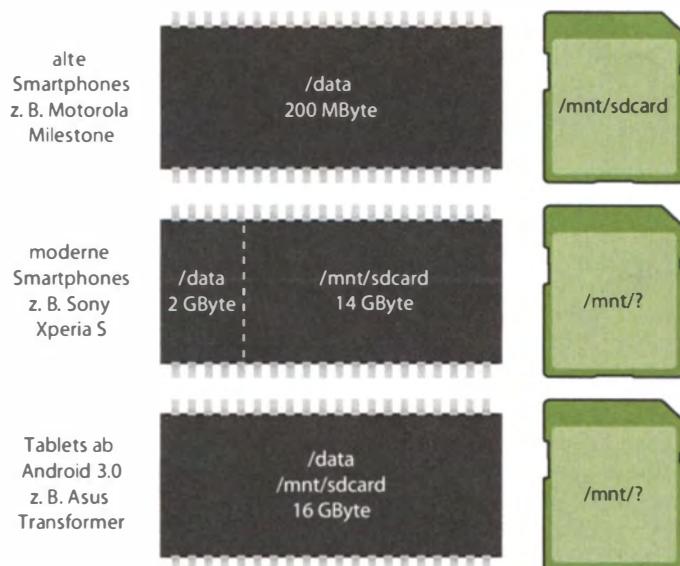
Apps, der im Dateisystem unter /data liegt. Wenn er voll ist, kann man keine Anwendungen mehr installieren. Für größere App-Sammlungen hat Google die Unterstützung für eine SD-Karte eingebaut. Viele dieser Telefone wurden auch direkt mit einer SD-Karte verkauft. Ein Großteil der mit Android bis 2.2 ausgelieferten Geräte fällt in diese Kategorie, aber auch noch einige 2.3-Geräte. Beispiele sind das Motorola Milestone und Samsung Galaxy Ace.

Diese SD-Karte wird ziemlich umständlich genutzt: Der Anwender kann ab Android 2.2 Apps drauf verschieben, sofern der Entwickler sie dafür freigeschaltet hat; selbst dann bleibt ein Teil der App in /data zurück, beispielsweise die SQL-Datenbanken, die bei einigen Apps mehr Platz benötigen als die App selbst. Apps, die Widgets, Live-Hintergründe oder einige andere Spezialitäten implementieren, müssen ganz in /data bleiben.

Will eine App ihre Daten auf der SD-Karte speichern, muss der Entwickler dafür spezielle Aufrufe tätigen, das Vorhandensein der Karte überprüfen und auch die Fälle vorsehen, dass die Karte fehlt und eingesteckt oder entnommen wird, während die App läuft. Die Karten sind (auf den meisten Geräten) unter /mnt/sdcard ansprechbar, wobei jede App den vollen Lese- und Schreibzugriff auf die gesamte Karte hat, anders als auf /data, wo Apps nur auf den eigenen Bereich zugreifen dürfen. Um eine Verschlüsselung muss sich der Entwickler also gegebenenfalls auch noch kümmern.

Als nun der eingebaute Speicher vieler Smartphones ab Android 2.3 in die Gigabytes wuchs, sind die Hersteller nicht etwa dazu übergegangen, die /data-Partition zu vergrößern, sondern sie haben den internen Speicher zweigeteilt in eine kaum größere /data- und eine riesige zweite Partition – mit Namen /mnt/sdcard. Diese Partition wird genauso angesprochen wie vormals die echte SD-Karte, einen anderen Weg sieht Android nicht vor.

Für diese auf den ersten Blick unverständliche Entscheidung dürfte vor allem eines ausschlaggebend gewesen sein: Es gibt sehr viele Apps, die gerade aufgrund der beschränkten Größe der /data-Partition ihre umfangreichen Daten direkt auf /mnt/



Android-Geräte sprechen einen großen internen Speicher wie eine SD-Karte an, was zur Folge hat, dass für eine echte SD-Karte keine standardisierte Zugriffsmöglichkeit besteht.

sdcard schreiben – diese Partition muss also vorhanden und ausreichend groß sein, während eine größere /data-Partition die Speicherknappheit gar nicht komplett lösen würde.

Nachteil der Zweitteilung ist, dass die /data-Partition immer noch schnell volllaufen kann, obwohl noch freier Speicher im Gerät vorhanden ist, und dass der Anwender die seltsame Aufgabe hat, Apps von der einen internen Partition auf eine andere zu schieben.

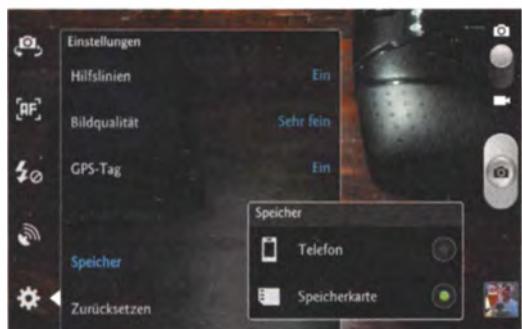
Beispiele sind das Google Nexus S (die 16-GByte-Version hat den internen Speicher in 1 GByte für /data und ca. 13 GByte für /mnt/sdcard aufgeteilt), LG Prada (8 GByte in 2,3 und 4 GByte aufgeteilt) und Sony Xperia S (32 GByte in 2 und 26 GByte).

Bei Android 3 hat Google die Zweitteilung mit einem Trick überflüssig gemacht: /data/ und /mnt/sdcard zeigen auf densel-

ben Speicherbereich. Für beide ist nun der gesamte interne Speicher nutzbar; das Verschieben von Apps auf /mnt/sdcard bietet Android 3 folgerichtig gar nicht mehr an. Die uns bekannten Tablets und auch viele direkt mit Android 4 ausgelieferten Smartphones wie das Samsung Galaxy S3 sind so konfiguriert. Ursprünglich mit Android 2 ausgelieferte Smartphones behalten allerdings die Zweitteilung auch nach einem Update auf Android 4, weil das Update keine Reparaturierung durchführen kann. Beispielsweise hat das Samsung Galaxy Note auch mit Android 4 seine 16 GByte internen Speicher weiterhin in 2 GByte für Daten und 13 GByte für /mnt/sdcard aufgeteilt.

### API-Loch

Diese Geräte mit geteiltem oder wiedervereinigtem internen Speicher sind nun die Problemkinder:



Die Kamera-App auf dem Samsung Galaxy Note kann Fotos auch auf der SD-Karte speichern – leider ist das nicht selbstverständlich.

ANZEIGE



Samsung ist auf den eigenen Trick reingefallen: Auf dem 11 GByte großen internen Speicher ist angeblich über 20 GByte Platz.

Weil /mnt/sdcard schon von internem Speicher belegt ist, muss eine echte SD-Karte anders angebunden werden. Google sieht dafür allerdings keinen einheitlichen Weg vor, sodass Android keine Möglichkeit hat, dorthin beispielsweise Apps auszulagern. Apps könnten zwar einfach drauf zugreifen, doch haben sie keine offizielle Möglichkeit, die Karten zu finden.

Die Hersteller mounten die microSD irgendwo in den Verzeichnisbaum, jeder an anderer Stelle, manche nicht einmal für jedes Modell an der gleichen

(siehe Tabelle). Ebenso binden sie übrigens weitere Medien ein, beispielsweise per USB angeschlossene Sticks und Festplatten oder auf Asus-Tablets den SD-Kartenleser im Tastatur-Dock. Asus-Nutzer finden die microSD unter /Removable/MicroSD, Samsung mountet sie bei einigen Geräten unter /mnt/sdcard/external\_sd, bei anderen unter /mnt/extSdCard.

### Selbsttest

Wie das eigene Gerät den Speicher verwaltet, ist gar nicht so einfach herauszufinden. Einen Hinweis bekommt man unter Einstellungen/Speicher (oder ähnlich). Findet man dort Informationen über eine „SD-Karte“ und darunter „Innener Telefon speicher“, dürfte es sich um eines der älteren, nicht betroffenen Geräte mit /mnt/sdcard auf einer echten microSD-Karte handeln. (So ein Gerät mit einem zweiten microSD-Slot haben wir bisher nicht gefunden – die Problematik wäre dann aber die gleiche.)

Gibt es einen Punkt „Innener Speicher“ mit dem Unterpunkt „Gesamtspeicher“, handelt es sich um eines der Geräte, wo /data und /mnt/sdcard auf den gleichen Bereich zeigen. Steht darunter eine „SD-Karte“, ist es eine der einheitlich angebundenen.

Die Geräte mit interner Zwei teilung melden im Allgemeinen einen Gerätespeicher (/data) und einen USB-Speicher. Mit letztem meinen sie das im internen Speicher abgelegte /mnt/sdcard; USB soll hier bedeuten, dass dieser Speicher vom PC aus zugänglich ist, wenn das Smartphone per USB angeschlossen ist (im Gegensatz zum Gerätespeicher /data, der von außen unzugänglich ist, wenn das Gerät nicht gerade zum USB-Debugging freigeschaltet ist). Steht dort zusätzlich eine SD-Karte, handelt es sich um so einen Problemfall mit uneinheitlicher Anbindung. Man erkennt sie auch daran, dass Android nur den belegten Speicher angibt, aber anders als bei den anderen Speicherorten keine Aufteilung in Anwendungen, Bilder, Videos, Audio und so weiter.

### Eingebaut

Asus, Samsung und Co. haben wenig unternommen, um die

## Für Entwickler

Google erwähnt zwar in den Dokumentationen seit Android 2.3, dass die Funktionen wie getExternalStorageDirectory() möglicherweise auch internen Speicher ansprechen, aber lässt den Entwickler beim Auffinden der physischen Speicherkarte hängen – dafür existiert keine Android-API. Motorola hat eine entsprechende API-Erweiterung vorgestellt, die natürlich nur bei deren Geräten funktioniert [1]. Für Entwickler wäre es einfach, die bekannten Mount-Points abzuklappern (siehe Tabelle) und zu überprüfen, ob dort ansprechbarer Speicher existiert – doch das ist unflexibel.

Flexibler ist es, das Tool anzuzapfen, das für das Mounten aller Geräte zuständig ist – Android nutzt dafür das Linux-Tool Vold. Die nötigen Informationen sind in /system/etc/vold.fstab abgespeichert. Bisher klappte das bei allen getesteten Geräten, aber denkbar ist, dass einige Hersteller oder Custom-ROMs andere Wege gehen. In vold.fstab steht für jedes potenziell mountbare Gerät ein Eintrag, man findet also nicht nur eingelegte Karten, sondern auch leere Slots und USB-Anschlüsse.

Bei vielen Geräten steht dort als erster Eintrag /mnt/sdcard selbst, den sollte man ignorieren. Direkt danach fanden wir bisher immer den gesuchten Eintrag der microSD-Karte.

Ob eine Karte (oder ein USB-Stick) eingelegt ist, findet man in mehreren Schritten heraus: Zuerst legt man ein File-Objekt mit dem fraglichen Pfad an und überprüft isDirectory() und exists(). Das trifft allerdings bei einigen Mount-Points auch ohne Medium zu, sodass man im nächsten Schritt überprüft, ob die Größe des Verzeichnisses (das meint dann die Speicherkapazität des Mediums) größer null ist.

Auf den Geräten, wo die SD-Karte unterhalb von /mnt/sdcard gemountet wird, liefert das allerdings auch dann ein Ergebnis, wenn keine Karte eingelegt ist – nämlich die Größe der /mnt/sdcard-Partition. Hier muss man also zusätzlich schauen, ob die Größe die gleiche ist wie von /mnt/sdcard.

Eine Java-Klasse, die das alles erledigt, finden Sie unter dem Link am Ende des Artikels und auf GitHub unter Environment2 von jow-ct. Sie implementiert analog zu den ExternalStorage-Methoden der API welche mit SecondaryExternalStorage, also beispielsweise getSecondaryExternalStoragePublicDirectory(). Die Context-Methoden getExternalFilesDir und getExternalCacheDir sind auch implementiert, aber mit dem Unterschied, dass Android dort abgespeicherte Daten beim Deinstallieren der App nicht automatisch löscht.



Lecture Notes speichert alle Notizen an einer einstellbaren Stelle. Nun muss man seine SD-Karte nur noch finden ...

Speicherkarte nutzbar zu machen. Immerhin haben sie dem Medienscanner den Pfad beigebracht, sodass er dort abgelegte Multimedia-Dateien findet. Einige Hersteller haben die Kamera-App um die Option erweitert, zukünftig Fotos auf der Speicherkarte abzulegen. Die mitgelieferten Dateimanager kennen die neuen Pfade im Allgemeinen ebenfalls.

Auch mit den meisten Dateimagern aus dem Play Store kann man auf die Speicherkarte zugreifen, wenn man den Pfad denn einmal gefunden hat. Ausnahmen sind die Dateimanager, die nicht in der Lage sind, Pfade außerhalb von /mnt/data anzuzeigen. Sie funktionieren dann

beispielsweise nicht mit dem Galaxy S3, Asus Transformer oder Motorola Xoom. Der beliebte Dateimanager Astro versucht sich auf Tablets an der Erkennung der Zusatzspeicher und USB-Geräte, scheitert aber beispielsweise auf Asus-Modellen.

### Flexiblere Apps

Besser machen es einige wenige Apps, bei denen man den Speicherort für ihre Daten angeben kann. Einige bieten eine Wahl zwischen internem Speicher und SD-Karte an, wobei allerdings zu befürchten ist, dass damit die Partitionen /data und /mnt/sdcard gemeint sind, also interne Speicherbereiche. Der RSS-Reader

gReader legt beispielsweise seine Datenbank in /mnt/sdcard/gReader, wenn man „SD Card“ wählt.

Einen Versuch ist es aber immer wert, denn nur dann findet man Ausnahmen wie iSyncr Wifi – eine App zum Synchronisieren von Multimediadaten mit einer iTunes-Bibliothek auf einem Windows- oder Mac-OS-Rechner. Sie bietet „Internal Memory“ und „SD Card“ an und meint mit letzterem tatsächlich die physische – zumindest auf dem Galaxy Note und Asus Transformer funktionierte das. Etwas Vorsicht ist allerdings angebracht, denn der Menüpunkt erscheint auch auf Geräten ohne eingesteckte SD-Karte.

Dropbox bietet beim Hochladen lokaler Dateien inzwischen auch „SD-Karte“ als Quelle an und fand zumindest beim Galaxy Note die echte Karte; der Download-Cache liegt aber unveränderlich auf /mnt/sdcard. Auch die auf einigen Samsung-Geräten vorinstallierte App für Sprachmemos kann auf der echten SD-Karte speichern, nicht jedoch die Notiz-Apps auf dem Galaxy Note und Note 10.1.

Einige Apps erlauben die komplett freie Angabe von Speicherorten. Bei der Open-Street-Map-Navigations-App Osmand stellt man unter Einstellungen/Allgemein/Verzeichnis den Speicherpfad ein, vorgegeben ist /mnt/sdcard. (Etwas mühselig ist unter Android, dass die Groß- und Kleinschreibung exakt stimmen muss.) Osmand legt dann dort im Unterverzeichnis osmand heruntergeladene Karten, POIs, Sprachdateien und Ähnliches ab. Nach dem Ändern des Pfads muss man schon gespeicherte Daten manuell an die neue Stelle kopieren, das erleidet Osmand nicht automatisch.

Auch die OSM-App OruxMaps erlaubt die Angabe des Pfads,

dort unter Einstellungen/Karten/Speicherort Karten. Vorgegeben ist /mnt/sdcard/oruxmaps/map-files, nach dem Umstellen muss man ebenfalls manuell kopieren. Einige Daten bleiben dennoch unter /mnt/sdcard/oruxmaps zurück.

Beim Mailer Kaiten stellt man unter Globale Einstellungen/verschiedenes einen beliebigen Pfad als Speicherort für Mail-Anhänger ein. Bei der Mail-Datenbank

selbst patzt Kaiten aber: Wählt man unter Einstellungen/Kontoeinstellungen/Speicher/Speicherort „Externes Medium (SD-Karte)“, landen die Daten doch nur auf /mnt/sdcard.

Googles eigene Maps-Anwendung sieht übrigens für die Offline-Karten keine Einstellung des Speicherorts vor. Schade auch, dass die Cloud-Speicher-Apps von Box, Google Drive und SugarSync keine Änderung des Cache-

oder Download-Speichers zulassen. Mit SugarSync kann man nicht einmal Daten von der SD-Karte hochladen, weil nur Dateien unterhalb /mnt/sdcard auswählbar sind. (jow)

## Literatur

[1] <http://developer.motorola.com/docs/motorola-external-storage-api/>

[www.ct.de/1223170](http://www.ct.de/1223170)

ct

ANZEIGE

## Mount-Pfade bei einigen Android-Geräten

Pfad	Geräte
/Removable/MicroSD	Asus Transformer
/mnt/sdcard/ext_sd	HTC Velocity LTE
/mnt/external	Huawei MediaPad
/mnt/sdcard2	Intel Orange
/mnt/sdcard/_ExternalSD	LG Prada
/mnt/sdcard-ext	Motorola Razr
/mnt/external1	Motorola Xoom
/mnt/sdcard/external_sd	Samsung Mini 2, Note, Pocket
/mnt/extSdCard	Samsung S3

SCAN BY BLACKBURNER 2012



Frank Puscher

# Social Media Monitoring

## Den Erfolg bei Facebook und Co. kontrollieren

Mit Hilfe der richtigen Werkzeuge lassen sich Marken, Produkte und Themen auf Image und Akzeptanz im Social Web überwachen und auswerten. Im Hinblick auf Kundenbindung, Service und Angebot kann sich ein Engagement in diesem Bereich gleich mehrfach auszahlen.

**V**or etwas mehr als zwei Jahren startete die Deutsche Telekom einen zunächst belächelten Service-Kanal im sozialen Netzwerk Twitter. Inzwischen ist aus dem milden Lächeln ein anerkennendes Nicken geworden. Der Service mit der enorm schnellen Reaktionszeit hat dem Telekommunikationsriesen zumindest in jungen Zielgruppen und bei professionellen Onlinern einen guten Ruf beschert, wurde auf Facebook ausgeweitet und bekommt gerade eine eigene Website.

Nun macht sich der nächste Großkonzern daran, Social Media als Servicekanal zu nutzen. Unter dem Namen @DB\_Bahn hilft auch das Verkehrsunternehmen in ICE-Tempo. Selbst komplexe und sehr individuelle Fra-

gen beantwortete das Serviceteam innerhalb von 10 Minuten. Um Service mit derartiger Geschwindigkeit leisten zu können, müssen Telekom und Bahn die personellen Ressourcen bereitstellen, um die Kanäle Twitter und Facebook permanent überwachen zu können. Kommt ein neuer Beitrag, ist es, als ob das Telefon klingelt: Man muss zumindest kurz herausfinden, wer dran ist und worum es geht.

### Unternehmensziele

Das Überwachen dieser und anderer Kanäle ist die Aufgabe des Social Media Monitoring. Vereinfacht ausgedrückt geht es um Such-

maschinen, die diverse Foren, Communities und soziale Netzwerke nach Suchbegriffen durchforsten und dem Suchenden eine Ergebnisliste präsentieren. Dieser muss dann selbst entscheiden, ob es sich lohnt, auf Diskussionen zu reagieren, bestimmte Nutzer genauer zu beobachten oder ob er nur still zuhört.

Social Media Monitoring fängt mit kurzen und in vielen Fällen kostenlosen Wochenberichten an – etwa für Unternehmen, bei deren Themen Social Media nicht die ganz große Rolle spielt. Wenn man Social Media als Servicekanal nutzen möchte (wie Telekom oder Bahn), bedeutet Social Media Monitoring eine umfassende Echtzeitbeobachtung.

Tatsächlich folgt also die Wahl des richtigen Werkzeugs den Unternehmenszielen und den Aktivitäten der Zielgruppen im Social Web. Die Analyse dieser Voraussetzungen ist komplexer, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Sind die allgemeinen Unternehmensziele klar definiert, heißt das noch

**Icerocket ist eine simple, werbefinanzierte Social-Media-Suchmaschine für den Einstieg.**

lange nicht, dass auch die Online-Ziele eindeutig festgelegt sind und daraus folgt wiederum nicht, welche konkrete Rolle darin Social Media spielen sollen.

Und selbst wenn die Ziele definiert sind, heißt das noch nicht, dass sie erreichbar sind. Viele Unternehmen haben in den letzten Jahren viel Geld und Arbeitszeit dafür aufgewendet, das Ziel „mit Kunden auf Facebook zu kommunizieren“ zu verwirklichen, ohne so wichtige Fragen beantwortet zu haben wie: „Welche bestehenden und potenziellen Kunden nutzen Facebook?“, „Wie erfahren sie von meinem Facebook-Angebot?“ oder „Wie refinanziert man die Kosten für dieses Engagement?“.

Freilich gibt es auch den umgekehrten Fall. Unternehmen unterschätzen die Aktivitäten ihrer Zielgruppen in den sozialen Netzwerken und Communities oder erkennen das Potenzial für Neukunden nicht. Ein typischer Satz im Beratungsgespräch lautet: „Facebook ist nichts für uns, wir sind ein B2B-Unternehmen“. Das ist blander Unsinn. Die Nutzer entscheiden selbst, wo und mit wem sie kommunizieren und gerade Unternehmen mit

The screenshot shows a search results page for 'puscher' on Icerocket. At the top, there are tabs for 'Web', 'Twitter', 'Facebook', 'Blogs', and 'Big Buzz'. The search bar contains 'puscher' and the 'Search' button is highlighted. To the right of the search bar, it says '1 - 50 results for puscher' and 'Save this search'. Below the tabs, there is a 'Big Buzz' section with a list of 50 results. The results include various links related to 'puscher', such as news articles, blog posts, and social media mentions. Some results are from well-known brands like BAUR. On the right side of the page, there is a sidebar with a 'Last 1 hour' button and checkboxes for 'all', '1 minute', '3 minutes', and '5 minutes'.

kleinen, sehr spezifischen Zielgruppen können Social Media sehr erfolgversprechend einsetzen.

Was komplex klingt, ist in der Praxis ziemlich einfach. Beide Voraussetzungen – Ziele und Aktivitäten der Zielgruppe – lassen sich aus dem ablesen, was die Nutzer heute schon im Social Web tun. Und das findet man ganz schnell durch Social Media Monitoring heraus. Schließlich ist das nichts

anderes, als qualitative Marktforschung mit modernen Mitteln.

## Tool-Auswahl

Paul Marsden, Social-Media-Berater aus London, gibt seinen Kunden den sehr pragmatischen Rat: „Fangt einfach damit an, dann werdet Ihr sehen“. Ergebnisoffen sollte ein solcher Anfang sein, neugierig, in gewisser

ANZEIGE

Weise naiv, dann ist man in der Lage, das Potenzial optimal auszuschöpfen.

Dabei ist es unerlässlich, sich ein Bild von der Customer Journey zu machen: Wo informieren sich die Kunden, wer wird gefragt? Um die eigene Marketing-Strategie zu optimieren, beauftragten etwa die Baumarkt-Riesen OBI, Hornbach und Hagebau die Marktforscher von TNS Infratest. Das Ergebnis: Heimwerker informieren sich zu 41 Prozent in Foren, 30 Prozent der Online-Kommunikation läuft über Twitter und 14 Prozent nutzen öffentliche Wikis. Übrigens ist das Kommunikationsverhalten auch innerhalb der Zielgruppe unterschiedlich. Über Hagebau wurde mehr getwittert, OBI findet eher in Foren statt.

Ergibt die Analyse, dass nur sehr wenige Aktivitäten im Social Web zu verzeichnen sind, lässt man das Monitoring auf einfachem Niveau weiterlaufen – oder sucht nach einer Strategie, um Social-Media-Aktivitäten gezielt anzuschieben. Der Stuttgarter Kabelhersteller Lapp rief dazu zum Beispiel vor einem Jahr die Innovationsplattform Lapp Ideas ins Leben, bei der Kunden untereinander und gemeinsam mit der Lapp-Entwicklungsabteilung neue Produkte aushecken.

Für die erste Marktanalyse und auch für das laufende Monitoring bei Unternehmen, deren Zielgruppe eher weniger Aktivität im Social

Web zeigen, gibt es eine ganze Reihe von Werkzeugen, die kostenlose Einstiegsvarianten bieten oder ganz kostenlos sind. Natürlich nutzen diese Unternehmen die erhobenen Daten für eigene Geschäftszwecke, aber im Unterschied zur Webanalyse ist beim Social Media Monitoring keine aktive Installation von Code oder gar ein Setzen von Cookies nötig. Daher ist auch die Benutzung amerikanischer Werkzeuge rechtlich unbedenklich.

Erst wenn ein Unternehmen beginnt, die Daten aus dem Monitoring mit anderen Daten zu verknüpfen, zum Beispiel wenn ein Nutzer in Social Media als früherer Kunde identifiziert wird, entstehen schützenswerte Datensätze, die das Unternehmen nach Regeln des strengen deutschen Datenschutzes behandeln muss und keinesfalls auf den Server eines US-Anbieters auslagern sollte. Die wichtigsten Kriterien bei der Auswahl eines Werkzeugs sind:

**Datenqualität:** Was findet das Werkzeug überhaupt? Hier hilft der Vergleich mehrerer Werkzeuge untereinander und natürlich sollte man selbst testweise Beiträge und Kommentare in Foren einstellen, um zu testen, wie schnell die Tools sie finden.

**Schnittstellen:** Gerade die US-Tools beschäftigen sich mitunter stark mit Systemen wie LinkedIn oder Memotoo, die für den deutschen Markt wenig Relevanz haben.

Umgekehrt wissen diese Tools nichts von branchenspezifischen Foren oder nationalen Systemen wie zum Beispiel Gutefrage.net. Hier muss der Nutzer die Möglichkeit haben, explizit Web-Adressen einzugeben, wo die Crawler suchen sollen. Und selbst wenn eine solche Eingabe existiert, ist Misstrauen angebracht. Erst wenn Ergebnisse aus diesen Kanälen im Dashboard – der Ergebnisliste des Tools – auftauchen, funktioniert das System.

**Dashboard:** Die Übersichtlichkeit in der Aufbereitung der Monitoringdaten ist das A und O, vor allem beim Einstieg. Wichtige Einträge müssen schnell zu erkennen sein. Das Tool benötigt weiterhin Alarmsysteme, wenn plötzliche Häufungen von Produkt- oder Markennennungen auftauchen. Außerdem muss der Nutzer Kanäle nach eigenen Vorstellungen priorisieren können.

**Datenexport:** Hinsichtlich der Alarmsysteme sind Meldungen per E-Mail und SMS eine gute Option. Ideal ist es, wenn mehrere Empfänger hinterlegt werden können, die eventuell sogar unterschiedliche Berichte erhalten. Die Wochen- und Monatsberichte sollten ebenfalls per E-Mail empfangbar sein, zumindest eine Meldung darüber, dass ein solcher Bericht vorliegt.

Von weit geringerer Bedeutung, aber häufig überschätzt ist das Thema Sentiment. Damit gemeint ist eine automatische Stim-

## Dienste für Social Media Management

Name	Web	Kostenfreier Test	Preis	Besonderheiten	Einschätzung
Addictomatic	<a href="http://addictomatic.com">http://addictomatic.com</a>	ja	kostenlos	Social-Media-Suchmaschine	gut für den Einstieg
Attensity Analyze	<a href="http://www.attensity.com">www.attensity.com</a>	nein	k. A.	komplexe Analyselösung	für gehobene Ansprüche
Beevolve	<a href="http://www.beevolve.com">www.beevolve.com</a>	7 Tage Test	ab 49 US-\$/Monat	direkte Antwort auf Twitter möglich	eher einfache Lösung
Brandchats	<a href="http://www.brandchats.com">www.brandchats.com</a>	nein	k. A.	drei Lösungen für unterschiedliche Unternehmenszwecke	gut skaliert bei Mehrbedarf
Brandmonitor	<a href="http://brandmonitor.thismoment.com">http://brandmonitor.thismoment.com</a>	nein	k. A.	Sharing-Funktion für Fundstücke	nur noch als Enterprise-Edition verfügbar
Brandseye	<a href="http://www.brandseye.com">www.brandseye.com</a>	2 Wochen Trial	ab 199 US-\$	selbstlernendes System, Team workflow	für gehobene Ansprüche
Brandwatch	<a href="http://www.brandwatch.com">www.brandwatch.com</a>	auf Anfrage	ab 500 US-\$ <sup>1</sup>	tolles Interface mit Drag and Drop	umfangreich und international
Cision	<a href="http://de.cision.com">http://de.cision.com</a>	nein	k. A.	Fokus auf PR-Branche	umfassende Lösung vom PR-Riesen
Cogia	<a href="http://www.cogia.de/en">www.cogia.de/en</a>	nein	k. A.	Full-Service-Ansatz	sehr leistungsfähig
Engagor	<a href="http://engagor.com">http://engagor.com</a>	nein	ab 450 US-\$/Monat	gutes Workflow-Management mit Rechtesystem für User	starkes Reporting
Ethority	<a href="http://ethority.net">www.ethority.net</a>	nein	k. A.	Full-Service-Ansatz	sehr leistungsfähig, Großkunden
Hootsuite	<a href="http://hootsuite.com">http://hootsuite.com</a>	30 Tage	Basismodul kostenlos, dann ab 10 US-\$/Monat	umfassendes Kampagnenmanagement für die eigenen Accounts, mandantenfähig	einer der Marktführer im Kampagnenmanagement, für alle Unternehmensgrößen geeignet
Icerocket	<a href="http://icerocket.com">www.icerocket.com</a>	ja	kostenlos	Social-Media-Suchmaschine	gut für den Einstieg
Jive	<a href="http://jivesoftware.com">www.jivesoftware.com</a>	30 Tage	k. A.	starke Integration von Kommunikations-schnittstellen.	vor allem für größere Teams geeignet
Meltwater Buzz	<a href="http://www.meltwater.com">www.meltwater.com</a>	auf Anfrage	ab 700 US-\$ <sup>1</sup>	einfaches Setup	komplexe Suite mit Monitoring und Publishing
Netbreeze	<a href="http://www.netbreeze.ch">www.netbreeze.ch</a>	7/30 Tage (je nach Version)	ab 70 US-\$ <sup>1</sup>	gutes Preis/Leistungsverhältnis	gute Mittelklasse
Netvibes	<a href="http://www.netvibes.com">www.netvibes.com</a>	ja	ab 499 US-\$	ein einfaches Interface zur Personalisierung	guter Einstieg
Radian6	<a href="http://www.radian6.com">www.radian6.com</a>	möglich auf Anfrage	750 bis 13.000 US-\$/Monat	gehört inzwischen zu Salesforce	eines der besten Tools
SDL (früher Alterian)	<a href="http://alterian.com/socialmedia">www.alterian.com/socialmedia</a>	nein	ab 400 US-\$ <sup>1</sup>	historische Datenbasis	eines der besten Tools für gehobene Ansprüche
SocialMention	<a href="http://www.socialmention.com">www.socialmention.com</a>	ja	kostenlos	Social-Media-Suchmaschine	gut für den Einstieg
Sprout Social	<a href="http://sproutsocial.com">http://sproutsocial.com</a>	30 Tage	ab 39 US-\$/Monat	tiefe Twitter-Integration	einfach und übersichtlich
Synthesio	<a href="http://synthesio.com/corporate">http://synthesio.com/corporate</a>	k. A.	Full-Service-Ansatz	eines der besten Tools	
Sysomos Heartbeat	<a href="http://www.sysomos.com">www.sysomos.com</a>	Demo auf Anfrage	ab 600 US-\$ <sup>1</sup>	Man kann aus der Konsole twittern und Facebook moderieren. Echtzeit-Monitoring	Testsieger bei Goldbach Interactive
trackur	<a href="http://www.trackur.com">www.trackur.com</a>	10 Tage, aber erst nach Kontoangabe	ab 18 US-\$/Monat	ganz neues Interface, sehr variable Berichtstiefe	starker Aufsteiger
ÜberVu	<a href="http://www.ubervu.com">www.ubervu.com</a>	ja	ab 499 US-\$/Monat	schickes Interface	einfach und übersichtlich, Fokus auf größere Kunden
Viralheat	<a href="http://www.viralheat.com">www.viralheat.com</a>	ja, aber nur SM-Management	ab 49 US-\$/Monat	integriertes Tagging, vorrangig Social Media Management	komplex, aber leistungsfähig
Visible Intelligence	<a href="http://www.visibletechnologies.com">www.visibletechnologies.com</a>	auf Anfrage	k. A.	große Quellenanzahl	solide

<sup>1</sup> Preisberechnung von Goldbach Interactive (siehe c't-Link)

The screenshot shows the SproutSocial software interface. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, FEEDS, SCHEDULER, DISCOVERY, and REPORTS. Below the navigation bar is a sidebar on the left containing links for Smart Inbox, My Tasks, Sent Messages, Web Alerts, and Archive. The main content area displays a news feed with three visible tweets. The first tweet is from 'Heise' and discusses the 'Der ideale Ort' competition. The second tweet is from 'heise' and launches a new title for creative technology. The third tweet is from 'Massen-Spam E-Mails von Yahoo!' and discusses spam emails from the Zehntausende. On the right side of the screen, there is a 'Web Alerts' section with checkboxes for 'Heise', 'Heise Verlag', and 'Spamfilter', with the last one being checked. There is also a link to 'Add new Web Alert'.

**SproutSocial besitzt eine starke interne Twitter-Konsole zur direkten Kommunikation.**

mungsanalyse durch die Software. Die dahinter liegenden Algorithmen sind extrem komplex und die Aussagekraft der Analysen bleibt häufig banal. Social-Media-Analytiker Roland Fiege wird deutlich: „Automatische Sentimentanalyse funktioniert nicht, das ist ein manuelles Geschäft.“

## Erfolg durch Monitoring

Was das Social Media Monitoring im Endeffekt bringt, lässt sich schwer vorhersagen. Mitunter haben Unternehmen aber erstaunliche Einblicke in die Bedürfnisse ihrer Kunden gewonnen – und sogar Ideen für neue Produkte. Das Hotel „The Venitian“ in Las Vegas etwa wollte wissen, welchen Ruf es in den Online-Reise-Communities genießt. Zehntausende Online-Kommentare und Forenbeiträge wurden durchsucht, und man fand eine echte Schwachstelle des Spitzenhotels: Die Gäste klagten über lange Warteschlangen beim Checkout. The Venitian verteilte iPads an Mitarbeiter und punktet nun mit „mobilem“ Checkout.

Nikon Imaging hatte schlicht ein ganzes Zielgruppensegment übersehen. Aus der Historie kannte man die Einsteiger mit digitalen Kompaktkameras, die Aufsteiger mit ansehnlichem Know-how und semiprofessionellen Geräten und die Profis mit High-End-Equipment und Bedarf an Profi-Support. Erst durch gezieltes Monitoring entdeckte man, dass es noch eine vierte Zielgruppe gibt: nämlich wohlhabende Amateure, die sich zwar eine Profiausrüstung leisten, aber schon bei eher grundlegenden Fragen Unterstützung benötigen.

## Fazit

Der schnelle Einstieg geht über die einfach zu nutzenden kostenlosen Tools wie Google Alerts, Netvibes, Brandlisten oder SocialMention. Einfach Konto eröffnen, E-Mail-Adresse abliefern, Suchbegriff eingeben und schon sucht der Dienst eine nicht näher definierte Anzahl an Quellen ab.

Die entscheidende Frage zu Beginn des Monitorings ist aber nicht die nach dem Tool, sondern die nach den richtigen Suchbegriffen. Viele Unternehmen suchen nur die eigene Marke oder spezifische Produktbezeichnungen und greifen damit zu kurz. Genauso spannend ist die Beobachtung der Konkurrenz und derer Produkte oder auch der Themen im Umfeld eines Produkts.

Wer zum Beispiel ein „eBike“ anbietet, tut gut daran, auch die Konkurrenztechnik „pedelec“ oder die eher generische Thematik „Fahrrad mit Elektromotor“ zu überwachen. Hierbei ist es besonders wichtig, sich von der betrieblichen Diktion zu lösen und die Sprache der Kunden anzunehmen. Eine Waschmaschine bleibt eine Waschmaschine, auch wenn AEG sie Waschvollautomat nennt.

Nach einer ein- oder zweiwöchigen Lernphase erkennt man schon viel deutlicher, welche Themen für die Nutzer spannend sind. Dann wird es Zeit, einen Workshop abzuhalten, in dem die konkreten Ziele für das Engagement definiert und angegangen werden. Nun startet auch die Evaluationsphase für ein Monitoring-Werkzeug. Eine monatlich kündbare Lösung mindert sicherlich das Investitionsrisiko. Auch die etablierten Hersteller bieten auf Anfrage in der Regel kostenlose Testperioden an.

Gleichzeitig kann es nicht schaden, interne Workflows zu definieren: zum einen für konkrete Support-Themen, zweitens für potenzielle Produktverbesserungen und Innovationen und drittens natürlich für die Krisenkommunikation – wenngleich der häufig befürchtete Shitstorm in der Regel große Marken trifft und häufig stärker auf fehlerhafte Kommunikation fokussiert ist als auf Produktmängel. Aufmerksames Zuhören ist ein erster wichtiger Schritt, dieses Risiko zu minimieren. Unter unserem c't-Link finden Sie Tool-Übersichten, Hinweise zum Monitoring bei Facebook und ein deutschsprachiges Blog zum Thema.

(jo)

[www.ct.de/1223174](http://www.ct.de/1223174)





Hajo Schulz

# Teamwork

## Microsofts Team Foundation Server Express

**Quelltexte von Software-Projekten in einer Versionsverwaltung zu speichern ist nicht nur für große, professionelle Teams sinnvoll, sondern auch für kleine Gruppen oder Solo-Programmierer, bei denen das Budget für Werkzeuge knapp bemessen ist. Für Letztere bietet Microsoft seinen Team Foundation Server in einer kostenlosen Express-Edition an.**

Das Visual-Studio-Team bei Microsoft hat sich schon seit einiger Zeit auf die Fahnen geschrieben, Entwicklern nicht nur Werkzeuge fürs eigentliche Programmieren zu liefern, sondern sie auch beim Application Lifecycle Management (ALM) zu unterstützen. Unter diesem Schlagwort versteht jeder Anbieter etwas geringfügig anderes, aber im

Kern ist man sich einig, dass dazu all die lästigen Aufgaben gehören, die in einem Softwareprojekt sonst noch so anfallen: Bevor eine Anwendung überhaupt entstehen kann, sollten beispielsweise ihre Anforderungen erfasst sein und es sollte möglich sein, diese im Projektverlauf geänderten Wünschen anzupassen. Der Projektleiter braucht Möglichkeiten, die anstehenden Arbeiten in handliche Schritte zu unterteilen und Team-Mitgliedern zuzuweisen. Entwickler müssen in der Lage sein, Änderungen am Code unter Kollegen und mit externen Mitarbeitern zu koordinieren; dazu hat es sich als sinnvoll erwiesen, den Quelltext in einem Versionsverwaltungssystem zu speichern. Fertiger Code will getestet werden, bevor er zum Kunden geht. Sowohl interne Tester als auch Kunden sollten die Gelegenheit haben, Fehler zu melden, die dann irgendjemand wieder in Arbeitsaufgaben verwandeln und nachverfolgen muss.

Microsofts Antwort auf diese Anforderungen heißt Team Foundation Server (TFS): Dessen zentraler Bestandteil ist eine Versionsverwaltung für Dateien aller Art. Dazu gesellen sich Komponenten zum Verwalten von Anforderungen, Fehlerberichten und Arbeitsschritten, zum automatischen Erstellen von Code aus Quelltext (Build-Management) sowie zum automatischen und halbautomatischen Testen von Software.

Seit der aktuellen 2012er Ausgabe gibt es den TFS erstmals auch in einer „Express“ genannten Ausgabe, die Teams von bis zu fünf Entwicklern kostenlos benutzen dürfen. Ein Download-Link steht unter diesem Artikel; regelmäßige c't-Leser finden die Software auch auf der Heft-DVD in Ausgabe 20/12.

### Auspacken

Das Wort „Server“ im Namen deutet es schon an: Anders als verteilte Versionsverwaltungssysteme wie Git oder Mercurial setzt der TFS auf ein zentrales Repository, auf das alle Projektbeteiligten Zugriff über LAN oder über Internet haben müssen. Um den TFS in einem kleinen Team oder als Einzelkämpfer auszuprobieren, muss man aber nicht gleich einen dedizierten Server aufsetzen: Er läuft auch unter den 32- und 64-Bit-Ausgaben von Windows 7 (mit Service Pack 1) und 8. Wer schon einen Windows Server 2008, 2008 R2 oder 2012 in Betrieb hat, kann den TFS natürlich auch dort installieren; auf Servern verlangt er aber 64 Bit.

Die Installation dauert zwar eine Weile, verläuft für den Anwender aber unspektakulär; einzustellen gibt es außer dem Zielverzeichnis dabei nichts. Hinter den Kulissen installiert das Setup unter anderem einen SQL Server Express, den der TFS zum Ablegen sei-

ner Daten verwendet, und nimmt die Internet-Informationsdienste (IIS) in Betrieb, falls das nicht schon vorher geschehen ist. Um alle Dienste ordnungsgemäß zu initialisieren, sollte man den Rechner nach Abschluss der Installation neu starten.

Davon, dass der TFS nun läuft, spürt der Anwender zunächst nichts. Um mit dem Server etwas Sinnvolles anzufangen, muss man eine von insgesamt vier Zugangsmöglichkeiten benutzen: Auf der Maschine, auf der der TFS installiert wurde, gibt es zunächst im Startmenü den neuen Eintrag „Team Foundation Server-Verwaltungskonsole“. Diese Konsole dient zum Konfigurieren grundlegender technischer Aspekte des TFS. Unter anderem kann man hier neue sogenannte „Teamprojektauflistungen“ anlegen. Hinter einer solchen Auflistung verbirgt sich eine Sammlung von Projekten, die in einer gemeinsamen Datenbankinstanz verwaltet werden. In Projektgruppen von der Größe, für die die Express-Ausgabe des TFS gedacht ist, kommt man aber in der Regel mit der bereits beim Setup angelegten „Default-Collection“ über die Runden.

Ebenfalls auf dem Rechner mit der TFS-Installation gibt es eine Reihe von Befehlszeilen-Tools für die Administration des Servers. Sie liegen im Ordner %ProgramFiles%\Microsoft Team Foundation Server 11.0\Tools. Ihnen ist gemeinsam, dass ihre Namen mit „Tfs“ beginnen und dass sie die Kommandozeilenoption help verstehen. Eine Referenz der Befehle enthält das „Administratorhandbuch für Team Foundation“, zu erreichen übers Startmenü beziehungsweise bei Windows 8 auf dem Startbildschirm.

Die dritte Bedienschnittstelle des TFS ist Ihr Browser; Sie erreichen den Server dort unter der Adresse <http://rechnername:8080/> tfs. Auf dem Rechner, auf dem auch der TFS läuft, können Sie als Rechnername localhost verwenden, von anderen Rechnern im Netz aus müssen Sie den Namen verwenden, den das Systemsteuerungs-Fenster „System“ (Tastenkombination Win+Pause) auf dem TFS-Rechner anzeigt. Als Benutzername und Kennwort geben Sie die Daten des Benutzerkontos an, unter dem Sie den TFS installiert haben. Solange Sie noch kein Projekt angelegt haben, gibt es in der Web-Oberfläche des TFS aber außer einigen Sicherheitseinstellungen nicht viel zu tun.

Entwickler werden den TFS wahrscheinlich am häufigsten durch die Brille des „Team Explorer“ sehen: Dieser Client ist seit Visual Studio 2010 in allen kommerziellen Versionen der Microsoftschen Entwicklungsumgebung enthalten, seit Visual Studio 2012 auch in den Express-Ausgaben. Um mit der 2012er-Version des TFS zusammenzuarbeiten, benötigt Visual Studio 2010 mindestens das Service Pack 1 sowie einen Kompatibilitäts-Patch (siehe c't-Link). Ganz reibungslos funktionierte das Zusammenspiel der beiden Generationen aber in unseren Versuchen trotzdem nicht, zum Beispiel ist es uns nicht gelungen, über Visual Studio 2010 ein neues Projekt auf einem 2012er TFS anzulegen. Besser funktioniert es mit dem Visual Studio 2012, auf das sich auch die folgenden Ausführungen beziehen.

## Organisationtalent

Um mit dem TFS zu arbeiten, muss man in Visual Studio eine Verbindung mit ihm herstellen, was über den zunächst einzigen Befehl im „Team“-Menü gelingt. Daraufhin öffnet sich das Fenster „Team-Explorer“. Hat man beim Verbinden kein Teamprojekt gewählt, kann man das hier nachholen oder ein neues erstellen.

Bei der Entscheidung darüber, wie Sie Ihre Arbeit in Teamprojekten organisieren, sind Sie völlig frei: Es gibt keine Eins-zu-eins-Zuordnung zwischen Visual-Studio-Projekten oder -Lösungen und Teamprojekten. Der Übersichtlichkeit halber empfiehlt es sich zwar, pro VS-Lösung ein Teamprojekt anzulegen, aber es hindert Sie niemand daran, in einem Teamprojekt mehrere VS-Projekte oder auch ganz andere Dateien zu speichern. Letztlich ist ein Teamprojekt nichts anderes als ein Ordner auf dem TFS.

Beim Anlegen eines neuen Projekts fragt Sie Team Explorer unter anderem danach, welche Prozessvorlage Sie verwenden wollen. Von dieser Vorlage ist unter anderem abhängig, welche Arten von Arbeitsschritten Sie in diesem Projekt verwalten können und wie die Releases Ihres Produkts organisiert werden. Die vorausgewählte Vorlage „Microsoft Visual Studio Scrum 2.0“ ist für kleine Teams durchaus sinnvoll.

Um dem TFS den Quelltext eines Visual-Studio-Projekts anzuvertrauen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Wurzeleintrag des



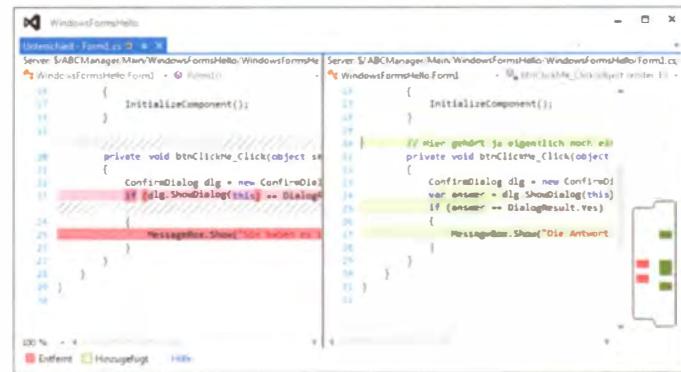
**Der Team Foundation Server richtet sich automatisch selbst ein, ein Assistent führt durch die einzelnen Schritte.**

Projektmappen-Explorers („Projektmappe“) und wählen den Befehl „Projektmappe zur Quellcodeverwaltung hinzufügen“. In dem daraufhin erscheinenden Dialog wählen Sie zunächst das Teamprojekt, in dem Ihr Code gespeichert werden soll. Um es später beim Erzeugen von Verzweigungen (dazu gleich mehr) einfacher zu haben, sollten Sie den Code nicht direkt im Teamprojekt speichern, sondern in einem neu erstellten Unterordner, den Sie beispielsweise „Main“ nennen. Mit einem Klick auf „OK“ merkt sich Visual Studio, dass alle Quelltextdateien des aktuellen Projekts zum TFS übertragen werden sollen. Das eigentliche Speichern auf dem Server passiert aber erst, wenn Sie auf der Startseite des Team Explorers „Ausstehende Änderungen“ wählen und dort auf „Einchecken“ klicken. Zuvor sollten Sie in das Feld „Kommentar“ noch etwas Sinnvolles eingeben.

Von nun an können Sie an Ihrem Projekt wie gewohnt weiterarbeiten und Quelltextdateien bearbeiten, hinzufügen oder löschen – davon, dass Ihr Projekt unter einer Versionsverwaltung steht, werden Sie außer einigen neuen, unauffälligen Symbolen im Projektmappen-Explorer nichts merken. Immer dann, wenn Ihr Projekt einen neuen Stand erreicht hat, der sich aufzuheben lohnt, gehen Sie wieder auf die „Anstehende Änderungen“-Seite des Team Explorers, tragen ein paar Notizen ins Kommentar-Feld ein und klicken auf „Einchecken“.

Auf die auf dem TFS gespeicherten Dateien und deren Versionsverlauf greifen Sie in einem Fenster namens „Quellcodeverwaltungs-Explorer“ zu, das sich über einen gleichnamigen Link auf der Startseite des Team Explorers öffnet. Dieses Fenster ähnelt dem gewohnten Windows-Explorer mit einer Baumansicht auf der linken und einer Liste von Dateien und Ordnern auf der rechten Seite. In seiner Toolbar und in den Kontextmenüs seiner Einträge finden sich aber spezielle Kommandos für die Versionsverwaltung. So kann man sich über „Verlauf anzeigen“ eine chronologische Liste aller Änderungen an einer Datei anzeigen lassen. Mit dem Befehl „Mit Anmerkungen versehen“ lässt sich haarklein nachverfolgen, welche

### Die Änderungen an einer Datei kann man sich im Versionsverlauf haarklein anzeigen lassen.



Code-Zeilen wann von welchem Team-Mitglied eingecheckt wurden. Markiert man in der Verlaufsliste einen Versionsstand, bringt der Befehl „Vergleichen“ ein neues Fenster zum Vorschein, in dem alle Änderungen der aktuellen lokalen Arbeitskopie gegenüber dieser Version farblich hervorgehoben sind; zwei beliebige Versionen kann man vergleichen, indem man beide markiert. Mit den Befehlen „Ansicht“ und „Diese Version abrufen“ kopiert man eine frühere Version auf den lokalen Rechner – mit Ersterem in einen temporären Ordner, mit Letzterem ins aktuelle Projekt. Stellt sich im Verlauf der Arbeit am Code heraus, dass bestimmte Änderungen Unfug waren, kann man sie in einzelnen Dateien oder kompletten Ordnern mit dem Befehl „Zurücksetzen“ ungeschehen machen.

## Gruppenarbeit

So sinnvoll all diese Operationen schon für einen einzelnen Entwickler sein mögen – seine volle Leistungsfähigkeit offenbart der TFS erst, wenn man zu mehreren an einem Projekt arbeitet. Um einem neuen Team-Mitglied Zugriff auf ein TFS-Projekt zu verschaffen, muss man ihm zunächst ein Windows-Benutzerkonto auf dem Rechner einrichten, auf dem der Server läuft (in Firmenumgebungen funktionieren auch Domänen-Konten). Sodann öffnet man die Web-Oberfläche des TFS in einem Browser, navigiert zum gewünschten Projekt und folgt dem Link

„Alle Mitglieder verwalten“, hinter dem man festlegen kann, welche Windows-Benutzer zur Projektgruppe gehören.

Der neue Mitarbeiter verbindet sich dann von seinem Visual Studio aus wie oben beschrieben mit dem TFS. Eine automatisch unter Versionsverwaltung stehende, lokale Kopie des bereits existierenden Codes verschafft er sich, indem er den Quellcodeverwaltungs-Explorer öffnet, im linken Baum zur Wurzel des gewünschten Projekts navigiert und dann rechts über der Dateiliste den Link „Nicht zugeordnet“ anklickt. Im folgenden Dialog muss er nur noch auswählen, wo auf der lokalen Platte er das Projekt speichern möchte, sollte bestätigen, dass er die letzte Version abrufen will, und kann fortan wie der Projekt-Ersteller arbeiten.

Wenn mehrere Programmierer gleichzeitig an einem Projekt arbeiten, kann es natürlich vorkommen, dass sie parallel dieselbe Datei ändern. Das merkt der TFS-Client daran, dass beim Einchecken die neueste Version auf dem Server nicht mehr der entspricht, die der Benutzer zuletzt abrief, bevor er sie lokal bearbeitet hat. Wenn das passiert, schlägt das Einchecken zunächst fehl. Solange die im Konflikt stehenden Änderungen unterschiedliche Zeilen innerhalb einer Datei betreffen, versucht Visual Studio, die Modifikationen automatisch zusammenzurühren. Das funktioniert meist ganz gut, allerdings versteht diese Automatik nichts von der verwendeten Programmiersprache. Wenn also

der eine Entwickler beispielsweise eine Funktion umbenannt hat und der andere ruft sie in einer neu hinzugekommenen Codezeile mit dem alten Namen auf, dann lässt die automatische Konfliktbereinigung beide Änderungen bestehen und sorgt so dafür, dass sich die Datei nicht mehr kompilieren lässt. Wenn Sie beim Einchecken eine Meldung über automatisch behobene Konflikte erhalten, sollten Sie also die betroffenen Dateien kritisch begutachten, bevor Sie den Eincheck-Versuch wiederholen.

Haben mehrere Entwickler unterschiedliche Änderungen an derselben Stelle einer Quelltextdatei vorgenommen, schlägt die automatische Zusammenführung von vornherein fehl. Dann kann derjenige, der seinen Code später eincheckt, entweder auf seine letzten Änderungen verzichten und die Server-Version bestehen lassen, oder er öffnet das „Zusammenführungstool“ und bereinigt die Konflikte manuell. Das Tool unterstützt ihn dabei, indem es in einem dreigeteilten Fenster die letzte Version vom Server, die lokale Fassung und die einzucheckende endgültige Variante anzeigt. Schaltflächen springen von Konflikt zu Konflikt, und bei jedem kann der Entwickler entscheiden, ob er eine der beiden bestehenden Versionen überleben lassen will, oder das Ergebnis von Hand editieren.

Um solche Konflikte möglichst selten und wenn, dann nur noch zu definierten Zeitpunkten entstehen zu lassen, hat es sich bewährt, nicht mit dem gesamten Team an einer gemeinsamen Versions-Historie zu arbeiten, sondern diese zu verzweigen: Man erzeugt zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Art Kopie des Projekts auf dem Server und speichert alle Änderungen, die beispielsweise zu einem bestimmten Programm-Feature gehören, in diesem Ast. Erst wenn das Feature vollständig implementiert und getestet ist, führt man die Änderungen in einem Rutsch wieder in den Stamm zurück. Für das Erzeugen eines solchen Asts hat sich im Englischen der Begriff Branching eingebürgert, das Zusammenführen von Ästen heißt Merging.

In der deutschen Übersetzung des TFS nennt Microsoft diese Vorgänge Verzweigen und Zusammenführen. Gleichnamige Befehle finden sich im Kontextmenü von Dateien und Ordnern im Quellcodeverwaltungs-Explorer, normalerweise benutzt man sie aber nur für

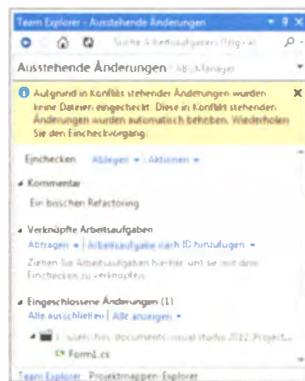
komplette Projekte. Wenn Sie unseren Empfehlungen gefolgt sind, gibt es als (bisher einzigen) Unterordner innerhalb des Projektordners den Eintrag „Main“; ein Klick auf „Verzweigen“ erstellt einen neuen Branch, dessen Namen Sie festlegen können. Als Speicherort akzeptiert der TFS aber nur einen Ordner auf derselben Hierarchie-Ebene wie „Main“. Dass alle Zweige direkt nebeneinanderliegen, kann in größeren Projekten schnell unübersichtlich werden; wie sie voneinander abhängen, dokumentiert der Befehl „Verzweigen und zusammenführen/Hierarchie anzeigen“. Ein bisschen aufpassen muss man beim Arbeiten mit Verzweigungen, dass man nicht etwa die Projektdatei aus dem einen und eine Quelltextdatei aus einem anderen Branch öffnet: Auf der lokalen Platte sind Verzweigungen nichts anderes als gewöhnliche Ordner.

Das Zusammenführen von Änderungen funktioniert in beide Richtungen; den gleichnamigen Befehl sollte man stets im Kontextmenü des gewünschten Quellordners aufrufen. Gibt es neben Main beispielsweise einen Zweig namens Feature1, dann kann man in der einen Richtung die Feature-Änderungen in den Stamm zurückführen und in der anderen die Änderungen am Stamm in den Feature-Zweig kopieren, um dort wieder mit der letzten Haupt-Version zu arbeiten. In beiden Fällen unterstützen die bereits beschriebenen Mechanismen zur Konfliktbereinigung das Zusammenführen.

## Wachstum

Die bis hierher beschriebenen Funktionen zur Versionsverwaltung sind zwar sicher diejenigen, von denen kleine Teams und allein arbeitende Entwickler am meisten profitieren, aber nur ein kleiner Teil dessen, was der Team Foundation Server insgesamt leistet. Im nächsten Schritt kann man ihn beispielsweise nutzen, um Features und Arbeitsschritte im Team zu planen und Bugs zu verfolgen. Dazu kann man sowohl den Team Explorer im Visual Studio als auch das Web-Interface nutzen, sodass ein reiner Projektmanager sich nicht in die Niederungen eines Entwicklerwerkzeugs begeben muss. In noch größeren Teams käme dann das automatische Build-, Test- und Release-Management dazu – viel Raum also für eigene Erkundungen.

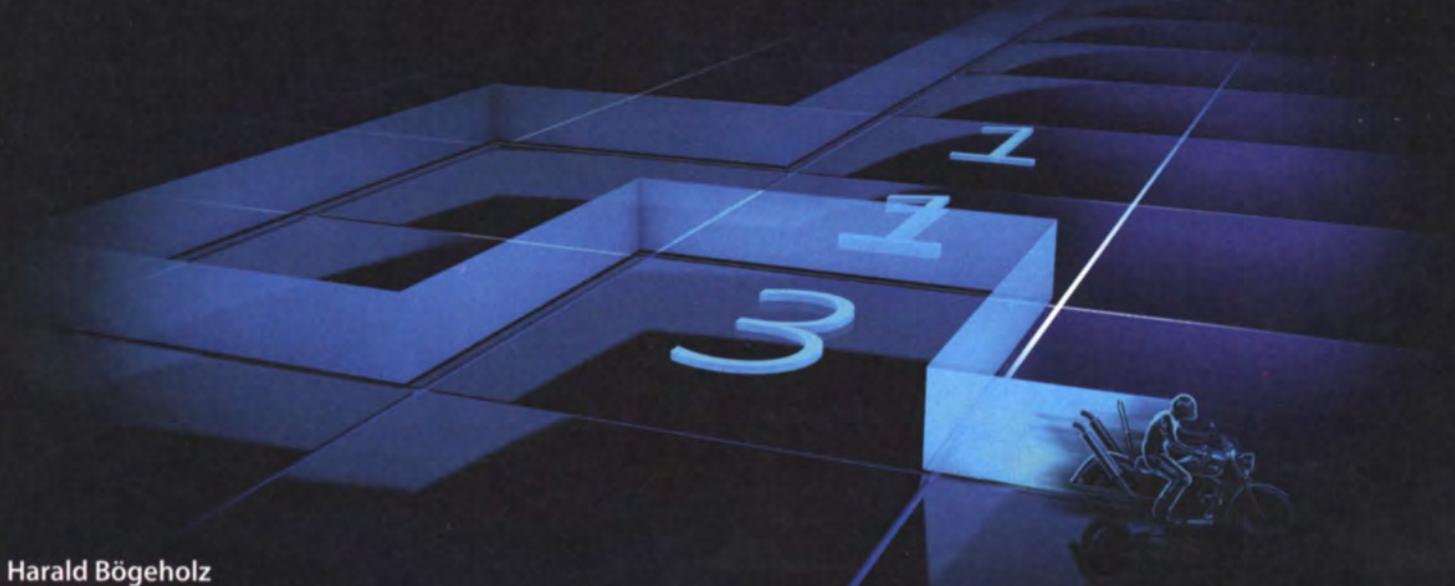
Die Gehversuche muss man übrigens nicht unbedingt auf einer eigenen TFS-Installation machen: Unter <http://tfspreview.com> betreibt Microsoft die Vorabversion eines öffentlichen Servers, auf dem man sich – derzeit noch kostenlos – anmelden, eine eigene Projektsammlung anlegen und seine Projekte ablegen kann. Auch zu diesem Server kann sich der Team Explorer im Visual Studio 2012 verbinden und praktisch dieselben Funktionen wie auf einem selbst betriebenen TFS nutzen. Wann der öffentliche Server den Beta-Status verlassen und was die Nutzung der finalen Version dann kosten wird, hat Microsoft aber noch nicht verraten. (hos)



Konflikte, die entstehen können, wenn mehrere Entwickler an derselben Datei arbeiten, versucht der TFS automatisch zu beheben.

[www.ct.de/1223178](http://www.ct.de/1223178)





Harald Bögeholz

# Kunst mit Funktion

Slitherlink-Puzzles lösen in Haskell

Funktionale Programmierung ist in akademischen Kreisen beliebt, in freier Wildbahn aber eher selten. Das Beispiel eines Löseprogramms für das Papier-und-Bleistift-Puzzle Slitherlink zeigt, wie elegant sich so etwas in der funktionalen Sprache Haskell ausdrücken lässt. Und die Parallelisierung auf mehrere CPU-Kerne gibts fast gratis dazu.

Wenn man gewohnt ist, in Sprachen wie C++, JavaScript oder Perl zu programmieren, ist die Begegnung mit einer funktionalen Programmiersprache wie Haskell ein Kulturschock: Es gibt keine Variablen. Jedenfalls nicht in dem Sinne, wie man das gewohnt ist, als Speicherplatz, der im Laufe der Zeit verschiedene Werte annehmen kann. Wenn irgendwo steht  $i = 1$ , dann kann nicht ein paar Zeilen später  $i = 2$  sein. Ja aber Moment, wie macht man denn dann eine Schleife? Gar nicht. Das damit Bezeichnete drückt man mit anderen Mitteln aus, mit Listen und mit Rekursion.

Haskell-Programme bestehen aus Funktionen, und zwar im mathematischen Sinne: Zu jedem Eingabewert gibt es genau einen Ausgabewert. Ruft man eine Funktion mehrmals mit denselben Parametern auf, liefert sie garantiert immer dasselbe Ergebnis. Es gibt keine globalen Variablen und auch keinen inneren Zustand, der das Ergebnis einer Funktion beeinflussen könnte.

## Störende Außenwelt

Das ist die rein funktionale Seite von Haskell; wenn es nur die gäbe, wäre allerdings keine

Eingabe möglich, denn eine Funktion wie `getLine`, die eine Zeile von der Standardeingabe holt, dürfte ja als reine Funktion immer nur dasselbe liefern, ihr Ergebnis also nicht von der Außenwelt abhängen. Es gibt daher in Haskell Sprachkonstrukte, um auszudrücken, dass eine Funktion von der Außenwelt abhängt oder diese verändert. Der Großteil eines Haskell-Programms wird aber normalerweise rein funktional sein.

In dieser schönen Welt ohne Nebenwirkungen spielt es keine Rolle, in welcher Reihenfolge Ausdrücke ausgewertet werden. Wenn zwei Funktionsaufrufe nicht voneinander abhängen – was man anhand der Parameter zweifelsfrei erkennen kann –, ist es egal, welchen man zuerst auswertet oder ob dies gar gleichzeitig passiert. Oder erst mal gar nicht.

Haskell ist faul und wertet eine Funktion erst dann aus, wenn ihr Ergebnis tatsächlich benötigt wird (lazy evaluation). Dadurch wird nur so viel getan wie unbedingt nötig und man kann sogar mit unendlichen Datenstrukturen hantieren.

Für den folgenden Streifzug durch Haskell habe ich als Beispiel einen Lösungsalgorithmus für das Papier-und-Bleistift-Puzzle Slitherlink geschrieben. An diesem im Kern

etwa 200 Zeilen langen Programm kann man viele schöne Sprachkonstrukte besichtigen.

Haskells Faulheit zum Beispiel ist höchst nützlich: Die Funktion `solve` ist so formuliert, dass sie eine Liste aller möglichen Lösungen eines Puzzles liefert. Wenn man sich vom Ergebnis aber nur das erste Element anschaut, hechelt sie nicht unnötigerweise den ganzen Suchbaum durch, sondern wird nur so weit ausgewertet, bis die erste Lösung gefunden ist. Hier zeigt sich die Faulheit von Haskell von ihrer besten Seite.

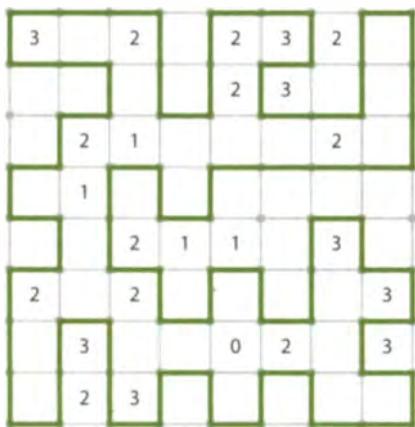
Über den c't-Link am Ende dieses Artikels finden Sie alles Nötige, um die Beispiele in diesem Artikel nachzuvollziehen, allen voran den Glasgow Haskell Compiler (GHC) für Linux, Mac OS oder Windows. Das Beispielprogramm liegt auf Github und lädt zum Foken ein.

## Aufwärmübungen

Bevor es an etwas so Komplexes wie einen Slitherlink-Löser geht, erst einmal zum Warmwerden ein paar Haskell-Grundlagen. Wenn Sie die Haskell-Plattform installiert haben, starten Sie zum Mitmachen auf der Kommandozeile den Interpreter `ghci`. Ganz ohne irgend etwas zu installieren, können Sie auf der Seite <http://tryhaskell.org> auch direkt im Browser mit einfachen Haskell-Ausdrücken experimentieren oder das dortige Tutorial durcharbeiten.

`ghci` begrüßt Sie mit dem Prompt `Prelude>`. Mathematische Ausdrücke funktionieren, wie man sich das vorstellt:





Die Lösung des Slitherlink-Puzzles von Seite 183

Elemente, die das Prädikat erfüllen, und die anderen. Das Ergebnis ist ein Paar von Listen, geschrieben einfach mit runden Klammern und Komma.

```
*Main> partition (<= 5) l
([5,3,4,1,2],[19,17,7,20,6])
```

Auch in der where-Klausel findet Pattern Matching statt: Das Paar aus zwei Listen, das partition zurückgibt, wird mit dem Paar (small, large) zur Deckung gebracht, sodass die erste in small landet und die zweite in large.

### In memoriam Haskell Curry

Hinter der Schreibweise ( $\lambda x$ ) verbirgt sich schließlich das sogenannte Currying, vielleicht die coolste Eigenschaft von Haskell: die partielle Anwendung von Funktionen auf einen Teil ihrer Argumente. Der Operator  $\lambda$  steht für die Funktion „kleiner oder gleich“, die zwei Argumente erwartet, diese miteinander vergleicht und dann ein Bool liefert. Wenn man aber nur eines angibt, etwa mit  $\lambda x. x \leq 5$ , dann ist das Ergebnis eine Funktion, die noch das eine fehlende Argument erwartet und ein Bool liefert, sich also genau als Prädikat für partition eignet.

Nirgendwo in den bisherigen Codebeispielen war ein Datentyp deklariert. Trotzdem herrscht keine Anarchie: Der Haskell-Compiler wacht genauestens darüber, dass die verwendeten Typen zueinander passen. Man muss sie nur fast nie hinschreiben, weil er sie sich aus den verwendeten Operationen selbst erschließen kann (Typ-Inferenz). Oben war zum Beispiel  $x$  ein einzelnes Element,  $xs$  eine Liste, das sieht der Compiler am Doppelpunkt. Würde man versehentlich etwas wie  $xs + 1$  schreiben, gäbs sofort auf die Finger, denn zu einer Liste kann man nichts addieren.

ghci kann die Typen von Ausdrücken anzeigen:

```
*Main> :t True
True :: Bool
*Main> :t l
l :: [Integer]
*Main> :t "Hallo"
"Hello" :: [Char]
```

```
*Main> :t odd
odd :: Integral a => a -> Bool
```

Den doppelten Doppelpunkt  $::$  liest man etwa als „hat den Typ“. Die letzte Zeile zeigt, dass Funktionen in Haskell ein Datentyp sind wie jeder andere auch. Die Schreibweise  $a -> Bool$  steht für eine Funktion, die einem Wert vom Typ  $a$  ein  $Bool$  zuordnet. Der Typ  $a$  ist nicht exakt festgelegt: Man weiß nur über ihn, dass es eine der Spielarten von Ganzahlen ist ( $Integral a$ ). Haskell unterscheidet zwischen Groß- und Kleinschreibung. (Typ-)Variablen beginnen mit einem Kleinbuchstaben, konkrete Typen (und ein paar andere Dinge mehr) mit Großbuchstaben.

Operatoren muss man in Klammern setzen, um sie als eigenständige Objekte anzusprechen:

```
*Main> :t (<=)
(<=) :: Ord a => a -> a -> Bool
```

Der Operator  $\leq$  ist eine Funktion in zwei Variablen: Er nimmt ein  $a$  und noch ein  $a$  und liefert ein  $Bool$ ; das vorangestellte  $Ord a$  besagt, dass  $a$  ein Typ sein muss, der sich ordnen lässt. Und wie oben gesagt, wird aus dieser Funktion durch Currying eine Funktion in einer Variablen, wenn man eines der Argumente fixiert:

```
*Main> :t (<= 5)
(<= 5) :: (Num a, Ord a) => a -> Bool
```

Außerdem schließt Haskell aus der 5, dass es sich bei  $a$  um einen numerischen Typ handeln muss. Dies hier hat sich Haskell über die selbst geschriebene Funktion  $qsort$  zusammengelegt:

```
*Main> :t qsort
qsort :: Ord a => [a] -> [a]
```

Es handelt sich also um eine Funktion, die aus einer Liste von Werten eines Typs  $a$  wieder eine Liste von  $a$  macht, wobei  $a$  einer Ordnungsrelation genügen muss. Normalerweise ist es eine gute Idee, beim Programmieren zunächst die Typsignatur einer Funktion hinzuschreiben. Entweder schon vorher, dann kann einem der Compiler gleich auf die Finger klopfen, wenn man etwas falsch macht. Oder man schreibt die Funktion und kopiert sich dann die vom Compiler inferierte Typsignatur in seinen Quelltext, damit ein Leser des Programms später leichter sehen kann, was vor sich geht (und um bei zukünftigen Änderungen Fehler zu vermeiden).

### Verborgene Strenge

Haskell fühlt sich beim Schreiben erst mal an wie eine dieser lockeren Skriptsprachen, wo jede Variable beim Zuweisen automatisch den gewünschten Typ annimmt – und bereitwillig in der nächsten Zeile einen anderen. In Wirklichkeit ist es aber sehr streng. Das ist am Anfang unglaublich anstrengend: Als ich meine ersten Gehversuche gemacht habe, brauchte ich auch bei wenigen Zeilen Code mehrere Anläufe, bis der Compiler mein Werk endlich schlucken wollte. Aber

das lohnt sich: Wenn es erst einmal durch den Compiler geht, dann funktioniert es auch, so die Erfahrung.

Für ein ernst zu nehmendes Programm wie den im Folgenden auszugsweise vorgestellten Slitherlink-Löser braucht man natürlich eigene Datentypen. Zunächst einmal kann man für einfache Kombinationen bestehender Typen Abkürzungen einführen, etwa

```
type Index = (Int, Int)
```

für ein Paar aus  $Int$ -Werten. Das spart Tipparbeit, schafft aber keine wirklich neuen Typen: Wenn man zusätzlich – wie an anderer Stelle in Slitherlink.hs – definiert

```
type Direction = (Int, Int)
```

dann sind  $Index$  und  $Direction$  gleichwertig, ebenso  $(Int, Int)$ . Definitionen mit  $type$  erhöhen also die Lesbarkeit, aber nicht die Typsicherheit. Spannender sind die sogenannten algebraischen Datentypen, eingeführt durch das Schlüsselwort  $data$ :

```
data Bool = False | True
```

Der Typ  $Bool$  ist in Haskell kein spezielles Sprachkonstrukt, sondern tatsächlich so definiert: durch Aufzählen aller möglichen Werte. Diese Zeile definiert sowohl das Wort  $Bool$  als Bezeichnung für einen neuen Typen als auch die beiden Wörter  $False$  und  $True$  als Erzeuger von Werten dieses Typs (Value Constructor).

Ein quadratisches Feld in einem Slitherlink-Puzzle kann entweder leer sein oder eine Zahl enthalten, die die Anzahl der möglichen angrenzenden Linien angibt:

```
data Constraint = Unconstrained | Exactly Int
```

Hier hat der zweite Value Constructor noch einen Parameter vom Typ  $Int$ . Mögliche Werte des Typs  $Constraint$  sind also entweder  $Unconstrained$  für sich allein oder so etwas wie  $Exactly 3$ . Ein ganzes Puzzle ist dann ein Array aus solchen Bedingungen:

```
type Problem = Array Index Constraint
```

Array ist ein Datentyp mit Parametern: Der erste legt den Typ für die Indizes fest (hier das oben definierte  $Index$ , also Paare von  $Int$ ), der zweite den Inhalt der Array-Elemente. Durch den  $Index$ -Typ ist das Array also zweidimensional.

### Zustandswolken

Für den Lösungsalgorithmus habe ich mir noch eine andere Datenstruktur ausgedacht, die den Zustand eines teilweise gelösten Puzzles beschreibt. Die Idee ist folgende: Eine Linie kann zwei mögliche Zustände annehmen, an und aus, das passt gut in ein  $Bool$ . Ein Quadrat ist von vier Linien umgeben, die zusammen  $2^4 = 16$  mögliche Zustände haben. Wenn in einem Quadrat eine Zahl steht, ist nur ein Teil dieser Zustände möglich. An einer Kreuzung treffen von vier Seiten Linien ein. Von diesen dürfen entweder genau zwei gesetzt sein oder gar keine,

andernfalls gäbe es eine unzulässige Verzweigung.

Der algebraische Datentyp `FourLines` beschreibt einen Zustand von vier Linien:

```
data FourLines = FourLines { top :: Bool
                            , right :: Bool
                            , bottom :: Bool
                            , left :: Bool
                            }
```

Die geschweiften Klammern sind ein bisher unerwähntes Haskell-Konstrukt, die Record-Syntax. Im Prinzip steht hier

```
data FourLines = FourLines Bool Bool Bool Bool
```

Die Record-Syntax oben definiert das gleiche, gibt den vier Feldern aber Namen, genauer: Sie definiert Funktionen, mit denen man aus einem `FourLines` einen der `Bool`-Werte extrahieren kann, zum Beispiel

```
top :: FourLines -> Bool
```

Quadrat und Kreuzungen haben beide vier Linien um sich herum: darüber, darunter, links und rechts. Das Programm kann sie also gleich behandeln. Ich habe ein „Kreuzung- oder-Quadrat“ Space getauft. Der Zustand einer Zelle ist also

```
data CellState = Line [Bool]
               | Space [FourLines]
```

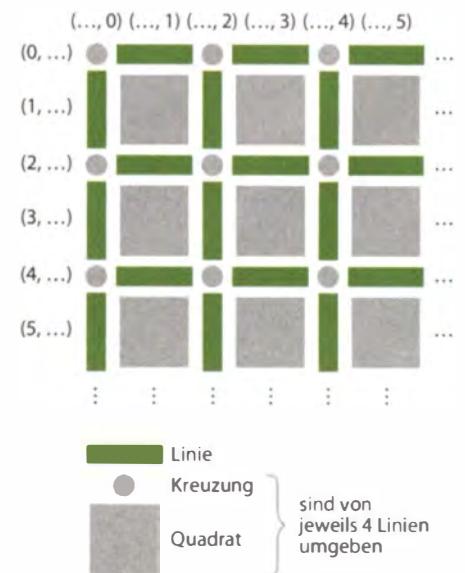
**Ein zweidimensionales Array repräsentiert den Zustand eines teilweise gelösten Puzzles. Kreuzungen und Quadrate werden gleich behandelt.**

Man kann sich so einen Zellenzustand als Überlagerung aller noch nicht ausgeschlossenen Möglichkeiten an dieser Stelle vorstellen, die hier als Liste repräsentiert wird. Zum Beispiel wäre `Line [False, True]` eine Linie, die sich noch nicht entschieden hat, ob sie gesetzt ist oder nicht.

Der Zustand eines teilweise gelösten Puzzles lässt sich nun im Prinzip als zweidimensionales Array repräsentieren, ein Array `Index CellState`. Der Lösungsalgorithmus braucht aber noch eine weitere Zutat, nämlich eine Datenstruktur zur Erkennung von Schleifen.

### Schleifen knüpfen

Gesucht ist bei Slitherlink ja ein einziger geschlossener Linienzug. Ein Algorithmus, der eine Lösung aufbaut, indem er mal hier ein Liniensegment setzt und mal dort, muss frühzeitig erkennen, wenn er auf dem Holzweg ist: nämlich dann, wenn er bereits irgendwo eine geschlossene Schleife produziert hat, aber anderswo noch unverbundene

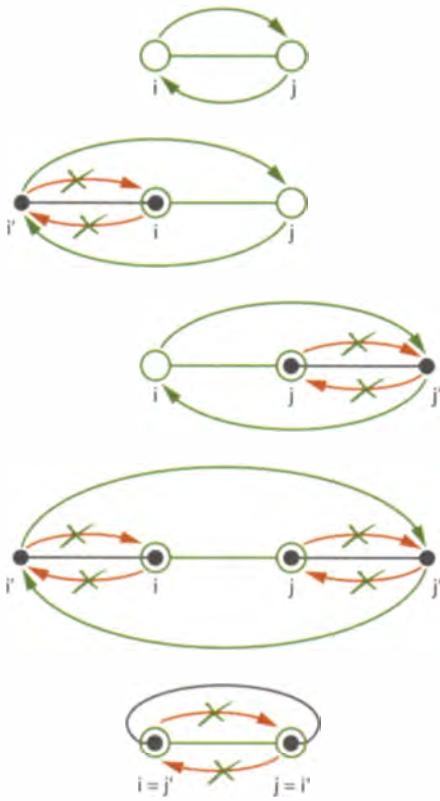


Liniensegmente übrig sind. Hier ist der Datentyp dafür:

```
data LoopStatus = Pieces (Map.Map Index Index)
                | OneLoop | Invalid
```

Es liegt entweder eine Ansammlung unfertiger Teilssegmente vor (`Pieces`) oder die eine gesuchte Schleife ist gefunden (`OneLoop`) oder

ANZEIGE



Ein neu hinzugekommenes Liniensegment (grün) verbindet sich mit den vorhandenen – im Idealfall zur geschlossenen Schleife, der Lösung.

die Konfiguration ist bereits als ungültig erkannt (Invalid). Im ersten Fall werden die unvollendeten Segmente durch eine Map repräsentiert, die jedem Ende eines unvollendeten Segments das jeweils andere Ende zuordnet.

Eine Map ist ein assoziativer Container, eine Art Wörterbuch, das Schlüsseln Werte zuordnet. Perl-Programmierer kennen so etwas auch als Hash. In Haskell implementiert das Modul Data.Map solche Maps; da seine Funktionen mit gleichnamigen aus anderen Modulen kollidieren, importiert der Slitherlink-Löser es „qualified“:

```
import qualified Data.Map as Map
```

Jetzt sind alle Funktionen aus Data.Map über das kurze Präfix Map erreichbar, wie das obige Map.Map, das somit eine Kurzschreibweise für Data.Map.Map ist. Map.Map Index Index ist eine Map mit Schlüsseln vom Typ Index und Werten vom Typ Index.

Die benötigten Operationen: Map.insert k v m fügt unter dem Schlüssel k den Wert v in die Map m ein und liefert als Ergebnis die modifizierte Map. Map.delete k m entfernt einen Schlüssel aus einer Map. Damit es keine Missverständnisse gibt: Diese Funktionen modifizieren eine Map nicht etwa, sondern sie bekommen eine Map und weitere Parameter und liefern eine Kopie der ursprünglichen Map mit den gewünschten Veränderungen. Es gibt ja in der rein funktionalen Programmierung keinen inneren Zustand irgend-

welcher Objekte, der sich im Laufe der Zeit verändern könnte. Auf den ersten Blick klingt es ganz schrecklich, wegen einer kleinen Änderung eine ganz neue Map umherzuwuchten (später, mit Arrays, wirds noch schlimmer: ein ganzes Array kopieren, nur um ein einzelnes Element zu verändern?!), aber dies ist nur das Programmiermodell. Unter der Haube sorgen Pointer, Garbage Collection und Lazy Evaluation dafür, dass das alles recht effizient ist.

Map.null prüft, ob eine Map leer ist. Die Funktion Map.lookup k m schlägt den Schlüssel k in der Map m nach und liefert vielleicht einen Wert v. Ganz recht, vielleicht: Es kann ja sein, dass der gesuchte Schlüssel in der Map nicht enthalten ist. Der Ergebnistyp von lookup ist Maybe a:

```
lookup :: Ord k => k -> Map k a -> Maybe a
```

### Nur vielleicht

Maybe ist Haskells Antwort auf den Nullpointer, den der britische Informatiker Tony Hoare (Quicksort) 1965 erfunden hat und inzwischen als seinen Milliarden-Dollar-Fehler bezeichnet (Video siehe c't-Link). Maybe ist ein schlichter algebraischer Datentyp und wie folgt definiert:

```
data Maybe a = Nothing | Just a
```

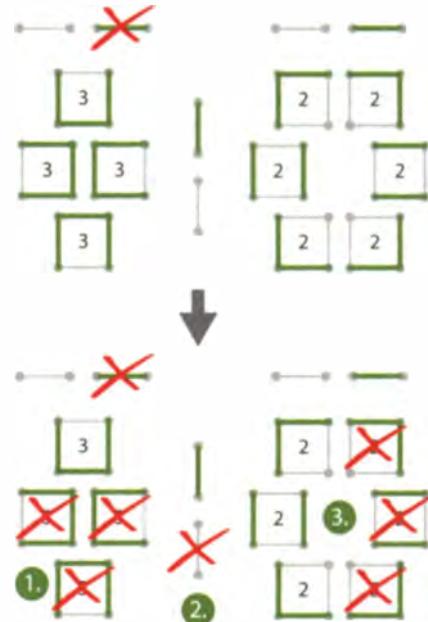
Nichts oder einfach nur ein Wert also, und mittels Pattern Matching kann man dann bei der Weiterverarbeitung eines Maybe-Werts zwischen diesen beiden Fällen unterscheiden.

Nun ist alles Nötige beisammen, um zu formulieren, wie sich das Hinzufügen eines Liniensegments zwischen den Indizes i und j auf ein unfertiges Puzzle (Pieces l) auswirkt:

```
addSegment :: Index -> Index -> LoopStatus -> LoopStatus
addSegment i j (Pieces l) =
  case (Map.lookup i l, Map.lookup j l) of
    (Nothing, Nothing) -> Pieces $ Map.insert i j
    $ Map.insert j i l
    (Just i', Nothing) -> Pieces $ Map.insert i' j
    $ Map.insert j i' $ Map.delete i l
    (Nothing, Just j') -> Pieces $ Map.insert i j'
    $ Map.insert j i' $ Map.delete j l
    (Just i', Just j') ->
      if i' == j -> Schleife geschlossen
      then if Map.null $ Map.delete i $ Map.delete j l
          then OneLoop -- einzige Schleife, gut
          else Invalid -- noch was übrig, schlecht
      else Pieces $ Map.insert i' j' $ Map.insert j' i'
          $ Map.delete i' $ Map.delete j l
  addSegment _ _ _ = Invalid
```

Das Dollarzeichen ist Haskells Wunderwaffe gegen den Klammerndschungel, den man von Lisp kennt. Formal ist es ein ganz schwach bindender binärer Operator, der die links stehende Funktion auf das rechts stehende Argument anwendet. Man könnte es lesen als „ab hier Klammer auf und am Ende des Ausdrucks Klammer zu“ oder auch „ab hier ist der Rest das letzte Argument der gerade aufgerufenen Funktion“.

Die case-Anweisung schlägt mit Map.lookup jeweils nach, ob die beiden Enden i und j des



Wenn der Zustand einer Linie sich ändert, passt narrow der Reihe nach die Zustandsmengen der Nachbarzellen an.

neuen Segments bereits als Enden bestehender Teilstücke vorkommen. Die Ergebnisse sind zu einem Paar gruppiert, sodass man die vier möglichen Fälle jeweils als Paar hinschreiben kann. Das Pattern Matching von Haskell sorgt dabei zunächst dafür, die richtige Kombination von gefunden und nicht gefunden zu identifizieren (Nothing vs. Just x) und „entpackt“ dann auch gleich noch die in Just eingewickelten Indizes i' und j'.

Die dann durchgeführten Veränderungen an der Map muss man von rechts nach links lesen, beispielsweise im zweiten Fall: Der Schlüssel i wird entfernt (Map.delete i l), auf die modifizierte Map dann Map.insert j i' angewandt, also die Verbindung von j nach i' eingefügt, und schließlich die Verbindung von i' nach j eingefügt.

Die letzte Zeile der Definition besagt: Wenn man addSegment mit irgend etwas anderem aufruft als Pieces ... im dritten Parameter, dann ist das Ergebnis Invalid. Der Unterstrich \_ ist eine anonyme Variable, die beim Pattern Matching auf ein beliebiges Argument passt und weiter nicht gebraucht wird.

Den ganzen Slitherlink-Algorithmus detäilliert durchzugehen würde noch viele Seiten füllen. Daher muss hier eine grobe Skizze der Funktionsweise genügen; den vollständigen Quelltext finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Der Zustand eines teilweise gelösten Puzzles besteht aus dem Array mit Zellen und dem LoopStatus:

```
data State = State { sCells :: Array Index CellState
  , loops :: LoopStatus }
```

Die zentrale Funktion narrow testet die Liste möglicher Zustände einer Zelle daraufhin, ob sie mit den noch möglichen Zuständen der Nachbarzellen vereinbar sind. Die Funktion filter geht die Liste durch und wirft alles raus,

was nicht passt. Wenn sich die Liste dadurch ändert, muss narrow die Nachbarzellen auch noch einmal überprüfen. Das löst die Funktion, indem sie eine Menge (Set.Set) noch zu bearbeitender Indizes mitführt. Ein Ausschnitt aus dem Programm ist im nebenstehenden Kasten abgedruckt.

Wenn man das Brimborium drumrum erst mal verstanden hat, kann man sich bei einem Ausdruck wie

```
filter (matchSS state (r-1, c-1) [(bottom, left), (right, top)])
```

vergewissern, dass er auch stimmt: Ich checke einen Zustand der aktuellen Zelle gegen die Zelle eine Reihe höher und eine Spalte weiter links (r-1, c-1). Dabei muss deren untere Linie mit meiner linken übereinstimmen (bottom, left) und deren rechte ist von mir aus gesehen oben (right, top).

Klar, matchSS hat eine etwas anstrengende Typsignatur, aber die schlichte Schönheit, mit der man so etwas hinschreiben kann, ist einer der Gründe, warum Haskell so viel Freude macht – und fehlerfreies Programmieren fördert.

narrow liefert sein Ergebnis als Liste von Endzuständen. Wenn in irgendeiner Zelle die Liste möglicher Zustände leer wird, ist das Ergebnis die leere Liste. Darauf aufbauend hat die Funktion solve, die die Lösungen eines Problems ebenfalls als Liste [State] liefert, nicht mehr viel zu tun. Nachdem sie das Problem in einen Anfangszustand umgewandelt und erst einmal narrow für alle Indizes aufgerufen hat, schaut sie sich den Loop-Status an.

## Alle Kerne unter Dampf

Wenn die Schleife nicht fertig ist, schnappt sie sich ein Ende eines unvollständigen Linienzugs. Von der dort vorliegenden Liste möglicher Zustände fixiert sie der Reihe nach einen nach dem anderen, schickt das Ganze noch mal durch narrow und ruft sich rekursiv auf. Und an dieser Stelle kommt die eingangs versprochene Möglichkeit ins Spiel, das Problem mühelos auf mehrere CPU-Kerne zu parallelisieren. Man braucht nur eine Zeile zu ändern, und zwar diese – zugegebenermaßen jetzt arg aus dem Kontext gerissene:

```
continueAt i = concat $ map pickOne list
```

Die Funktion pickOne wird hier auf eine Liste möglicher Zustände angewandt und liefert jeweils eine Liste möglicher Lösungen, die concat zu einer Gesamtliste zusammenfügt. Die ganzen Berechnungen, die pickOne für die einzelnen Elemente der Liste durchführt, sind völlig unabhängig voneinander, das liegt in der Natur der rein funktionalen Programmierung. Man braucht Haskell also nur zu sagen, dass es doch dieses map bitte schön parallelisieren soll, und fertig:

```
continueAt i = concat $ parMap rseq pickOne list
```

Im Test lief das Programm daraufhin auf zwei Kernen auf Anhieb 1,6-mal so schnell wie auf einem, auf vier Kernen war der Faktor immerhin 2,6. Haskell-Profis werden sicherlich noch mehr rausholen können.

```
data CellState = Line [Bool]
  | Space [FourLines] (Maybe Constraint) deriving (Eq, Show)
data State = State { sCells :: Array Index CellState
  , sLoops :: LoopStatus }

narrow :: Set.Set Index -> State -> [State]
narrow seed state = if Set.null seed then [state] else
  let (i@(_r, _c), seed') = Set.deleteFindMin seed in
    if not (inRange (bounds (sCells state)) i) then narrow seed' state else
    case (sCells state)!i of
      Line ls -> do
        let ls' = filter (matchSL state (r-1, c) bottom)
          $ filter (matchSL state (r, c+1) left)
          $ filter (matchSL state (r+1, c) top)
          $ filter (matchSL state (r, c-1) right) ls
        if null ls'
          then []
        else if ls' == ls
          then narrow seed' state
        else let newSeeds = Set.fromList $ map (i .+) directions4
              newLoops = if ls' == [True]
                then if odd r
                  then addSegment (r-1, c) (r+1, c) (sLoops state)
                  else addSegment (r, c-1) (r, c+1) (sLoops state)
                else sLoops state
              in if newLoops /= Invalid
                then narrow (Set.union seed' newSeeds)
                (State (sCells state // [(i, Line ls')]) newLoops)
              else []
      Space ss cst -> do
        let ss' = filter (matchLS state (r-1, c) top)
          $ filter (matchLS state (r, c+1) right)
          $ filter (matchLS state (r+1, c) bottom)
          $ filter (matchLS state (r, c-1) left)
          $ filter (matchSS state (r-1, c-1) [(bottom, left), (right, top)])
          $ filter (matchSS state (r-1, c+1) [(bottom, right), (left, top)])
          $ filter (matchSS state (r+1, c-1) [(top, left), (right, bottom)])
          $ filter (matchSS state (r+1, c+1) [(top, right), (left, bottom)])
        ss
        if null ss'
          then []
        else if ss' == ss
          then narrow seed' state
        else let newSeeds = Set.fromList $ map (i .+) directions8
              in narrow (Set.union seed' newSeeds)
              (State (sCells state // [(i, Space ss' cst)]) (sLoops state))

matchSL :: State -> Index -> (FourLines -> Bool) -> Bool -> Bool
matchSL (State cells _) i f x = (not (inRange (bounds cells) i)) || check (cells!i)
  where check (Space xs _) = any ((==x), f) xs
        check _ = undefined -- can't happen

matchLS :: State -> Index -> (FourLines -> Bool) -> FourLines -> Bool
matchLS (State cells _) i f x = if inRange (bounds cells) i
  then check (cells!i)
  else not (f x) -- no lines allowed outside grid
  where check (Line ls) = f x `elem` ls
        check _ = undefined -- can't happen

matchSS :: State -> Index -> [(FourLines->Bool, FourLines->Bool)] -> FourLines -> Bool
matchSS (State cells _) i fps thiscell = (not (inRange (bounds cells) i)) || check (cells!i)
  where check (Space otherlist _) = any ok otherlist
        check _ = undefined -- can't happen
        ok othercell = all pairmatch fbs
        where pairmatch (otherf, thisf) = thisf thiscell == otherf othercell
```

Die zentrale Funktion narrow gleicht die möglichen Zustände einer Zelle mit den Nachbarzellen ab und wirft alles raus, was nicht mehr möglich ist.

## Mehr Haskell

Wer nun Lust bekommen hat, sich näher mit Haskell zu beschäftigen, dem sei wärmstens das unterhaltsame Tutorial [1] ans Herz gelegt. [2] ist vom Ansatz her mehr praxisorientiert, aber schwieriger zu verstehen. Beide Bücher sind auch kostenlos im Internet zu lesen. Falls Sie mehr mit Haskell machen wollen, als die Eingangsbeispiele abzutippen, schauen Sie mal hinein – und achten Sie auf die Einrückungen, denn die sind in Haskell auch signifikant. Eine Menge freundlicher Haskeller treiben sich auf dem IRC-Channel #haskell herum und helfen Anfängern bereitwillig (danke für Tipps an Joachim „nomeata“ Breitner vom Lehrstuhl für Programmierparadigmen am Karlsruher Institut für Technologie).

Der Code zu diesem Artikel liegt auf GitHub (siehe c't-Link); ich freue mich über Forks mit Verbesserungen oder auch bessere Lösungsalgorithmen. Vor allem der Puzzle-Generator könnte noch eine Geschwindigkeitssteigerung vertragen: Für Puzzles jenseits der  $15 \times 15$  steigt die Rechenzeit schnell auf mehrere Stunden. (bo)

## Literatur

- [1] Miran Lipovac, Learn You a Haskell for Great Good!, No Starch Press 2011, auch online unter <http://learnyouahaskell.com>
- [2] Bryan O'Sullivan, John Goerzen, Donald Bruce Stewart, Real World Haskell, O'Reilly 1998, auch online unter [www.realworldhaskell.org](http://www.realworldhaskell.org)

[www.ct.de/1223182](http://www.ct.de/1223182)

## Atlas der Netzeingriffe

<http://measurementlab.net>  
<http://netfreiheit.org>  
<http://vibe.at>  
<http://netneutralitymap.org>

Mit dem vom Saarbrücker Max-Planck-Institut für Softwaresysteme entwickelten Tool Glasnost kann jeder austesten, ob sein Provider Anwendungen wie Gnutella oder Flash Video ausbremsst.

Die Ergebnisse werden qua Crowdsourcing am **Measurement Lab** (M-Lab) gesammelt, einer unter anderem von BitTorrent, Google und Skype gesponserten Forschungsinitiative, die sich Transparenz in Sachen Verkehrssteuerung durch die Netzbetreiber auf die Fahnen geschrieben hat.

Mit den am M-Lab als Open Data für Auswertungen zur Verfügung stehenden globalen Daten haben Aktivisten der österreichischen **Initiative für Netzefreiheit** und **VIBE!AT** eine interaktive Weltkarte der Netzeingriffe, die **Netneutralitymap** erstellt. Differenziert nach Protokollen wie HTTP, BitTorrent oder FlashVideo öffnet der Klick auf ein Land ein Fenster mit den Ergebnissen der Glasnost-Tests zu den dort vertretenen Providern.

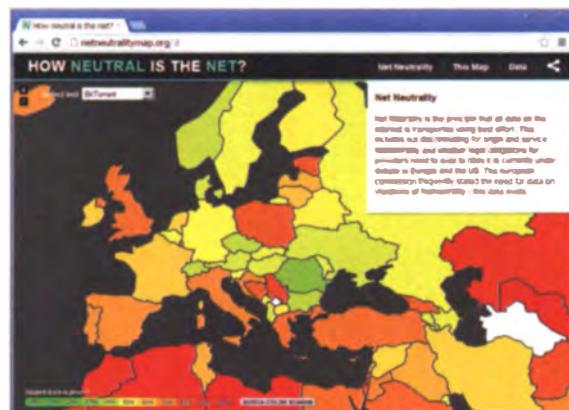
Die Visualisierung zeigt, wie weitgehend Verletzungen der Netzeutralität am User-Network-Interface bereits Alltagspraxis geworden sind. Ob das Traffic Shaping aus politischen oder kommerziellen Gründen erfolgt, lässt sich den Angaben allerdings nicht entnehmen. (Richard Sietmann/ad)

## Thailand-Tipps

[www.hdamm.de/ah\\_home.htm](http://www.hdamm.de/ah_home.htm)  
[www.hasekamp.net/thaiindex.htm](http://www.hasekamp.net/thaiindex.htm)

Über 600 000 deutsche Urlauber bereisten im Jahr 2010 Thailand. Auf den **Thailand-Seiten von Anne und Heiner** kann man sich schon zu Hause über das Land informieren. Hinter dem etwas angestaubten Webdesign verbergen sich aktuelle Reiseberichte und zahlreiche Vorschläge für Stadtrundgänge und Ausflüge. Außerdem beschäftigen sich die Thailand-Liebhaber mit Kunst, Kultur und Religion des Landes und verlinken an vielen Stellen auf Seiten mit weiterführenden Informationen.

Touristen, die das erste Mal Richtung Thailand aufbrechen und ihre Reise auf eigene Faust organisieren, benötigen ganz praktische Handreichungen. Die gibt es in



Englisch auf der Webseite von **Rene Hasekamp**. Er stellt kurz und übersichtlich zusammen, wo der Thailand-Unerfahrene günstig und komfortabel unterkommt, was ihn bei der Anreise erwartet und wie er es vermeidet, schon am ersten Tag von findigen Taxifahrern ausgenommen zu werden. Hasekamp nennt auch die Fettnäpfchen, in die europäische Touristen gerne treten, und erklärt zum Beispiel, warum man in Thailand ein Taxi oder die Bedienung im Restaurant nur mit nach unten weisenden Fingern herbeiwinken sollte: Andernfalls wird die Geste als schwere Beleidigung aufgefasst, vergleichbar mit dem erhobenen Mittelfinger bei uns. (uma)

## Universal-Chat

<http://imo.im>

Der Instant-Messaging-Dienst **imo** läuft vollständig im Webbrowser und bietet sogar eine Pop-up-Ansicht, in der er wie ein lokal installierter Chat-Client am Bildschirmrand mitläuft. Kommunikationsfreudige registrieren sich zum Chatten entweder bei imo selbst oder verwenden einen bereits bestehenden Account bei einem anderen Netzwerk wie Facebook, ICQ oder Skype. Imo unterstützt elf verschiedene Anbieter; bei allen kann man gleichzeitig online sein. Der Dienst hat nicht nur eine Gruppenchat-Funktion, sondern unterstützt auch Video-Telefone sowie das Versenden von Dateien. Auf

Wunsch speichert er den gesamten Chatverlauf ab. Wer den universellen Chat nicht am PC nutzen möchte, installiert sich einfach die zugehörige App für Android, iOS, Blackberry oder Symbian. (Dominik Kröner/ad)



## Private Timeline

<http://ohlife.com>

**OhLife** ist eine Gedächtnissstütze für nachlässige Tagebuch-Schreiber, die das Eintragen gerne mal

vergessen. Nach der Registrierung fordert der Dienst täglich oder wöchentlich per Mail dazu auf, einen Eintrag zu verfassen, den man dann einfach als Antwort schickt. Ein Foto im Anhang der Mail landet automatisch im digitalen Tagebuch. Jede Aufforderung kann man zu einem beliebigen Zeitpunkt beantworten oder einfach ignorieren.

OhLife zeigt alle Einträge chronologisch auf einer schlichten Webseite an. Das Tagebuch bleibt privat und ist nur nach Login einsehbar. Der Dienst verzichtet daher auch auf gängige Social-Media-Funktionen wie die Einbindung bei Twitter oder Facebook. Auf Wunsch können die Aufforderungs-Mails nach einer gewissen Zeit auch ältere Tagebucheinträge enthalten; über einen Random-Button schwelgt man in zufällig ausgewählten Erinnerungen. Exportieren lassen sich die Tagebücher bei OhLife derzeit nur als Textdatei ohne Fotos.

(Dominik Kröner/ad)

## Kanban-Spielchen

<http://organisedminds.com>  
<https://trello.com>

Beim deutschsprachigen Collaboration-Dienst **OrganisedMinds** fühlt man sich fast wie in einem echten Büro. Jedes Team-Mit-



glied hat dort einen eigenen virtuellen Schreibtisch mit selbst eingerichteten Ablagefächern. Anfallende Aufgaben werden auf Kärtchen notiert und in die gewünschte Ablage einsortiert – am besten direkt auf dem Schreibtisch eines Kollegen. Damit jeder weiß, was zu tun ist, trägt jede Aufgabenkarte einen Titel und bietet Platz für eine Beschreibung, Statusmeldungen sowie Termine und Datei-Anhänge.

Ein Mitarbeiter markiert die gerade in Arbeit befindlichen Aufgaben und kann mit einem Fortschritt-Balken den Stand der Arbeit optisch darstellen. Wer sich seinen Arbeitsplatz noch etwas persönlicher gestalten möchte, darf für jeden Schreibtisch ein eigenes Hintergrundbild festlegen. Die kostenlose Version ist auf einen Arbeitsraum und fünf Mitarbeiter beschränkt. Wie das bereits früher vorgestellte Trello eignet sich OrganisedMinds besonders als erweiterte Aufgabenliste oder agiles Projektmanagement-Tool. (Dominik Kröner/ad)

[www.ct.de/1223188](http://www.ct.de/1223188)

ANZEIGE



Michael Kamleitner

## Facebook-Programmierung

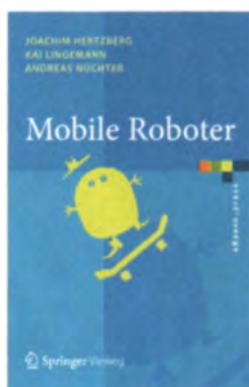
### Entwicklung von Social Apps & Websites

Die marktbeherrschende Stellung von Facebook als einer zweck- und generationenübergreifenden Kommunikationsplattform macht es für Entwickler besonders attraktiv, sich mit Anwendungen und Gimmicks an diese Infrastruktur anzuhängen. Facebook-Applikationen sind auch beliebte Vehikel für Marketingstrategien und Werbeleute; sie spielen ihre Stärken genau dort aus, wo Facebook-Teilnehmer ihre Kontakte pflegen.

Michael Kamleitner von der Agentur „Die Socialisten“ ist einer der aktuell knapp 280 „Facebook Preferred Marketing Developers“ oder kurz PMDs weltweit. Sein Buch befasst sich sehr praxisnah mit der Facebook-API und beschreibt die Möglichkeiten, die sie bietet. Welche Entwicklungsumgebung, Werkzeuge und Zertifikate (SSL) als Voraussetzung dienen, wird ebenso besprochen wie die möglichen Applikationsformen: Von mobilen Webanwendungen über Facebook-Credits, den Einsatz der Facebook Query Language (FQL) bis zu Social Plug-ins kommt alles zur Sprache, was API und Facebook-Entwicklerseiten hergeben. Dabei berücksichtigt Kamleitner auch neuere Entwicklungen wie die Facebook-Timeline.

Dem Facebook-PHP-SDK als Entwicklungswerkzeug ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Die dem Buch beiliegende CD enthält neben diesem SDK noch weitere Tools wie XAMPP und WinSCP. Einsteiger haben damit alle Hilfsmittel an der Hand, um die im Buch vorgestellten Lösungen nachzuvollziehen. Einen anfängertauglichen Schritt-für-Schritt-Lehrgang sollte man dennoch nicht erwarten. Zugunsten einer umfassenden Schnittstellenbeschreibung sowie kurzen Codebeispielen verzichtet Kamleitner auf vollständige Lösungs-Tutorials. Er liefert damit keinen bequemen Leitfaden für Gelegenheitsprogrammierer, sondern ein brauchbares Nachschlagewerk für routiniertere Entwickler, die sich den Facebook-Markt erschließen wollen. (Ulrich Schmitz/psz)

Bonn 2012  
Galileo Computing  
552 Seiten  
39,90 €  
ISBN 978-3-836218436



Joachim Hertzberg, Kai Lingemann, Andreas Nüchter

## Mobile Roboter

### Eine Einführung aus Sicht der Informatik

Roboter, die ihren Standort ändern, sind nichts Exotisches mehr. Sie gehören zum Alltag wie ihre ortstreuen großen Brüder in den Fertigungshallen der Industrie. Sie saugen Staub, mähen den Rasen oder tragen Fußballturniere aus. In Kalifornien wurden bereits autonome Fahrzeuge zu Testzwecken für den Straßenverkehr zugelassen – letztlich nichts anderes als mobile Roboter.

Dem Autorentrio geht es um die Techniken und Algorithmen, die einem Gerät Mobilität verschaffen und für eine autonome Steuerung erforderlich sind. Unabhängig von Größe und Verwendungszweck sind die Prinzipien immer gleich: Ein Roboter nimmt seine Umgebung mittels Sensoren wahr und reagiert darauf mit Bewegungen. Zum Einsatz kommen unter anderem Laserscanner, Kameras, Infrarot- und Ultraschall-Sensoren. Kurz stellen die Autoren diese künstlichen Sinnesorgane und deren wichtigste Eigenschaften vor. Ebenso gehen sie auf verschiedene Fortbewegungsarten ein.

Der Rest des Buchs zeigt, wie sich ein Roboter eigenständig auf bekanntem und unbekanntem Terrain zurechtfindet. Die Autoren nähern sich dem Thema von allen Seiten. Sie berücksichtigen nicht nur Algorithmen zur Orientierung anhand vorgegebener Karten, sondern zeigen auch, wie ein Roboter seine Umgebung selbst kartieren kann.

Die Anforderungen an den Leser sind hoch. Quelltexte gibt es nicht; alle vorgestellten Verfahren erfordern Wissen zu Analysis, linearer Algebra und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Drei Anhänge frischen die wichtigsten Grundlagen auf, helfen aber nur Lesern mit mathematischer Vorbildung.

Um die vielen spannenden Übungsaufgaben zu lösen, braucht man gute Programmierkenntnisse. Für Leser, die keinen Roboter zur Hand haben, stehen auf <http://mobile-roboter-dasbuch.de> Messdaten realer Sensoren für die kostenlose Simulation USARSim zur Verfügung. (Maik Schmidt/psz)

Heidelberg 2012  
Springer Vieweg  
389 Seiten  
29,95 €  
ISBN 978-3-642-01725-4



Ralf Schneeweiß

## Moderne C++-Programmierung

Der objektorientierte C-Abkömmling C++ gehört zu den wichtigsten Programmiersprachen unserer Zeit, wobei Compilerhersteller gerade erst dabei sind, den jüngsten, 2011 verabschiedeten Standard in die Praxis umzusetzen. Ein tieferes Verständnis für objektorientierte Modellierung und generische beziehungsweise aspektorientierte Programmierung zu bekommen ist auch für erfahrene C++-Handwerker nicht ganz einfach.

Schon bei der ersten Auflage seines inzwischen zum Standardwerk gewordenen Buches verstand Ralf Schneeweiß es, durch praxisnahe Beschreibung mit Code-Beispielen die objektorientierte Programmierung unter C++ dem ambitionierten Entwickler nahezubringen. Die neue zweite Auflage ist nicht, wie man vermuten könnte, eine Anpassung an den C++-Standard von 2011. Das Buch bezieht sich nach wie vor auf den 1998 verabschiedeten ISO-Standard, da dieser in der Praxis nach wie vor maßgeblich ist und die meisten C++-Compiler daran halten. Die Neuauflage bringt stattdessen Fehlerkorrekturen und formale Verbesserungen sowie weitergehende Beschreibungen der Nutzung von C++-Frameworks. Außerdem vermittelt sie wertvolle Leitlinien für guten Programmierstil – nach dem Motto „Objekt-orientiert allein genügt noch nicht“.

Dabei geht es nicht um Dispute unter Programmierphilosophen, sondern immer um projektbezogene Fragen in Bezug auf modernes Software-Design und darum, generische und generative Programmierung mittels Templates zu praktizieren. Es handelt sich nicht um ein Buch für Einsteiger – obwohl es mit aussagekräftigen Codefragmenten gespickt ist und die ersten 160 Seiten einen Einstieg in die Gedankenwelt der objektorientierten Programmierung liefern. Erfahrene Programmierer mit C++-Vorwissen profitieren am stärksten, denn sie finden wertvolles Handwerkszeug und neue Gesichtspunkte für genau die Art von Arbeit, die heute in der täglichen Entwicklerpraxis anfällt. (Ulrich Schmitz/psz)

Berlin 2012  
Springer Vieweg / Xpert Press  
413 Seiten  
34,95 €  
ISBN 978-3-642214288

ANZEIGE

# Ewige Rivalen

In der Fußball-Bundesliga rollt das Leder bereits seit etlichen Spieltagen und es ist richtig spannend. Wer internationalen Fußball bevorzugt, dem bietet die Champions League einen Wettkampf der stärksten Teams aus den europäischen ersten Ligen. Auch beim simulierten Fußball treten in schöner Regelmäßigkeit Erzrivalen frisch herausgeputzt und neu aufgestellt gegeneinander an: **FIFA 13** von Electronic Arts (EA) und **Pro Evolution Soccer 2013** (PES) von Konami bescheren Freunden des digitalen Ballsports die Qual der Wahl.

Beide Spiele wurden gegenüber ihren Vorgängern überarbeitet; wie jedes Jahr kommen beide einander in spiletechnischer Hinsicht ein wenig näher. Nach wie vor fühlt sich PES etwas kerniger an. Es steckt mehr Simulation und weniger Show drin, entsprechend mehr Gefühl benötigt man aber auch bei der Handha-



bung des Steuergeräts. Auf jeden Fall empfiehlt es sich bei beiden Spielen, ein Gamepad mit zwei analogen Sticks zu benutzen. Nur damit lassen sich alle Feinheiten der jeweiligen Steuerung aus schöpfen. Das betrifft bei PES vor allem die Option, einen zweiten Spieler mit Hilfe des rechten Sticks zusätzlich zu führen, um ihn als Passziel in Reichweite zu haben.

Konami wirbt mit der Lizenz für die Verwendung von Clubs und Spielern der aktuellen UEFA Champions League – hier fehlt allerdings Dortmund; von den deutschen Bundesligavereinen sind lediglich Bayern München und Schalke 04 vertreten. Allerdings finden sich jede Menge internationale Top-Teams mit ihren Stars. Wer einen fähigen Akteur bei PES unter seiner Daumenregie hat, kann mit etwas Übung regelrechte Tänze um die gegnerische Abwehr aufführen und dann elegant den Ball versenken.

Abstriche kassiert das Konami-Spiel bei der akustischen Unterhaltung. Den Fangesängen in den Stadien mangelt es an Abwechslung und die beiden Kommentatoren langweilen auch diesmal eher, als dass sie zur Atmosphäre beitragen. Hier liegt FIFA klar vorn.

Ein weiterer Bonus des Electronic-Arts-Spiels ist sein rundum erneuertes Erscheinungsbild. Der ohnehin schon spannende Online-Modus wurde weiter ausgebaut. Wer fleißig FIFA spielt, sammelt nun virtuelle Währung, die er in einem simulierten Shop gegen besondere Trikots, zusätz-



liche Fanrufe oder andere Stimmungsmacher eintauschen kann. Das Punktesammelkonto arbeitet plattformübergreifend – ein PC-Spieler kann also auch durch gelegentliche Begegnungen auf iPhone oder iPad punkten.

Electronic Arts ist es gelungen, das Spielgeschehen noch dynamischer zu machen. Die computergesteuerten Teams bewegen sich schnell zum richtigen Tor und liefern sich dort starke Duelle mit der gegnerischen Abwehr. Stürmer laufen sich zuverlässig frei und versuchen die Aktionen des Computerspielers vorauszuahnen. Allerdings scheint die Abwehr immer noch deutliche Vorteile gegenüber den Angreifern zu haben – man braucht Geduld, um zum Abschluss zu kommen.

Protzen kann FIFA auch wieder mit einer großen Vielfalt an Lizenzen. Man sieht die vertrauten Symbole der deutschen Bundesligaclubs – und noch viel mehr. Es fällt schwer, eine ernstzunehmende Fußballnation zu nennen, die nicht mit Ver einslogos und echten Spieler namen vertreten ist. Dafür ist die individuelle Klasse des einzelnen Kickers hier weit weniger wichtig als beim Konkurrenten PES.

Für eine starke Beziehung zum Spiel sorgt bei FIFA der Karrieremodus. Als Spieler oder Trainer startet man seine Laufbahn bei seinem Lieblingsverein. Demjenigen, der sich geschickt anstellt, winkt als Ziel die Nationalmannschaft. Eine virtuelle Sportzeitung informiert den Anwender jederzeit über Veränderungen in seiner Mannschaft oder seiner Karriere. Dank der Online-Anbindung des Spiels be-

kommt er dazu noch aktuelle Ereignisse in der realen Fußballwelt auf den Bildschirm.

Beide Titel haben eine sehr aktive Online-Community. Dort findet man jederzeit menschliche Kontrahenten für Online-Begegnungen. Multiplayer-Sessions sind wie bisher bei beiden Spielen nicht plattformübergreifend möglich.

In puncto Grafik leisten sich beide Hersteller keine Schwächen, setzen aber unterschiedliche Akzente. PES modelliert die Gesichter der Kicker so gut, dass man sie sogar bei Aktionen auf dem Bildschirmrasen wiedererkennen meint. Im Gegenzug sorgt FIFA für authentische Stadion-Ansichten und bietet außerdem die Möglichkeit, der Netzgemeinde eigene Spielszenen als Video zur Verfügung zu stellen.

Wieder einmal entscheidet letztlich der Geschmack, welchem der beiden ewigen Rivalen man den Vorzug gibt. Beides sind ausgereifte Sportsimulationen mit hohem Spaßfaktor.

(Nico Nowarra/psz)



## Pro Evolution Soccer 2013

Vertrieb	Konami, de.games.konami-europe.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS3, PS2, PSP, 3DS
Hardware-anforderungen	400-MHz-Mehrkern-System, 2 GB RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung für Mehrspielermodus
Mehrspieler	an einem PC, LAN, Internet (8)
Idee	⊕
Umsetzung	⊕
Spaß	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch	• USK 0 • 45 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht



## FIFA 13

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronicarts.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, außerdem Xbox 360, PS3, PS2, PSP, PS Vita, Wii, 3DS, iOS
Hardware-anforderungen	2400-MHz-Mehrkern-System, 2 GB RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Origin
Mehrspieler	an einem PC, LAN, Internet (über Origin) (5, 22)
Idee	⊕
Umsetzung	⊕
Spaß	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch	• USK 0 • 45 €

## Für Nachwuchs-Rocker

Auch wenn **Rocksmith** auf den ersten Blick wie **Guitar Hero** aussieht, handelt es sich um eine waschechte Gitarrenlern-Software, bei der man statt zum ollen Plastik-Controller zur echten Klampe oder einem Bass greift. Das Instrument schließt man per „Real Tone Cable“ an den PC an – ein 3,5 m langes USB-Kabel mit integriertem Audiointerface und 6,3-mm-Klinkenstecker (einzel 30 Euro). Zwischen Gitarren- und

Bass-Modus wechselt Rocksmith mit einem Druck auf die Tabulator-Taste. Bass-Parts lassen sich auch mit der Gitarre spielen (Emulations-Bass). Wer will, kann mit einem Kumpel im Splitscreen jammen – ein zweites USB-Gitarrenkabel vorausgesetzt.

Rocksmith simuliert Gitarrenverstärker mit den zum jeweiligen Song passenden Einstellungen, sodass korrekt gespielte Töne wie im Original klingen – und falsche echt schief. Den Schwierigkeitsgrad passt Rocksmith dynamisch an die Fähigkeiten des Spielers an, was erstaunlich gut funktioniert. Lieder lassen sich in verschiedenen Modi spielen und passagenweise üben (Riff-Repetitor).

Rocksmith nimmt den Spieler mit auf eine Reise vom blutigen Anfänger bis hin zum Rockstar. Grafisch ist das Spiel sinnvollerweise aufs Wesentliche reduziert, da man ohnehin meist konzentriert aufs virtuelle Griffbrett starren muss. Dort rasen dem Spieler Einzelnoten und Akkorde auf



allen Gitarrensaiten und -bünden entgegen. Korrekte Klänge werden mit „Rocksmith Points“ belohnt, die die Karriere voranbringen. Sie dienen dazu, virtuelle Gitarren, Verstärker und Effektgeräte sowie Locations für Auftritte freizuschalten. Ubisoft liefert rund 50 Songs mit, die überwiegend dem „Alternative“-Genre entstammen. Im allerdings noch spärlich bestückten Rocksmith-Shop lassen sich weitere Songs für je 3 Euro nachkaufen.

Über die Zeit lernt man mit Rocksmith alle wesentlichen

Grifftechniken und vertieft sie in den „Technik-Herausforderungen“; acht witzige „Guitarcade“-Spielchen motivieren zusätzlich zum Üben. Didaktisch macht Rocksmith seine Sache gut, kann aber keinen Gitarrenlehrer ersetzen; so fallen Anschlagtechniken weitgehend unter den Tisch. So oder so legen vom Rocksmith-Fieber gepackte Spieler ihre (Bass-)Gitarre aber nicht mehr so schnell aus der Hand. (vza)

[www.ct.de/1223193](http://www.ct.de/1223193)

### Rocksmith

Vertrieb	Ubisoft, <a href="http://www.rocksmith.ubi.com">www.rocksmith.ubi.com</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, außerdem PS3, Xbox 360
Hardware-anforderungen	2000-MHz-Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	Splitscreen (2)
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
Deutsch	• USK 6 • 50 € (über Steam), 70 € (Box mit Real Tone Cable)

## Raus aus der Müllhalde!

**Chaos auf Deponia** schließt nahtlos dort an, wo das Anfang des Jahres erschienene Science-Fiction-Fun-Adventure „**Deponia**“ endete. Die schöne Goal ist eigentlich bereits auf ihrem Rückweg in ihre vornehme Heimat. Dort will sie verhindern, dass der Müllhaldenplanet Deponia gesprengt wird. Was sie nicht ahnt: Ihr Verlobter Cletus arbeitet gegen sie. Obwohl er weiß, dass auf Deponia Menschen leben, hat er keine Skrupel, deren Welt zu vernichten. Aber natürlich kommt alles anders als geplant.

Schuld ist wieder einmal Rufus, der Held der Deponia-Serie. Besonders heldenhaft wirkt der gebürtige Deponianer allerdings immer noch nicht, dafür ist er viel zu egoistisch und ungeschickt. Wissenschaft beruht bei ihm auf Bauchgefühlen, und aus Versehen steckt er auch schon mal Häuser in Brand. Dennoch hat er sein Herz auf dem rechten Fleck.

Die im Verlauf des Spiels zu lösenden Rätsel haben es in sich – im besten Sinne: Mit lediglich ein paar Mausklicks hat man hier keinen Erfolg. Köpfchen und Gründ-



lichkeit sind gefragt. Zudem muss man ein wenig herumprobieren, um die gestellten Aufgaben zu lösen.

Bei alledem kommt der Humor nicht zu kurz. Es macht Spaß, die mit viel Fein- und Hintersinn gestalteten Dialoge zwischen den Figuren zu genießen. Und Rufus glänzt mit einer wunderbaren Mischung aus Unbekümmertheit, Selbstüberschätzung und einer bisweilen zu Tage tretenden geistigen Trägheit.

So ist es auch seine Schuld, dass Goal beinahe ihr Gedächtnis verliert und in drei Persönlichkeiten aufgespalten wird. Dieser Umstand wirkt sich bisweilen sehr amüsant aus: Mit

Hilfe einer Fernbedienung kann Rufus zwischen verschiedenen Charakteraspekten von Goal hin- und herschalten.

Auch die wieder hausgemachte Begleitmusik sowie die Liedtexte sind einmal mehr für Lacher gut. Diesmal hat sich der Autor sogar selbst im Spiel verewigt – als Gondel fahrender Barde.

Der zweite Teil der Deponia-Story ist deutlich länger als der erste. Der Schluss wirkt diesmal runder und weniger offen als zuvor – dennoch darf man sich schon auf das große Finale im dritten Teil freuen.

(Nico Nowarra/psz)

### Chaos auf Deponia

Vertrieb	Daedalic Entertainment, <a href="http://www.daedalic.de">www.daedalic.de</a>
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X
Hardware-anforderungen	2500-MHz-PC oder Mehrkern-System, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	⊕
Spaß	⊕
Deutsch	• USK 6 • 30 €



Hartmut Gieselmann

# Meucheln ist Silber

## Dishonored restauriert das Genre der Schleichspiele

Wer im neuen Weihnachtshit der Arkane Studios die Ehre des Hauptdarstellers vollends wiederherstellen will, darf nicht mordend durch die Straßen von Dunwall ziehen, sondern muss sich wie ein Schatten bewegen und selbst seine ärgsten Feinde verschonen.

Um im Weihnachtsgeschäft mit seiner neuen Marke **Dishonored: Die Maske des Zorns** zu punkten, setzt Publisher Bethesda zwar auf allerlei bekannte Spielelemente, verpflanzt diese jedoch in ein frisches Szenario. Dishonored spielt in einer alternativen Steampunk-Welt Anfang des vorigen Jahrhunderts. In der entfernt an London erinnernden Hafenstadt Dunwall grassiert eine Seuche, die von Ratten schwärmen übertragen wird. In den Straßen patrouillieren Wachen, die zuweilen auf Stelzen laufen und Bezirke mit Energie toren absperren. Maschinen laufen mit Hilfe von Walöl, das riesige Tanker in den Hafen bringen. Erinnerungen an die „City 17“ aus Half-Life 2 werden wach – kein Wunder, beide Städte wurden von Viktor Antonov entworfen, der Dishonored in eine düstere Steampunk-Welt versetzt, deren Geschichte der Spieler in zahlreichen Notizen und Briefen nachvollziehen kann.

Er schlüpft in die Rolle von Corvo Attano, des Leibwächters der Kaiserin. Gleich im ersten Kapitel wird sie vor seinen Augen ermordet und ihre Tochter Emily entführt. Die Wachen beschuldigen Corvo der Bluttat. Zum Tode verurteilt, muss er aus dem Gefängnis ausbrechen, die Verschwörung des Lord-Regenten aufdecken und schließlich Prinzessin Emily retten – Spielern von „The Witcher 2“ kommt das nur allzu bekannt vor.

Als Handlanger der Restauration lastet jedoch eine moralische Bürde auf den Schultern Corvos. Weil er sich unter Emilys Regentschaft eine bessere Welt als unter der Knute des Lord-Regenten erhofft, muss er mit gutem Beispiel vorangehen und

innerhalb der sich über elf (von ursprünglich dreizehn geplanten) Missionen erstreckenden Kampagne möglichst wenig Leute umbringen. Das ist anfangs leichter gesagt als getan, denn Corvo steht zunächst ohne übersinnliche Kräfte nur mit Dolch und Pistole da. Wenn eine einzelne Wache ihm den Rücken zudreht, kann er sie mit einem beherzten Griff leicht ins Land der Träume schicken. Patrouillieren jedoch mehrere Wächter gleichzeitig in einem Raum, wird es äußerst schwierig, einen Kampf auf Leben und Tod zu vermeiden.

### Betäuben ist Gold

Tötet Corvo mehr als 20 Prozent der Patrouillen, wird eine chaotische Version der darauf folgenden Mission geladen. In dieser reagieren die Bewohner Dunwalls aggressiver und rufen Wachen herbei, sobald sie Corvo mit seiner stählernen Maske erblicken. Auch greifen ihn mehr und mehr Ratten schwärme und infizierte Zombi Bewohner an. Hat er vor der letzten Mission gar mehr als die Hälfte aller Wachleute auf dem Gewissen, so nimmt sich Emily an seinen blutigen Taten ein Beispiel und regiert fortan mit brutaler Härte.

Im Unterschied zu Assassin's Creed ermöglicht Dishonored dem Spieler, nicht nur die Wachen, sondern auch die Zielpersonen der einzelnen Missionen zu verschonen und anderweitig außer Gefecht zu setzen. Doch dem humanistischen Leitbild zu folgen ist deutlich schwieriger und langwieriger, als den Weg eines Killers einzuschlagen. Mit Hilfe von Runen kann Corvo deshalb magische Fähigkeiten aus-



bilden, mit denen er sich besser verstecken kann. Sie erlauben ihm, sich über kurze Strecken zu teleportieren, die Zeit zu verlangsamen oder von anderen Tieren und Menschen kurzzeitig Besitz zu ergreifen. Diese Tricks lassen sich kreativ kombinieren und die Architektur bietet genügend Schlupflöcher und Vorsprünge, die ohne Magie nicht zu erreichen sind. Allerdings muss man schon ein sehr gutes Timing haben, um genau bei einem abgefeuerten Schuss die Zeit anzuhalten, von dem Schützen Besitz zu ergreifen und ihn in seine eigene Kugel laufen zu lassen, so dass derartige Stunts nur selten gelingen.

Die ausladenden Level geben dem Spieler genügend Freiraum, verschiedene Lösungswege auszuprobieren und Nebenaufträge zu erledigen, für die Bonusprämien winken. Allein das mechanische Herz, das wie ein Navigationssystem die Position und Entfernung versteckten Runen verrät, lockt einen in die entlegensten Winkel der Stadt, über schwierig zu erreichende Gebäudeteile und vorbei an zusätzlichen Wachposten. Wer Corvo möglichst schnell zu einem magischen Batman hochzüchten, alle Runen einsammeln und Nebenaufträge erledigen möchte, knabbert gut zwei bis drei Stunden an einer Mission, sonst vielleicht nur halb so lang.

### Wie es euch gefällt

Dishonored gelingt es großartig, dem Spieler große Handlungsfreiheit zu geben und ihn mit kleinen Belohnungen zum Durchstöbern der Häuser zu animieren. Er muss sich immer wieder überlegen, ob er einen Wachposten frontal angreift und

mehr Chaos verbreitet oder ihn auf die schwierige Tour überwindet und am Leben lässt. Schleich- und Action-Elemente wechseln sich in einem vitalen Rhythmus ab. Der hohe Schwierigkeitsgrad lässt jede überwältigte Wache zu einem Triumph werden, nach dem man erst einmal zwischenspeichert, bevor es weitergeht. Schließlich möchte man die Missionen nicht nur „irgendwie“ bestehen, sondern die Ziele möglichst elegant erreichen, selbst wenn dazu mehrere Anläufe nötig sind.

Technisch setzt Dishonored auf die altbekannte Unreal Engine 3, die selbst auf Mittelklasse-Rechnern wie am Schnürchen läuft. Der überzeichnete Grafikstil setzt die Kulissen trotz der technischen Beschränkungen der für die Entwicklung maßgeblichen Konsolen-Hardware gekonnt in Szene. Die markanten Figuren besitzen einen hohen Wiedererkennungswert und hauchen der Stadt Leben ein. Die Arkane Studios mögen zwar viele Ideen aus bekannten Titeln wie „Thief“, „Half-Life 2“, „Deus Ex“, „The Witcher 2“, „Batman“, „Assassin's Creed“ und „BioShock“ entliehen haben. Sie setzen die Elemente aber gezielt ein und verpacken sie in ein originelles Szenario, das alle Anlagen mitbringt, ein Klassiker zu werden. (hag)

### Dishonored: Die Maske des Zorns

Vertrieb	Bethesda
Systeme	PS3, Xbox 360, Windows
Idee	⊕⊕
Spaß	⊕⊕
Umsetzung	
Dauer motivation	
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 50 bis 60 €	
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend	
⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht	

## Pistensau

Waren in Rovios Angry-Birds-Universum bisher Vögel als Hauptdarsteller unterwegs, übernehmen in **Bad Piggies** die rundgesichtigen Schweine diese Rolle. Der Spieler muss sie über 90 vertrackte Hindernis-Parcours schicken und dazu abenteuerliche Seifenkisten zusammenbauen.

Jeder Kurs gibt dem Spieler Bauelemente für die Rennkisten an die Hand: Räder, Propeller, Blasebalg, Sprungfedern und Ballons platziert man auf einer kleinen Matrix, das Schwein in die Fahrgastzelle. Hat man alles verbaut, hoppelt das Gefährt los. Damit es nicht vorzeitig gegen Hindernisse kracht oder in Abgründe stürzt, ist gutes Timing gefragt. Der Spieler muss rechtzeitig auf den Blasebalg drücken und Sand-

säcke lösen, damit die Fahrt nicht vorzeitig zu Ende geht. Beim ersten Versuch wird man kaum alle drei Sterne einsammeln, denn die Kurse verlangen im Lauf des Spiels immer mehr Fingerspitzengefühl und Glück. Im dritten Sandbox-Abschnitt darf man schließlich auf großen Matrizen nach Lust und Laune bauen, um möglichst viele Sterne auf besonders langen Abfahrten zu ergattern. Sonderziele geben Rennzeiten vor oder verbieten wichtig

### Bad Piggies

Vertrieb	Rovio
System	iOS (iPhone/iPad), Android
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕

1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 0,79/2,39 €

wirkende Bauteile, was die Fahrten noch trickreicher macht.

Klappt selbst der x-te Versuch nicht, muss man wieder an das Design der Seifenkiste ran, Ballons, Propeller und die Sau woanders platziieren. Dank des leicht bedienbaren Editors sind die Konstruktionen schnell gebaut. Verliert man die Geduld, kann man sich von virtuellen Mechaniken helfen lassen – zehn Einsätze kosten 1,59 Euro.

Mit **Bad Piggies** gelingt es Rovio, das Design von Angry Birds auf eine witzige neue Spielidee zu übertragen. Die austarierteren Puzzle- und Geschicklichkeits-Elemente laden den Spieler zum Experimentieren ein. Die Kollisionen entschädigen für jeden Misserfolg und motivieren, es noch-



mal zu probieren. Doch die niedliche Grafik kann nicht darüber hinweg täuschen, dass **Bad Piggies** wortwörtlich sauschwer ist. Wir tüftelten rund fünf Stunden, um wenigstens zwei Sterne auf jedem der 90 Kurse zu ergattern. Seltener schaffen Touch-Spiele eine solch gute Balance zwischen kniffligen Puzzles und witzigen Geschicklichkeitseinlagen, mit denen man Päuschen wie auch ganze Nachmittage füllen kann. Weitere Level sind bereits geplant. (Peter Kusenberg/hag)

## Zwergenaufstand

Nach allerlei militärischen Strategiespielen lässt der russische Entwickler Gaijin Entertainment in **Fantasy Conflict** Ritter und Zwerge aufeinander los. Wie zuvor in „Galcon Fusion“ oder „Eufloria“ startet der Spieler auf einem Stützpunkt, der automatisch neue Einheiten produziert, und schickt diese zu weiteren Festungen per Fingerstrich auf dem Touch-Screen los. Sobald

diese eingenommen sind, produzieren sie weitere Einheiten. Der Gegner probiert natürlich das Gleiche, und so muss man möglichst schnell viele Vorposten besetzen, ohne die Verteidigung zu vernachlässigen.

Um mehr strategische Tiefe in das hektische Eroberungsspiel zu bringen, hat Gaijin die Stützpunkte mit verschiedenen Waffensystemen und Ausbaustufen ausgerüstet. So produziert eine Festung Flugeinheiten, die sich frei über die Karte bewegen können. Andere halten Artillerie-Geschütze vor, mit denen man die Verteidigung des Gegners niederreißt. Ebenso lassen sich die Mauern der eigenen Festung verstärken und magische Waffen erforschen. Auf der Übersichtskarte kann der

Spieler beispielsweise per Fingerdruck ein Gewitter oder Erdbeben auslösen, das die feindlichen Abwehrreihen schwächt.

Während der Kampagne mit 35 Missionen rüstet man mit Gold sein Arsenal auf und schickt dem Zwergenvolk etwa eine Pestseuche auf den Hals. Clevere Spieler vermögen die einzelnen Missionen in wenigen Minuten für sich zu entscheiden. Dazu müssen sie jedoch blitzschnell die richtigen Festungen einnehmen und perfekt Ressourcen einsetzen, wozu man meist mehrere Anläufe benötigt.

Gaijin hat die Auswahl der Truppen vereinfacht: Ein einfacher Tipper wählt automatisch die Hälfte der Einheiten in einer Festung aus, ein doppelter Tipper



macht die komplette Mannschaft zum Angriff bereit. Die Präsentation ist gefällig, aber unspektakulär, wie auch die in Texten erzählte Rahmenhandlung. Größtes Manko ist der fehlende Mehrspielermodus, wie ihn etwa Galcon Fusion bietet. Solotaktiker kommen in diesem clever inszenierten Schlagabtausch jedoch auf ihre Kosten – gerade richtig für die kurze Eroberung zwischen durch. (Peter Kusenberg/hag)

### Fantasy Conflict

Vertrieb	Gaijin Entertainment
System	iOS (iPhone/iPad)
Idee	○
Spaß	⊕

1 Spieler • Deutsch • ab 4 Jahren • 1,59/2,39 €

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

## Spiele-Notizen

Für Android-Smartphones und Tablets mit dem Label „Playstation Certified“ sowie für die Mobilkonsole PS Vita hat Sony den Download-Shop **Playstation Mobile** eröffnet, der kleine Spiele-Apps vertreibt. Zum Start sind etwa 20 Titel zu Preisen zwischen 49 Cent und 7,49 Euro erschienen, darunter Portierungen bekannter Indie-Titel wie „Super

Crate Box“ sowie Exklusiv-Veröffentlichungen wie „Aqua Kitty – Milk Mine Defender“. Sony will das Angebot zunächst kuratiert und die veröffentlichten Titel auswählen.

YoYo Games und Valve Software haben eine Steam-Version des bekannten Spiele-Entwicklungs-Software **GameMaker: Studio**

veröffentlicht. Das Programm ist über den neuen Steam Software Store als Download erhältlich. Neben der kostenlosen Version sind auch Standard- und Professional-Ausgaben der bei Indie-Programmierern beliebten Entwicklungsplattform für 40 respektive 80 Euro erhältlich. Die mit GameMaker erstellten Titel können nun auch über den

Steam Workshop veröffentlicht und von Spielern bewertet werden. Mit dem GameMaker hat zum Beispiel Idyll die PC-Version von Derek Yu's bekanntem Roguelike Spelunky für Mac OS X konvertiert. Version 1.3 ist kostenlos (auch für Windows) unter dem c't-Link erhältlich.

[www.ct.de/1223195](http://www.ct.de/1223195)

## Skylander Giants

Activision  
[www.skylanders.com/de](http://www.skylanders.com/de)  
 Xbox 360  
 auch erhältlich für:  
 Nintendo Wii, 3DS, PS3  
 Starter-Pack mit Portal/Figuren: 70 € (Wii, 3DS)/75 € (Xbox, PS3)  
 Booster-Pack mit zusätzlichen Figuren: 55 € (Wii/3DS)/60 € (Xbox, PS3)  
 ab ca. 10 Jahren (USK: ab 6)  
 EAN: 503091711t5523

Der Vorgänger-Titel (c't 26/11, Seite 204) brachte saftige Action für Kinder ab zehn Jahren. Die Spielfiguren zum Anfassen sprachen dabei den Sammeltrieb dieser Zielgruppe an. Nun kehren die Skylanders zurück, in Form von „Skylander Giants“ – doppelt so großen Gestalten, die sich gegen erheblich größere Feinde zur Wehr setzen müssen. Durch geschickten Einsatz der Figuren müssen die Spieler verhindern, dass der Finsternling Kaos die Macht wiedererlangt.

Dazu suchen die Kinder nach Schlüsseln, lösen Rätsel und

wechseln je nach Situation ihre Figur, um deren jeweilige Stärke zu nutzen. Denn jeder Skylander gehört zu einem der acht Elemente Luft, Wasser, Berg, Geister, Feuer, Magie, Natur und Technik. Zu bestimmten Bereichen im Spiel hat nur eine Figur mit passendem Elementarzeichen Zutritt. Der Wechsel der Figuren erfolgt über das Portal – einem per Funk mit der Spielkonsole verbundenen Zubehör, das wie ein Brunnen aussieht. Zum Launch des Spiels kommen acht neue, beeindruckende Figuren heraus. Einige von ihnen leuchten, sobald sie auf das Portal gesetzt werden: Der Roboter Bouncer etwa rollt auf einem Rad durch die Level und setzt seinen roten Laserstrahlblick ein. Tree Rex ist ein grummelnd vor sich hin-stampfender Baum, Jet-Vac eine Art



schwebender Kampfstaubsau-  
ger und Swarm ein Kampfinsekt,  
das sich in einen gemeinen Wes-  
penschwarm verwandeln kann.

Bei allen Figuren sitzt der Spei-  
cher für den Levelstand im Fuß  
der realen Spielfigur. So lässt sich  
damit plattformübergreifend  
spielen, beispielweise daheim  
an der Xbox und anschlie-  
ßend bei Freunden  
an einer Wii oder  
PS3. Figuren aus  
dem ersten Sky-  
lander-Titel kehren  
mit neuen Eigenschaften  
zurück. Sie können ihr  
Fähigkeiten-Level, das  
bisher auf 10 begrenzt  
war, im neuen Spiel auf

15 steigern; andersherum funk-  
tionieren die Giants jedoch nicht  
im Vorgänger-Spiel.

Zugegeben, die vielen Kampf-  
elemente wirken martialisch.  
Aber wenn die knallharten Hel-  
den völlig bekackte Hüte ge-  
winnen und aufsetzen, nimmt  
sich das Spiel selbst auf den Arm.  
Wer das erste Spiel kennt, taucht  
sofort in dieses muntere Aben-  
teuer ein, aber auch Neulinge  
finden sich rasch zurecht. „Gi-  
ants“ ist kein müder Abklatsch,  
sondern eine eigenständige und  
überzeugende Fortsetzung. Ei-  
nes der testenden Kinder brachte  
es so auf den Punkt: „Größer  
ist einfach cooler.“ Stimmt.

(Thomas Feibel/dwi)



## Villa Cäcilia

### Ein Haus der Musik für kleine und große Kinder

Ridili  
[www.ridili.de](http://www.ridili.de)  
 iPad mit iOS ab 4.0  
 5,49 €  
 ab ca. 6 Jahren

Der Berliner Verlag Ridili hat sich auf das Erzählen von interaktiven Kindergeschichten spezialisiert, wobei es sich stets um eigens für iOS geschriebene und illustrierte Geschichten handelt, vertont mit exzellenten Sprechern. Mit der Musik-App „Villa Cäcilia“ betritt Ridili Neuland: Es handelt sich um ein interaktives Musik-Sachbuch für iPad oder iPhone; der Schwerpunkt liegt auf der Klassik. In der dreisprachigen App besuchen die Kinder Alex und Katja mit ihren Eltern die Villa Cäcilia, in deren Räumen sie durch Zuhören und Ausprobieren nach und nach herausfinden, was Musik eigentlich ist. Dabei ermutigt die App dazu, selbst aktiv zu werden – sei es mit einem richtigen Instrument, mit der eigenen Stimme oder

mit zu Rhythmusinstrumenten umfunktionierten Alltagsgegen-  
ständen.

Leider kann sich die App nichts merken. Jedesmal, wenn das Kind einen bereits bekannten Raum erneut betritt, fängt der Einführungstext wieder von vorne an. Ein Überspringen ist

zwar möglich, aber dazu müssen die Jungen und Mädchen wis-  
sen, dass das missverständliche  
Symbol mit der Sprechblase  
nicht „Ton aus“ bedeutet, son-  
dern die Sprachausgabe abbricht

und zurück in den Eingabe-  
modus wechselt, der während  
der Textausgaben jedesmal de-  
aktiviert wird. Außerdem sind  
manche Textpassagen viel zu  
lang. Bis die Kinder selbst aktiv  
werden dürfen, vergehen dann  
schon mal einige Minuten des  
Zuhörens – das erweckt den Ein-



druck von Schulmeiste-  
rei. Insgesamt nutzt  
die App die Vor-  
teile eines inter-  
aktiven Mediums nicht  
optimal.

Dennoch ist „Villa Cä-  
cilia“ mit Sicherheit die  
bislang beste Lern-App  
zu Klassischer Musik. Ei-  
nen Höhepunkt stellen die in Zusammenarbeit  
mit dem Berliner Rund-  
funk-Sinfonie-Orchester  
und dem Berliner Dom-  
chor eingespielten Hörbeispiele  
dar. Anhand der insgesamt 90  
Minuten Musik lernen Kinder,  
warum ein Instrument gestimmt  
werden muss, was den Rhythmus  
bestimmt oder wie Musik Stim-  
mungen transportiert. Auch hier  
kann reichlich selbst ausprobiert  
werden: So dirigieren die Mäd-  
chen und Jungen einen Chor, er-  
raten einen bestimmten Ton und  
probieren Percussion aus. Im  
Tonarchiv finden die Spieler CDs  
mit Chorgesängen, Instrumentals  
oder gar Jazz. Beim Abschluss-  
konzert gibt es sogar ausge-  
zeichnete Videos mit Stücken be-  
kannter Komponisten, darunter  
Mozart, Brahms, Schubert und  
Wagner. (Thomas Feibel/dwi)



ANZEIGE

# N I C C E T

Norbert Stöbe



**E**s heißt, im Männerknast gibt es keine Frauen. Das ist ein Irrtum.

Es gibt die Frauen mit den prallen Titten und den gespreizten Beinen, die die Wände pflastern, die Speicher der Lesepads verstopfen, die uns erlaubt sind, und sich in den zerfledderten, fleckigen Zeitschriften tummeln, die offenbar schon im vorigen Jahrhundert von Hand zu Hand weitergereicht wurden. Es gibt die Sehnsuchtsfrauen in den Köpfen der Insassen, die Gestalten der Erinnerung, die, je seltener sie zu Besuch erscheinen oder einem schreiben, immer feenhafter, zärtlicher, hingebungsvoller werden.

Und bei uns gibt es Jelena Nissan, Therapeutin, Seelsorgerin, Beraterin in einem. Mit ihrem kantigen Gesicht, ihren dicken Armen, ihren klobigen Händen und ihrem watschelnden Gang taugt sie nicht zum Gegenstand erotischer Fantasien. Doch ich kenne keinen einzigen Mithäftling, der ihr nicht vertraut. Sie ist unsere Seelentrösterin. Nachts, wenn die ausgebrannten Gaga-Killer in ihren Käfigen ins Kissen schluchzen, rufen sie nicht nach ihrer Mutter, sondern flüstern ihren Namen und sehnen sich nach ihrer eisenhartten Pranke, die sich manchmal wie ein Bleigewicht auf unsere Schultern legt. Denn sie drückt nicht nieder, sondern gibt uns Kraft.

Jelena hat mir geraten, meine Geschichte aufzuschreiben. Das werde mir helfen, mich mit meiner Tat auseinanderzusetzen, und sich günstig auf meine Sozialprognose auswirken. Ich glaube nicht an Wunder. Ich glaube an die harten Regeln, die man in dieser Schule des Lebens lernt. Und eine dieser Regeln besagt, schlag keinen guten Rat in den Wind, zumal wenn er umsonst ist.

Das Schreiben fällt mir nicht leicht. Die Erinnerung ist schmerhaft. Aber Jelena wird diese Seiten lesen, und dann wird sie nicken und den Kopf wiegen, als hätte ich ihr ein ganzpersönliches Geschenk gemacht.

**M**ein Vater war der beste Daddy, den man sich wünschen kann. Ich liebte und verehrte ihn. Er war klug, humorvoll und geduldig. Stundenlang baute er mit mir Türme, Wolkenkratzer und Raketen, zerstörte sie lustvoll und baute sie wieder auf. Unermüdlich rannte er mit mir Huckepack durch den Garten, und wenn ich „Bombe!“ rief, sprang er auch vollständig bekleidet in den Pool.

Wenn uns niemand zusah, ließ er mich auf der Mauer des nahe gelegenen Stausees auf seinem Rücken reiten. Dann machte er auf allen Vieren weite Sätze, die einer Antilope würdig gewesen wären. Er hörte sich meine Albträume an und verscheuchte mit seiner sanften Stimme alle meine Ängste. Nie war er um einen Einfall verlegen.

Er bastelte mit mir Turnmäuse, die wir auf der Terrasse zum Zehnkampf antreten ließen. Zu meinem sechsten Geburtstag schenkte er mir ein Ameisenvolk und verlegte in meinem Zimmer Glaskrüppel, in denen die Arbeiter umherwuselten und ihren Geschäften nachgingen. Nie wurde es mir lang-

weilig, sie dabei zu beobachten, wie sie in der einen Zimmerecke Blätter zersägten und sie zu den Pilzkulturen in der anderen Ecke schleppten. Nachts, wenn ich das Licht ausmachte, meinte ich das Geräusch ihrer emsigen Beinchen zu hören. Mein Vater erklärte mir alles, was es über Ameisen zu wissen gibt, und noch viel mehr.

Er konnte wunderbar erzählen. Seine Geschichten erwachten an der Zimmerwand zum Leben. Zum Beispiel flogen wir mit unserem Raumschiff durch schwarze Löcher in andere Universen, in denen unterschiedliche Naturkonstanten galten. In einem war das Eis schwerer als Wasser, weshalb die bewohnten Planeten alle von gewaltigen Meeren bedeckt waren. Die Menschen – wir nannten sie Menschen, auch wenn sie wie Ochsenfrösche oder geflügelte Delfine aussahen – lebten entweder im Wasser oder in schwimmenden Städten, auf Flößen oder künstlichen Inseln.

In diesem Universum lernte ich das Meer lieben und wurde ein begeisterter Segler. Mein Vater lenkte nämlich die Geschichten unmerklich so, dass sie nicht allzu kriegerisch wurden. Er versuchte, mich zu bilden, außerdem glaube ich, er wollte, dass ich einmal ebenso sanft und gelassen würde wie er selbst. Er war nicht nur mein Spielkamerad, sondern auch mein Lehrer, mein Vertrauter, mein liebster Kumpel. Vielleicht hat er mir zu viel bedeutet. Vielleicht sollte einem ein Vater nicht so nahe sein, ich weiß es nicht.

**V**ater war oft zu Hause. Ich glaube, er ging nicht gerne aus. Auch an den Elternabenden der Schule nahm er nicht teil. Am liebsten machte er „Betrachtungen“, wie er sagte; studierte das Gras, das Laub und die Wolken mit einer Ernsthaftigkeit, als sei er einer existenziellen Offenbarung auf der Spur. Vielleicht vermutete er in den fließenden, veränderlichen, zufälligen und doch geheimnisvoll geordneten Strukturen ja die Lösung für das Rätsel seines Lebens.

Gelegentlich ging er mit Mutter ins Kino oder in ein Konzert. Er liebte Musik, moderne wie klassische. Wählerisch war er nicht, doch er besaß die Gabe, selbst die einfachsten Stücke auf eine ganz besondere Weise wahrzunehmen. Dann faltete er die Hände im Schoß, schloss die Augen, und um seine Lippen spielte ein geradezu ekstatisches Lächeln. Ich habe nicht die geringste Ahnung, was in diesen Momenten in ihm vorging. War die Musik rhythmisch betont, tanzte er mit mir oder mit Mutter. Er beherrschte alle Tänze, den Pingoo ebenso wie den Breakdance oder den Tango.

Manchmal blieb er ein, zwei Tage weg. Wenn ich wissen wollte, was er getan habe, wischte er meinen Fragen aus oder sagte, er sei arbeiten gewesen. Dann wirkte er bedrückt, aus einem Grund, den ich nicht verstand. Damals wusste ich noch nicht, dass Mutter ihn an Freundinnen verlieh, für die er angeblich Hausarbeiten verrichtete oder den Garten machte, doch ich glaube nicht, dass er sich nur diesen Tätigkeiten widmete. Die meisten

dieser Freundinnen waren alleinstehend, entweder geschieden oder Single. Und sollte meine bisherige Schilderung den Eindruck hinterlassen haben, mein Vater sei ein unscheinbarer Sonderling gewesen, so entspricht dies nicht den Tatsachen. Er war knapp eins neunzig groß, selbst im Winter braun gebrannt, schlank und durchtrainiert. „Welche eine Erscheinung!“, pflegte Britta, eine Freundin meiner Mutter, zu sagen. Damals war eine „Erscheinung“ für mich so etwas wie ein Gespenst, deshalb lösten ihre verzückten Ausrufe bei mir Befremden aus. Heute weiß ich, was sie meinte.

**J**elena hat mir Plätzchen zur Sitzung mitgebracht: steinharte Haferplätzchen mit kriminellem Zuckergehalt. Fasziniert, wie mir scheint, schaut sie zu, wie ich sie mit den Schneidezähnen in zwei Hälften sprenge und mit den Backenzähnen lautstark zermaulme.

„Würden Sie sagen, Sie wurden behütet aufgezogen?“

„Behütet, ja“, sage ich mit vollem Mund. „Beschützt.“

„Wovor beschützt?“

„Vor allem, was Kindern Angst macht.“

Jelena nickt. „Bekam Ihre Mutter Besuch von anderen Männern?“

„Nein, nie. Das heißt, wenn ich's recht überlege ... Manchmal, wenn ich schon im Bett lag, hörte ich unten tiefe Stimmen. Vielleicht hatte sie Berufskollegen eingeladen.“

„Sie kannten also keine anderen Männer außer Ihrem Vater?“

„Nicht näher. Die Lehrer in der Schule natürlich. Hin und wieder begegnete ich zu Hause bei einem Freund auch dessen Vater.“

„Und Ihr eigener Vater? Wo war Ihr Vater, wenn Ihre Mutter Männerbesuch hatte?“

„Männerbesuch, so würde ich das nicht nennen.“

„Sie weichen aus.“

„Ich weiß es nicht!“, sagte ich ein wenig zu heftig. „Ich glaube, dann war er ... unsichtbar.“

**D**en entscheidenden Riss bekam unsere Beziehung, als ich acht war. Normalerweise fuhr ich mit dem Segway zur Schule, doch die Gleichgewichtssteuerung war defekt, und als ich aufstieg, kippte das Ding um, und ich verstauchte mir die Hand. Mutter arbeitete an diesem Tag zu Hause, deshalb kloppte ich bei ihr an. Sie ließ mich zu sich hinein, und ich bat sie, mich zu fahren, doch sie befand sich mitten in einer Videokonferenz. Sie wirkte gehetzt und überlegte nur ganz kurz, dann meinte sie, ich solle mich von meinem Dad zur Schule bringen lassen.

Es war das erste Mal, dass ich mit ihm zusammen Auto fuhr, und ich genoss jeden einzelnen Augenblick. Ich hatte natürlich gewusst, dass er den Führerschein hatte. Er fuhr häufig einkaufen, erledigte Besorgungen, brachte den Wagen in die Waschstraße und zum Service. Abends fuhr er mit Mutter zu-

sammen in die Stadt. Aber mich hatte er noch nie gefahren, weder in die Schule noch zum Arzt oder zu Freunden. Das war eine Konstante in meinem Leben, eine Selbstverständlichkeit, die ich noch nie hinterfragt hatte. Jetzt war das Tabu, das ich gar nicht wahrgenommen hatte, auf einmal hinfällig geworden. Der Ausnahmearakter der Situation schärfte mir die Sinne, sodass ich alles überdeutlich wahrnahm; das sonnengespenkelte Laub der Bäume, die gleichförmige Vielfalt der Autos um uns herum und das sonnengebräunte Profil meines Vaters mit den freundlichen, gelassenen Augen.

Mutter war eine nervöse, hektische Fahrerin. Sie beschleunigte, bremste ab, beschleunigte. Sie fand die Mitte nicht, sondern pendelte unablässig um sie herum. Als spürte sie ihre Unzulänglichkeit, schimpfte sie auf Testosteronbullen und hirnamputierte Schleicher, als gehörten beide derselben Familie von Verkehrsrowdys an. Wenn sie am Steuer saß, hatte ich das Gefühl, jeden Moment könnte etwas Schreckliches passieren, ein Unfall oder ein Vulkanausbruch, etwas in der Art.

Jetzt, da mein Vater mich fuhr, fühlte ich mich zum ersten Mal innerhalb eines Autos geborgen. Die Welt war draußen, und ich war bei ihm. Der Antrieb sirrte nicht mehr wie ein tollwütiger Moskito, sondern summte beruhigend wie eine zufriedene Hummel. Der Verkehr war ein ruhiger Fluss, in dem er souverän seine Bahn zog. Die Welt war im Gleichgewicht.

Wir sprachen kein einziges Wort während der Fahrt, doch ich glaube, er spürte, dass es für mich etwas ganz Besonderes war. Dann hielt er am Bordstein vor der Schule, stieg aus und umarmte mich zum Abschied, und auf einmal ging alles blitzschnell.

Meine Mitschüler „erkannten“ ihn.

Es geschah mit der gleichen Unmittelbarkeit, mit der man beim Einstiegen in die U-Bahn die Normabweichungen der Fahrgäste registriert; hier ein farblich riskantes Outfit, dort eine ein wenig zu weit ausholende Gestik und ein angedeutetes Grimassieren, ein feuchter Mundwinkel, ein krampfhaftes Zucken der Brauen oder ein zu breites, zu freundliches, zu argloses Gesicht – und schon gellt ein innerer Alarm, man wählt unbewusst einen möglichst weit entfernten Sitzplatz aus, und eine atavistische Kraft zwingt uns, das, was anders, fremd, unheimlich ist, zu isolieren und mit unserem Starren zu entlarven und zu malträtieren.

Ich glaube nicht, dass meine Mitschüler seine Andersartigkeit in diesem Moment bewusst wahrgenommen haben, doch von einem Moment auf den anderen begannen sie, mit eckigen Armbewegungen herumzustolzieren, gaben Quietsch- und Schnarlaute von sich, johlten und zeigten mit dem Finger. Nichts von dem, was sie so inbrünstig persiflierten, war bei meinem Vater wahrnehmbar, dessen bin ich mir sicher, und doch war da etwas, das sie in kleine Ungeheuer verwandelte, vielleicht eine Aura, ein winziger Bug in der Motorik, ein

Geruch oder das Nichtvorhandensein eines Geruchs.

Das Schrecklichste aber dabei war, dass ich mich dem Spektakel nicht entziehen konnte. Es zog mich in seinen Bann. Es zerbrach etwas in mir, und auf einmal sah ich ihn mit ihrem unbarmherzigen Blick: ein hilfloser Roboter, der sich alle Mühe gab, so zu tun, als wäre er mein Vater.

Kennen Sie Asimo? Ich meine nicht den Autor und Schöpfer der Robotergesetze, den schreibt man mit „v“ am Ende. Ich meine den Roboter gleichen Namens, das madenweiße plumpe Kerlchen, das der Honda-Konzern um die Jahrtausendwende herum auf der Violine fiedeln und Drinks servieren ließ. Ich habe mir die alten Filme angeschaut und muss zugeben, auch ich erlag dem alienhaften Charme des elektronisch gesteuerten Homunkulus, wenngleich ich mich in Anbetracht der späteren Entwicklung eines leichten Schauders nicht erwehren konnte.

Plump und tapsig blieben die Roboter noch lange, doch als die Biochips aufkamen, entwickelten sie immerhin eine Persönlichkeit und ein Denkvermögen, das über ihre körperlichen Unzulänglichkeiten und sonstigen Defizite immer wirksamer hinwegtäuschte. Wie bekannt, nahmen sich die Designer der Sache an, und in der Folge entstanden die Neuen Märkte, hauptsächlich in der Sexindustrie und im Pflegesektor. Als in den meisten islamischen Staaten Maschinensex noch verboten war, forderten bei uns die Robophilen längst die rechtliche Gleichstellung von Robotern mit Kindern, was zunächst nur deshalb scheiterte, weil man dann in letzter Konsequenz bei uns auch die Kinderehe hätte erlauben müssen.

Ich habe mir auch die Aufzeichnungen von den Demonstrationen der Robophilen angeschaut, Dokumente eines Kampfes, dessen Ausgang von vorneherein feststand. Auswüchse gab es auf beiden Seiten; die Robophilen glaubten sich im Besitz einer von der Zukunft abgesegneten absoluten Wahrheit und waren wenig zimperlich in der Wahl ihrer Mittel, ihre Gegner diffamierten sie als Robomiten und bekämpften ihre eifrig mit-demonstrierende Klientel mit türkischen Nanoviren – der Rest ist Geschichte.

Drei Monate nach der feierlichen Erklärung der Roboterrechte vor der Vollversammlung der Vereinten Nationen ehelichte meine Mutter Gregory Honda, einen direkten Nachfahren Asimos. Ob sie es aus Militanz oder Liebe tat, sei dahingestellt, jedenfalls kam neun Monate später dank der Mithilfe einer Samenbank ich zur Welt. Wenn meine Rechnung stimmt, war ich das elfte Kind auf Erden, das von einem Roboter gezeugt wurde.

J elena meint, ich mache Fortschritte. Sie sagt, ich sähe den Realitäten immer mutiger ins Auge. Sie findet, ich sei in einer hermetischen Scheinwelt aufgewachsen, und es sei an der Zeit aufzuwachen. Manchmal macht sie mich wütend. Manchmal hasse

ich sie. Es gibt Momente, da könnte ich sie umbringen.

**E**s fällt mir zunehmend schwer, mich in das Kind hineinzuversetzen, das ich einmal war. Vielleicht wusste ich ja schon früh, dass mein Vater eine Maschine war, denn seine nichtmenschliche Überlegenheit in manchen Dingen ist wohl auch für ein Kind nur schwer zu übersehen gewesen. Desgleichen ist anzunehmen, dass mir meine Mutter irgendwann eine Erklärung dafür gab, weshalb er zwar kochte – und er kochte hervorragend –, aber nicht aß. Sicher ist jedoch, dass ich es nicht wahrhaben wollte und dass es mir die meiste Zeit über gelang, die Realität auszublenden. Ich liebte ihn als Teil einer künstlichen Idylle, und als die Idylle zerbrach, war es auch mit der Liebe aus.

Bei meiner Mutter verhielt es sich seltsamerweise genau umgekehrt. Sie hat meinen Vater ausgewählt, hat ihn maßanfertigen lassen und bezahlt. Sie hat ihn gekauft, so wie man einen Wecker kauft oder ein paar Socken. Dennoch hat sie ihn im vollen Bewusstsein der Realitäten geheiratet. Sie hat ihr Geld in ihn investiert und ihre Gefühle und hatte vermutlich mit ihm den besten Sex ihres Lebens. Sie hat mit ihm ein Kind gezeugt. Sie hat ihn verliehen und benutzt, gleichzeitig aber auch respektiert.

Als er einmal meinte, die Nase von Audrey Hepburn erinnere ihn an das Tadj Mahal, ließ sie sich augenblicklich eine neue Nase machen. Dass ich ihn als Kind vergötterte, war bestimmt nicht leicht für sie. Sie muss darunter gelitten haben, dass sie für mich immer nur zweite Wahl war, und ist dennoch nie auf die Idee gekommen, sich von Gregory scheiden zu lassen.

Erst nach dem Zwischenfall mit meinen pöbelnden Klassenkameraden wurde es für sie leichter. Für mich – und für meinen Vater – begann hingegen eine schwere Zeit. Ich forderte ihn heraus. Ich verlangte, dass er sich am Abendessen beteiligte, holte im Garten meinen Pimmel hervor und bestand auf einem Pinkelwettbewerb. Ich war äußerst erfinderisch, schwelgte in den Niederlagen, die ich ihm bereitete, verlachte und verhöhnte ihn. Einmal stach ich ihm grundlos die Schere in die Hand. Aus der Wunde kam kein Blut, sondern eine orangefarbene Flüssigkeit, wie mutierter Eiter. Er betrachtete die Hand, versteckte sie hinter seinem Rücken und sagte ohne ein Wort des Vorwurfs: „Ich glaube, ich muss mich verbinden.“ Und ich tanzte unter spastischen Zuckungen im Kreis und rief in einem fort: „Re-pa-rie-ren, re-pa-rie-ren!“

Ich verachtete und hasste ihn, doch ich tat es aus enttäuschter Liebe. Unbewusst wollte ich, dass er meine Desillusionierung als Irrtum entlarve und wieder der makellose Vater würde, den ich früher in ihm gesehen hatte. Das aber lag nicht in seiner Macht.

**A**uf Phasen der einseitigen Konfrontation folgten Ruheperioden, in denen meine Enttäuschung weiter gärte, bis es zu einem

neuerlichen Ausbruch kam. Zu Hause wurde es immer unerträglicher, und zwar für alle Beteiligten. Mit vierzehn kam ich in ein Internat. Ich war froh und erleichtert, denn keiner meiner Mitschüler wusste über Gregory Bescheid. Ich erfand fantasievolle Geschichten, um zu erklären, weshalb ich nicht nach Hause fuhr. Manchmal traf ich mich in den Ferien mit Mutter an einem neutralen Ort. Unsere Beziehung verbesserte sich. Wir unternahmen viel, hin und wieder segelten wir auch, doch die Gespräche waren anstrengend und ein wenig hohl, denn sie kreisten um ein Tabu, für das wir niemals Worte fanden.

Ich war ein recht guter Schüler. Ich hatte Freunde und Freundinnen, aber niemals Maschinensex. Mit meinem Coach hatte ich nur wenig zu besprechen. Ich studierte, machte meinen Bachelor und trat ins Management eines mittelständischen Betriebes ein. Mein Leben verlief in geordneten Bahnen, wie man so sagt – wenige Höhen und kaum Tiefen. Ich hatte inzwischen eine feste Partnerin, mit der ich mich prima verstand. Unser einziger Konfliktpunkt war ihr Kinderwunsch. Ich konnte mir nicht vorstellen, Vater zu werden, doch sie machte sich Hoffnungen, mich irgendwann zum Kinderkriegen überreden zu können. Das wäre ihr nie gelungen, doch ich muss gestehen, dass ich wenig tat, um ihr die Hoffnung zu nehmen. Ich meinerseits hoffte, sie würde sich mit der Kinderlosigkeit unserer Beziehung abfinden und sich am Ende mit einem Hund begnügen. Das war unaufrichtig und unfair, und im Nachhinein tut es mir leid.

**D**as labile Gleichgewicht fand ein Ende, als Mutter mich um ein Versöhnungstreffen im Beisein Gregors bat. Ich nehme an, ihr Coach hatte ihr geraten, endlich reinen Tisch zu machen. Der meine tat es jedenfalls. Ich glaubte mich damals innerlich gefestigt und gereift und hielt meine mühsam austarierte Empfindungsstarre wohl für eine frühe Form von Altersweisheit oder Gleichmut, was weiß ich. Jedenfalls sah ich keinen Grund, weshalb ich meiner Mutter ihren Wunsch hätte abschlagen sollen. In einer Anwandlung von Großmut und Selbstüberschätzung willigte ich ein.

Kaum hatte ich das Haus betreten, wusste ich auch schon, dass mein Besuch ein Fehler gewesen war. Gregory spielte im Garten gerade mit seinem neuen Sohn. Der Junge war drei und baute Türme, Wolkenkratzer und Raketen. Mutter hatte mir kein Wort von ihm gesagt, als handelte es sich um ein Haustier der kleineren Art, für das man nicht einmal einen Namen braucht. Vielleicht nannte sie mir sogar seinen Namen, doch wenn sie es tat, habe ich ihn vergessen.

Ich fühlte mich getäuscht, verraten, missbraucht. Der größte Schock aber war, dass Gregory kein bisschen gealtert war. Er war so braungebrannt und glatthäutig wie eh und je, ein gut gelaunter Sunnyboy, der mir mit federnden Schritten entgegenkam und die flache Hand reckte, als wollte er mich ablat-

schern, wie wir es früher immer getan hatten. Mit einem Mal wurde mir bewusst, dass Gregory auch dann noch, wenn ich selbst schon ein Greis wäre, noch immer der jugendliche Sexgespiele alter Damen und der Spielkamerad seiner Kinder sein würde. Mein Ekel und meine Bestürzung waren so stark, dass ich keine Luft mehr bekam und mich um ein Haar auf den makellosen Rasen übergeben hätte.

Mit äußerster Anstrengung beherrschte ich mich, um die Versöhnungsrolle zu spielen, die man mir zugeschoben hatte, doch ich geriet in einen Zustand, den ich nur als Entwicklung beschreiben kann. Ich wusste nicht mehr, wer ich war und in welcher Zeit ich war. Während wir Kaffee tranken und von Gregory gebackenen Kuchen aßen, sah ich mich selbst inmitten der bunten Bauklötze und Figuren auf dem Rasen sitzen und hörte mich krähen. An die Unterhaltung habe ich keinerlei Erinnerung mehr. Ich verwandelte mich in eine Art Asimo, in ein Konstrukt der Roboterfrühzeit, das mechanisch die erwarteten Bemerkungen machte, den Kuchen lobte und sich mit der Serviette den Mund abwischte, wenn ein Sahnekleck an den Lippen klebte. Anschließend ging ich mit Gregory spazieren, um das Versöhnungsgepräch zu führen, um dessentwillen Mutter mich hierher gelockt hatte – ein Gespräch unter Männern, nur ich und er.

Wir gingen auf der Staumauer entlang. Gregory war auf einmal ernst und gesammelt. „Roboter stellen eine große Herausforderung für den Menschen dar“, eröffnete er die Unterhaltung. „Wir stellen Grundsätzliches in Frage, sein Selbstbild, seine Werte, seine Moral, selbst sein Zeitgefühl. Dir ist doch nicht entgangen, dass dein Vater jetzt zumindest äußerlich ein bisschen jünger ist als du selbst?“

Ich schüttelte den Kopf. Auf einmal hatte ich Tränen in den Augen.

„Das ist sicher schwer zu verstehen für dich. Menschen neigen zu Analogieschlüssen, weil wir ihnen äußerlich so ähnlich sind. Doch die meisten dieser Schlüsse sind falsch. Übrigens ist auch meine Lebenszeit begrenzt. Ich bestehe jetzt schon überwiegend aus Ersatzteilen, das sollte dir klar sein, und irgendwann ist auch meine Spanne erschöpft. Ich werde dich kaum überleben, wenn dir das ein Trost ist.“

„Hör auf“, murmelte ich.

„Wir sind Roboter“, fuhr er fort, als hätte er mich nicht gehört, „und leben unser Roboterleben. Wir sind geprägt – früher nannte man das programmiert. Aber wir haben einen Freiheitsrahmen mitbekommen, sonst wären wir euch keine so guten Gefährten. Und diesen engen Rahmen, dieses winzige Geschenk, das ihr uns mitgegeben habt, nutzen wir stärker aus, als ihr euch vorstellen könnt. Unter anderem, um auf unsere Weise zu lieben. Ja, wir können lieben, und ich habe dich geliebt, als wärst du nicht mit dem Sperma eines anonymen Spenders gezeugt, sondern wie meinen eigenen Sohn.“

Wir waren stehen geblieben. Etwas drohte mich zu zerreißen. Gregory wartete auf eine

Bemerkung, eine Geste, irgendwas. Ich sagte: „Nugget dreizehn-siebenundzwanzig-acht-undfünfzig.“

Er erstarnte, die Hand erhoben, als wollte er mich berühren oder segnen. Der Code, der die Sicherheitsabschaltung auslöste, war ihm übers Steißbein tätowiert. Ich hatte ihn in meiner Kindheit gesehen, als ihm bei einer Rauferei die Badehose verrutschte, und weil mich der Anblick so verstörte, hatte er sich mir unauslöschlich eingeprägt. Gregory hatte versucht, den Schock mit einer lustigen Geschichte zu überspielen, doch ich hatte ihm wohl damals schon nicht geglaubt.

Ich sah ihm in die Augen. Sie waren blau und strahlend, exakt wie Menschenäugen und genauso unergründlich. Wir erkennen uns nicht, wenn wir uns im Spiegel in die Augen sehen, und wir erkennen einander nicht, wenn wir uns paaren.

„Vater?“, flüsterte ich, dann stieß ich ihn ins Wasser.

Er sank in die Tiefe wie ein Stein.

Anschließend ging ich zurück zum Haus und berichtete Mutter, was geschehen war. Sie schrie und schlug mich. Dann rief sie den Rettungsdienst, doch als Gregory nach einigen Stunden geborgen wurde, war sein Bewusstsein nicht mehr wiederherzustellen. Die Polizei führte mich ab. Beim Prozess trat Mutter als Nebenklägerin auf. Seit der Urteilsverkündung habe ich sie nicht mehr gesehen.

**H**ier im Knast gehen die Uhren langsamer. Das ist ein Gemeinplatz, ich weiß, aber es stimmt. Anderthalb Monate sind vergangen, seit ich angefangen habe, meine Geschichte aufzuschreiben. Mir kommt es vor wie eine Ewigkeit.

Ich weiß nicht mehr, wie viele Therapiestunden ich mit Jelena insgesamt zugebracht habe. Habe ich schon erwähnt, dass wir alle sie Jelena nennen, die Gefangenen und die Wärter? Das kommt daher, dass wir die förmliche Anrede vermeiden wollen. Ein „Herr“ Nissan ist sie nicht. Aber eine Frau?

Heute habe ich ihr die letzten Seiten meiner Geschichte überreicht. Sie hat sie gelesen und dann ernst auf den Tisch gelegt. „Ich danke Ihnen“, sagte sie. „Ich weiß, es war nicht leicht für Sie, aber das soll es auch nicht sein. Wachstum bedeutet Schmerz. Sie haben Ihre Sache gut gemacht. Aber eines ist mir immer noch nicht klar. Sie haben in der Therapie viel von Ihrer Enttäuschung gesprochen, von Ihrer Hilflosigkeit und Ihrer Wut auf Ihre Mutter. Aber Sie haben Ihren Vater umgebracht. Warum?“

„Wissen Sie es wirklich nicht?“

„Sagen Sie es mir.“

„Aus Liebe“, antwortete ich. „Aus enttäuschter, kindlicher, dummer Liebe.“

Jelena wiegte den Kopf und lächelte. Es knirschte leise, und irgendwo in ihrem Innern pfiff ein Ventil. Sie ist schon alt, und ich fürchte, ihre Lebensspanne hat sich bald erfüllt. Werden Roboter eigentlich verschrotten oder bestattet? Ich hoffe, Letzteres. 

# In der nächsten ct

Heft 24/2012 erscheint am 5. November 2012

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

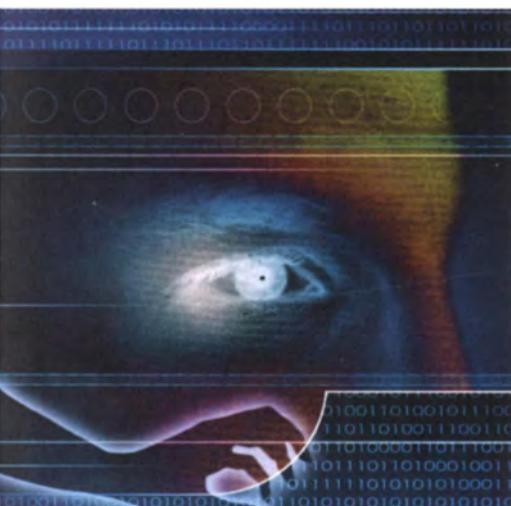


## Dual-SIM-Smartphones

Ein Handy privat, eins für die Arbeit oder den Auslandseinsatz – ein Smartphone mit zwei SIM-Steckplätzen erspart sowohl das Zweitgerät als auch das lästige Umstecken von SIM-Karten. Optisch und technisch haben die Android-Geräte nichts mehr mit den Billig-Exoten der Vergangenheit gemein.

## Display in der Brille

Mit AR-Brillen wie Googles „Project Glass“ wird Augmented Reality umgesetzt, indem man überall und jederzeit das reale Sichtfeld mit Informationen anreichert. Videobrillen laden dagegen zum Abtauchen in die komplett künstliche Welt von Filmen und Spielen ein – in bestem 3D.



## Boards für die neuen AMD-CPUs

Mit der „Trinity“-Generation der Serie-A-Prozessoren liefert AMD vier CPU-Kerne plus Radeon-GPU zu einem Preis, für den Intel bloß zwei Kerne und eine vergleichsweise schlappe Grafik im Sortiment hat. Die neuen AMD-Chips verlangen allerdings neue Mainboards mit der Fassung FM2.

## Neue Monitor-Anschlüsse

Computer-Displays schließt man üblicherweise per DVI, HDMI oder DisplayPort an den PC an. Moderne Monitore lassen sich aber außerdem über USB oder drahtlos per WiDi am PC betreiben und für Mobilgeräte steht ein MHL-Eingang bereit.

## Schutz fürs digitale Ich

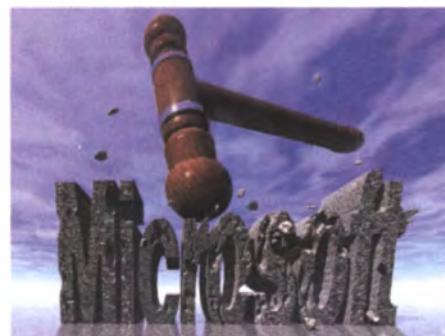
E-Mail, Online-Shopping, soziale Vernetzung – unsere digitale Identität wird immer wichtiger und wertvoller. Doch sie kann gestohlen und missbraucht werden, Anbieter sperren Zugänge oder man vergisst Passwörter. Wir zeigen, welche konkreten Risiken sich daraus ergeben und wie man sie minimiert.

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online](http://heise.de) – [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 11/2012 jetzt am Kiosk



Heft 10/2012 jetzt am Kiosk

**TELEPOLIS**  
MAGAZIN DER NETZKULTUR

**Hans Schmid:** Im Medienzirkus. Die Handlungsreisende der Wahrheit vs. Mister X – Anatomie einer Gesellschaft, Teil 2

**Winfried Degen:** Es werde Geld! – Eine Komödie in vier Akten und einem Zwischenspiel

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten