

# c't magazin für computer technik

www.ct.de

€ 3,90

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

25

19. 11. 2012

Amazon, Google, Microsoft gegen Apple

## Die neuen Tablets

Kleine ab 200 Euro: Kindle Fire, Nexus 7, iPad mini

Große ab 400 Euro: Nexus 10, MS Surface, iPad 4

Die besten Spiele für Kinder

Gitarreneffekte vom iPad

Audio-Interfaces

Neue Macs im Test

Multifunktionsdrucker

Calligra Office 2.5

Blackburner

KI schreibt Artikel

Telefonie mit LTE

Linux: Zeitgeist diskret

Super-Numbercruncher



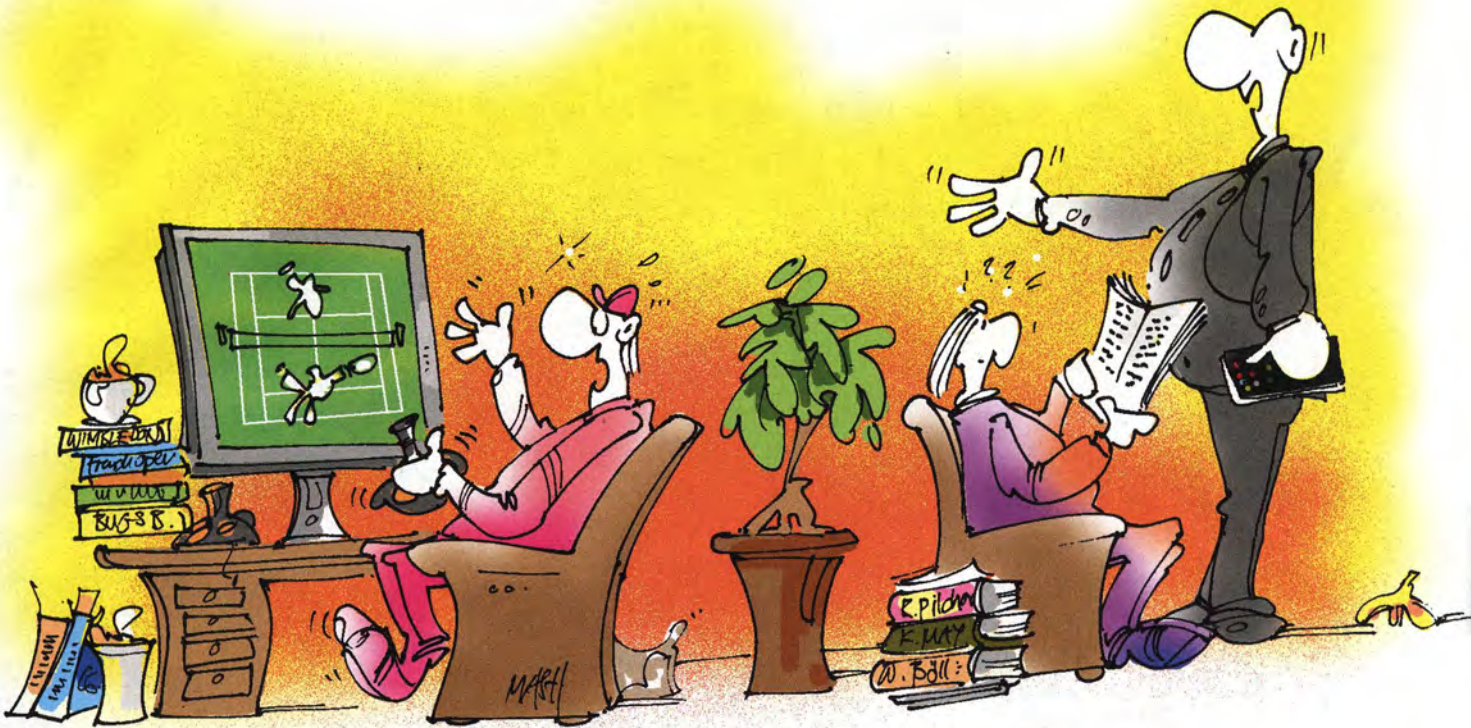
Lernen, wann und wie Sie wollen

## Internet macht schlau

Online-Unis, Video-Tutorials, Gratis-Kurse und -Workshops

ANZEIGE





Stellen Sie sich eine Welt vor ...

in der die Geschichte der Medien anders verlaufen ist. Zwar sieht es dort im Wesentlichen aus wie bei uns. Alle gängigen Medien sind vorhanden, der Fernseher, das Radio, Wii und Kinect, vor denen Spieler akrobatische Körperbewegungen vollziehen, Computer mit ihrer Anwendungsvielfalt, das Internet und soziale Netzwerke wie Facebook.

Nur die Erfindung des Buchs fehlte in der bisherigen Geschichte dieser Parallelwelt, bis 2012 jemand auf die Idee kam, Buchstaben auf Papier zu drucken und die Papiere zu Büchern zusammenzubinden. Eine Welt, in der Computerspiele vor den Büchern kamen: Was würden wohl Pädagogen, Feuilletonisten und Eltern zu den Kindern sagen, die hinter diesem neumodischen "Buch" verschwinden?

Das neue Medium würde vermutlich harsche Kritik ernten, denn das Lesen unterfordert die Sinne. Die Leser sitzen mit starrem Blick vor dem Papier, anstatt sich in einer lebendigen, dreidimensionalen Welt zu bewegen. Sie stieren auf das monotone Schwarz-Weiß, auf dem sich nichts verändert. Sie hören nichts und sie können nichts anfassen, außer das dünne Papier. Nicht nur die Sinne, auch der Körper verkümmert beim Lesen, denn die Leser verharren teils stundenlang unbeweglich in der gleichen Position.

Häufig hört man von geradezu buchsüchtigen Jugendlichen, die nicht mehr Mario Kart spielen und online gehen, weil sie jeden Tag Stunden mit dem neuen Medium verbringen. Sie vernachlässigen die Möglichkeiten der bewährten Medien, die den ganzen Körper fordern und in denen man mit

komplexen Bewegungen etwas im Spiel steuert. Stattdessen sitzen sie nur still da und bewegen gelegentlich ein paar Gramm Papier von rechts nach links.

Als wäre das noch nicht schlimm genug, leiden auch die sozialen Kontakte unter der Vielleserei. Das Buch isoliert den Menschen, denn der Lesende sitzt oder liegt in der Regel alleine im stillen Kämmerlein. Er trifft sich nicht mehr mit anderen, um etwas gemeinsam mit ihnen zu unternehmen.

Und schließlich untergräbt das Lesen sogar die Demokratie, denn beim Lesen lernt der Bürger implizit die Unmündigkeit mit: Er muss sich in Büchern einer vorgegebenen, linearen Struktur unterwerfen und kann sich nicht selbstbestimmt in einer belebten, dreidimensionalen Welt bewegen. Anstatt sich selber zu orientieren und die Umgebung aktiv zu gestalten, lehrt das Buch vor allem: dem zu folgen, was man vorgegeben findet.

Wie beruhigend, dass es bei uns anders gelaufen ist als in diesem Gedankenexperiment, das der Medientheoretiker Steven Johnson in seinem Buch "Neue Intelligenz: Warum wir durch Computerspiele und TV klüger werden" angestellt hat.

*Jöran Muß-Merholz*

Jöran Muß-Merholz

ANZEIGE



ANZEIGE

## aktuell

Hochleistungs-Rechenkarten von AMD, Intel, Nvidia	18
Supercomputer-Konferenz SC12 und die Top500-Liste	22
Prozessorgeflüster: Nächste Runde bei x86 vs. ARM	24
Mobiles: BlackBerry 10, Drahtlos aufladen	25
Apps: Scannen, Lesen, Telefonieren	26
Server & Storage: Robuste SSDs, Rack-Sensor, NAS	28
Hardware: Windows-8-Rechner, Solid-State Disk	30
Sportelektronik: Indoor-Modus für GPS-Outdoor-Uhr	31
Embedded: ARMs 64-Bit-Debüt	32
Audio/Video: Action-Cam, Videodienst, Google Music	33
Peripherie: Monitore, Beamer, Drucker	34
Anwendungen: Fotos, FiBu, DTP, Google Earth	36
Technische Software: 3D, Scanner, Architektur	38
Werblocker: Adblock Plus für Android	40
Internet: Opera 12.10, Tracking-Schutz, Skype	41
Bildungsinitiative: Die Schlaumäuse von Microsoft	42
Forschung: Lasertechnik, F&E-Investitionen	44
Ausbildung: Masterstudiengänge, IT-Gründungen	45
Linux: Linuxcon Europe, AMD, OpenSuse für ARM	46
Apple: Patentstreit, Banking-App, MacBook-Tablet	48
Netze: WLAN, Industrie-Router, Mobilfunk-Vergabe	50
Sicherheit: Android-Schutz, Krypto-Platte, Cola gehackt	52
Microsoft: Windows-Chef Sinofsky geht überraschend	53

## Magazin

Vorsicht, Kunde: Die zufällig tote Telefonleitung	70
KI schreibt Artikel: Automatische Textgeneratoren	72
Recht: Vertragsfalle wird zum Bumerang	172
Bücher: Netzpolitik, Unity3D für iOS, Wissensgesellschaft	199
Story: Rest in Bits von Uwe Post	206

## Internet

Internet macht schlau: Das neue Lernen im Netz	126
Japanisch per Podcast	132
Statistik im virtuellen Hörsaal	134
Gitarrenkenntnisse auffrischen	136
JavaScript für Programmieranfänger	138
Dinge reparieren	140
Weitere Angebote im Überblick	142
Prepaid-Karten: Die Online-Portale der Anbieter	158
Surf-Tipps: Bundestwitter, AGB-Transparenz, Wohnen	198

## Software

Virtuelle Desktops für Mac OS X ab 10.7	62
Lexikon-DVD: Fischer Weltalmanach 2013	62
Geocaching-App: c:geo für Android	63
HDR-Fotografie: Dynamik aus Belichtungsreihen	63
Foto-Workflow: Raw-Konverter Capture One 7	64
Malprogramm: Corel Painter Lite	65



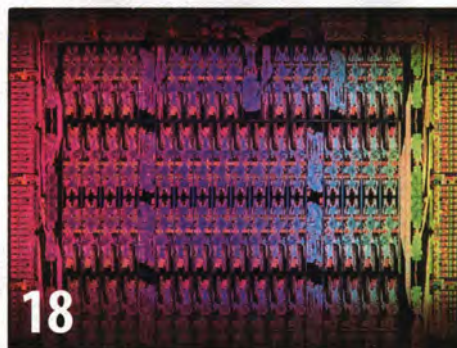
# Die neuen Tablets

Das iPad bekommt viel Konkurrenz: im eigenen Haus vom iPad mini, aber auch von kleinen, billigen 7-Zoll-Tablets mit Android. Bei den 10-Zöllern übertrumpft Google mit dem Nexus 10 sogar noch die gigantische Auflösung des iPad 4, und Microsoft-Geräte wie das Surface versprechen, die Tablet- und die Windows-Welt zu vereinen.

Geräteklassen und Ökosysteme	76
7-Zöller: Kindle Fire HD, iPad mini, Nexus 7	82
10-Zöller: iPad 4, Nexus 10 und MS Surface	90
Notebook-Tablet-Hybride mit Intel-CPU	94
Windows RT im Vergleich mit Windows 8	100

Die besten Spiele für Kinder	108	Gitarreneffekte vom iPad	168
Multifunktionsdrucker	116	Linux: Zeitgeist diskret	186
Audio-Interfaces	150	Telefonie mit LTE	188
Calligra Office 2.5	162		

## Super-Numbercruncher



Die größten Chips für Supercomputer haben so viele Transistoren wie es Menschen auf der Erde gibt und schaffen Billionen von Rechenoperationen pro Sekunde. AMD FirePro, Intel Xeon Phi und Nvidia Tesla K20 wetteifern um die Vorherrschaft im Hochleistungsrechnen.



# Neue Macs im Test

Jetzt bietet Apple hochauflösende Displays auch in den kleineren Notebook-Modellen an: Auf dem Prüfstand stehen die beiden MacBook Pro 13" mit Retina-Display und SSD sowie der neue Mac mini mit USB 3.0 und Ivy-Bridge-Prozessor.

104



# KI schreibt Artikel

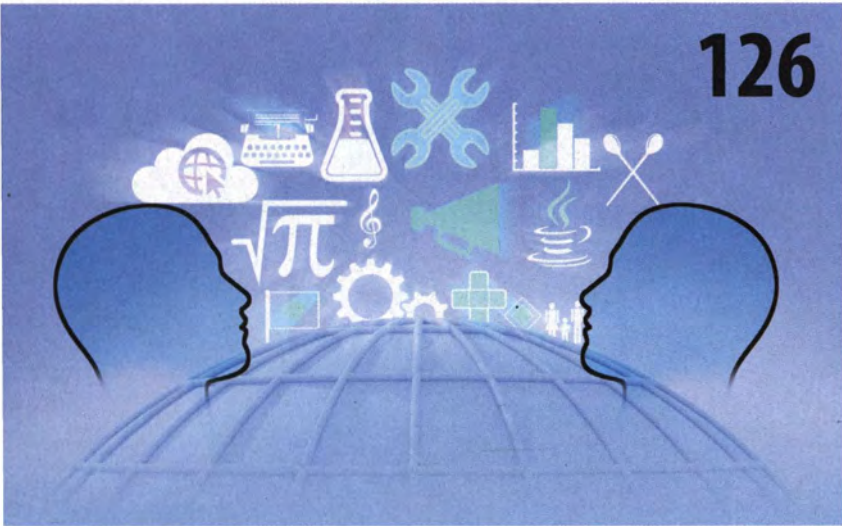


Wenn Sie im Internet einen Sport- oder Wirtschaftsbericht lesen, könnte es sein, dass den kein Mensch geschrieben hat. Computerprogramme komponieren schon heute Gebrauchstexte aus Zahlenmaterial und Textbausteinen. Als nächstes sollen sie lernen, Wissen aus Texten zu extrahieren und neu zu kombinieren.

72

# Internet macht schlau

Das Internet macht dumm und verschlechtert die Gedächtnisleistung? Von wegen! Ob an der „Volkshochschule YouTube“ oder einer ausgewiesenen Online-Uni: Im Netz kann jeder individuell sein Wissen ausbauen, rund um die Uhr und weltweit. Eine Führung über den virtuellen Campus.



126

Das neue Lernen im Netz	126
Japanisch per Podcast	132
Statistik im virtuellen Hörsaal	134
Gitarrenkenntnisse auffrischen	136
JavaScript für Programmieranfänger	138
Dinge reparieren	140
Weitere Angebote im Überblick	142

Planungshelfer: Von Mindmap bis Projektverfolgung	68
Windows RT im Vergleich mit Windows 8	100
Spiele für Kinder: Das Beste aus 2012	108
Office-Suite: Calligra 2.5 für Linux	162
Gitarreneffekt-Apps für iPad und iPhone	168
Spiele: Need for Speed: Most Wanted, Fallen Enchantress	200
Jack Keane und das Auge des Schicksals, Hotline Miami	201
Forza Horizon, Medal of Honor: Warfighter	202
Assassin's Creed 3	203
Kinder: Layton in 3D, Spiel des Lebens mit App	204

## Hardware

Netzwerklautsprecher: Philips' Fidelio-AW-Serie	56
Bluetooth-Tastatur für drei Apple-Geräte	57
Grafikkarte: Sparkle GeForce GTX 650 Dragon Cyclone	57
Heimautomation: Belkin Wemo Switch+Motion	58
Farblaserdrucker: Xerox Phaser 6600DN	58
Multifunktionsdrucker: Xerox WorkCenter 6605DN	59
PC-Gehäuse mit Geräuschdämmung	60
Schnelles WLAN: USB-Stick Netgear A6200	60
VPN-Router: Sitecom WLR-4002B	61
iPad-Stift: Jot Touch mit Drucksensor	61
Prozessoren: AMDs neue Servergeneration Abu Dhabi	66
Die neuen Tablets: Geräteklassen und Ökosysteme	76
7-Zöller: Kindle Fire HD, iPad mini, Nexus 7	82
10-Zöller: iPad 4, Nexus 10 und MS Surface	90
Notebook-Tablet-Hybride mit Windows 8	94
Neue Macs: MacBook Pro Retina 13", Mac mini	104
Multifunktionstintendrucker um 100 Euro	116
USB-Audiointerfaces: Guter Ton für Musiker	150

## Know-how

Telefonie mit LTE: Rückgriff auf UMTS/GSM	188
---	-----

## Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	174
FAQ: UEFI Secure Boot bei Windows 8	177
GPS-Uhr: Eigene Karten auf Garmin Fenix installieren	178
Tablet als Skizzenbuch: Samsung Galaxy Note 10.1	180
Windows: Notebooks von Dreingaben befreien	184
Linux: Event-Logger Zeitgeist lernt Diskretion	186

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Stellenmarkt	226
Inserentenverzeichnis	233
Vorschau	234

ANZEIGE



ANZEIGE

## Wirklich meins oder keins

Editorial „Wann ist ein Buch ein Buch?“, Gerald Himmelein über die Abneigung mancher Bücherwürmer gegenüber E-Books, c't 25/12

Bei „der Eine, der's getan hat, bitte aufstehen“ war ich versucht, eben dies zu tun. Ich habe mich vor dem Kauf über diese Lizenzen gründlich informiert. Allerdings habe ich mich nach dieser Information dazu entschlossen, kein eBook zu kaufen. Grundsätzlich hätte durchaus beides seine ganz eigenen Vorteile und könnte parallel existieren. Der Platzverbrauch bei eBooks (Papier-Büchern) im Wohnzimmer muss nicht negativ sein, so etwas kann auch dekorativ wirken. Und die fehlende Abhängigkeit von Strom und Akku ist bei eBooks auch ein Vorteil. Aber als Urlaubslektüre oder als Ersatz für die Zeitung in Bus oder Bahn wäre die eVariante durchaus im Vorteil. So lange jedoch derart merkwürdige Beschränkungen mit dem eBook verbunden sind, werde ich mir so ein Ding definitiv nicht anschaffen. Ich würde mir so ein eBook anschaffen, wenn außer mir niemand (auch kein Amazon) Zugriff auf mein eBook hätte. Entweder ist das wirklich meins, oder ich verzichte darauf, dafür Geld auszugeben.

Nebenher: Ich habe noch nie ein Buch in der Badewanne versenkt. Allerdings habe ich schon mal ein Glas Rotwein umgekippt, so dass der Inhalt ein in der Nähe liegendes Buch beschädigt hat. Das Buch (eBook) ist aber immer noch nutzbar. Das ist eben der Unterschied zwischen digital und analog: Bei digital ist es entweder ganz toll oder gar nicht. Bei analog kann es auch mehr oder weniger toll sein. Die rot gefärbten Seiten sind weniger toll, aber der Text ist immer noch lesbar.

Siegfried Gipp

## Teure Versenkung

Ich reihe mich in die bestimmt zahlreichen Neunmalklugen ein, die auf Ihr Fazit des oben genannten Editorials anmerken, dass man mit einem Buch in der Badewanne in der Regel 10–20 Euro verliert (gebraucht ab 1 Euro, gebunden 25–50 Euro), wobei das Buch oft nach einiger Trockenzeit noch lesbar ist. Ein untergegangener E-Book-Reader versenkt im Zweifel eine ganze Büchersammlung und kostet ungleich mehr. Gibt es

eigentlich wasserdichte, stoßfeste Outdoor- bzw. Nasszellen-Reader? Wenn nicht, ist das ja wohl eine ungenutzte Gelegenheit, den vorlauten Baumböttern den Finger zu zeigen.

Volkmar Mai

## Wachgerüttelt

Risiko Identitätsklau, Wenn Geld und guter Ruf in Gefahr geraten, c't 24/12, S. 132

Dieser Artikel kam mal wieder zur rechten Zeit. Ich habe mich schon seit Monaten gezielt, meine Passwörter zu ändern, komplizierter zu machen und Querverbindungen aufzulösen beziehungsweise zumindest zu verringern. Drei Stunden Zeit hat mich das heute gekostet. Vor allem muss ich nun jedes Mal, wenn mir ein Passwort nicht einfällt, das analoge Backup in einer Vollmondnacht 23 Meter tief ausgraben, 37 Sicherheitsschlösser öffnen, einen Zauberspruch aufsagen ...

Scherz beiseite, das Mehr an Sicherheit bedeutet zwar ein Weniger an Komfort, das ist es mir aber wert. Danke fürs Wachrütteln!

Thorsten Tapper

## Passwortmanager unsicher?

Selbstschutz, Passwortklau verhindern, Accounts retten, c't 24/12, S. 136

In dem Artikel stellen Sie auch Passwortmanager als Selbstschutz-Maßnahme vor. In der c't 22/12 hingegen (FAQ: Passwörter) wurden Passwortmanager als gefundenes Fressen für Trojaner bezeichnet. Soll man sie jetzt benutzen oder nicht?

Norbert Voss

*Der Einsatz von Passwortmanagern steht im Spannungsfeld zwischen Sicherheit und Bedienbarkeit. Sie sollten nur genutzt werden, wenn ein hoher Grundschutz vorhanden ist. Wie in der FAQ dargestellt, liegt das Problem bei von Trojanern kompromittierten PCs, auf denen Keylogger laufen. Der vorgeschlagene Passwortmanager KeePass selbst gilt bislang als sicher.*

## Lahmer Code-Versand

Zu dem Artikel Selbstschutz und vor allem der Handycopplung mal meine Erfahrung mit PayPal. Ich habe diese zusätzliche Sicherheitsoption nutzen wollen und meine Handynummer (1&1 im Vodafone-Netz) dort hinterlegt. Dass der Versand bzw. Empfang der SMS bei PayPal bis zu 30 Minuten dauert und man in der Zwischenzeit schon dreimal „erneut versenden“ gedrückt hat und es am Ende Glückssache ist, ob man den richtigen Code eintippt, das erwähnen Sie nicht. Dann war mein Account gesperrt und die Antworten zu den Sicherheitsfragen konnte ich auch anscheinend nicht fehlerfrei eintippen. Jetzt ist der Account für immer gesperrt, oder ich rufe die horrend teure 0180-Hotline an. Da verzichte ich dann doch lieber auf PayPal ...

Frank Schulten

## Umsatz vs. Durchsatz

Meldung „Zuwachs für Internet per TV-Kabel“, c't 24/12, S. 50

Schön, dass die Kabelanbieter mit ihren Angeboten solche Umsatzsprünge machen. Schön wäre es aber auch, wenn diese wenigstens zum Teil in den Ausbau der Netze fließen würden. Bei meinem Anbieter (unity-media) scheint das jedoch leider nicht der Fall zu sein, denn mein 32 Mbit/s-Anschluss liefert mir seit geraumer Zeit zu Stoßzeiten, also in den Abendstunden und am Wochenende sogar ganztägig, nur noch Downloadgeschwindigkeit von 0,5 Mbit/s und darunter. Meldungen an die Hotline werden damit beantwortet, dass das Auslastungsproblem bekannt sei, ein Termin für eine Verbesserung kann jedoch auch nach Monaten noch nicht genannt werden. Vielleicht habe ich als Bewohner einer Kleinstadt (Frankfurt am Main) am Stadtrand ja auch einfach nur Pech gehabt ... ;)

Uwe Rühl

## Hilflos

Vorsicht, Kunde: Anfänger, Weltkonzern Google mit dilettantischem Service, c't 24/12, S. 84

Meine Frau wollte endlich auch ein Tablet haben, gut und günstig sollte es sein. Also schnell bei Google Wallet angemeldet, Kreditkartendaten eingetragen und am 11. 10. das Nexus 7 für 199 Euro bestellt. Am 12. 10. schon die Antwort: Ihre Bestellung wurde abgebrochen, das Google Wallet Konto gesperrt. Nun verlangt Google diverse Nachweise, Personalausweis, Rechnung eines öffentlichen Versorgungsbetriebs. O. k., Kampf gegen Internetbetrug, das kann man ja nachvollziehen. Also noch am selben Tag die geforderten Dokumente über das Google-Formular eingeschickt. Keine Antwort. Account bleibt weiterhin gesperrt, auf der Webseite wird weiterhin verlangt, die Dokumente zu übermitteln.

In den darauf folgenden drei Wochen versucht, irgendjemanden bei Google zu erreichen. Die Kontakt-Formulare auf der Play- und auf der Wallet-Hilfe ausgefüllt. E-Mail an support@google.com, wallet-support@google.com und googleplay-support@google.com. Die Dokumente drei oder vier Mal über das Web-Formular abgeschickt. Dreimal in Amerika angerufen, unter der Telefonnummer 1-855-492-5538, die nur in der US-englischen Wallet-Hilfe angezeigt wird. Dort geht tatsächlich jemand ans Telefon, nur will oder kann man nicht helfen. „We apologize for the inconvenience ...“

Inzwischen hat sich meine Frau ein Acer-Tablet im Ladengeschäft gekauft. Blöd nur: Zum Einkaufen von Apps auf Google Play benötigt sie nun doch diese gesperrte Google Wallet, die immer noch in Fett-Schrift warnt: „Erstellen Sie keine zusätzlichen Konten.“ Hätte sie sich mal besser ein Windows- oder Apple-Tablet geholt.

Simon Bin

### Kommentare und Nachfragen

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

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter [www.ct.de/hotline](http://www.ct.de/hotline) oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

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

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



ANZEIGE

## Auch nicht besser: Microsoft

Nicht nur Google scheint erhebliche Probleme mit dem rechtlichen Rahmen zu haben, in dem sich der Versandhandel in Deutschland bewegen sollte: Auch der Weltkonzern Microsoft bekommt es offensichtlich nicht hin, eine Rechnung für seine neu eingeführten Tablet-PCs „Surface“ zu versenden. Auch hier wird man mit einem Webformular vertriebt, das man ausdrucken solle, auf dem aber das Wort „Rechnung“ fehlt und bei dem das Feld „Verkäufer“ schlicht und ergreifend leer ist. Auch der Versuch, telefonisch zu einer fiskalisch korrekten Rechnung zu kommen, läuft ins Leere: Entweder folgt überhaupt keine Reaktion oder die Microsoft-Hotline verschickt eine E-Mail mit einer vermeintlichen Rechnung im Anhang. Öffnet man diese, so entpuppt sie sich als wertlose „Bestellbestätigung“.

Thomas Henrichs

## Inhalt statt Pixelzählen

Scharf auf Schärfe, 4K und Full-HD im Vergleich, c't 24/12, S. 95

Bei aller technisch-merkantilen Erörterung sollte man dominierende physiologische Aspekte nicht übersehen: Erregt das dargestellte Bildschirm-Ereignis nur einen Funken Aufmerksamkeit beim Betrachter, so ist die gegebene Zeilenpixelzahl sofort vergessen und kein Thema mehr. Und das soll ja vorkommen ...

Herbert Franke

## Doch kein Witz

All you can touch, Die ersten Apps für Windows 8, c't 23/12, S. 92

Microsoft lässt Apps in Windows 8 Werbung einblenden. Als ich das auf loopinsight.com und daringfireball.net gelesen hatte, dachte

Woher sich Microsoft das Recht nimmt, Werbung in Apps einzublenden, die MS selbst dem Betriebssystem beifügt, ist mir schleierhaft. Wieso MS ungefragt meinen PC als Werbeplattform benutzt, ist mir ein Rätsel. Dass ich bei der Installation des Betriebssystems nicht auf diese Möglichkeiten hingewiesen wurde und damit die Installation abbrechen konnte, ist eine Frechheit. Offenbar kann ich diese Werbeeinblendungen nicht ausschalten. Sie sind einfach da, ungefragt, ungewollt, und ich denke, hier werden auch Daten über mein Surfverhalten und meine genutzten Daten gesammelt. Datenschutz? Dank Microsoft für Windows-8-Nutzer offenbar nicht mehr vorhanden. Werbung in einem OS, das der Kunde kauft, ist ein ganz neues Niveau der Unverschämtheit.

Andi Görgen

## Starker Browser statt Apps

Ein David gegen zwei Goliaths, Was Mozilla mit Firefox OS vorhat, c't 24/12, S. 80

Der Ansatz von Firefox OS ist sehr interessant: Der Browser ist das Betriebssystem. Den Aspekt der gelegentlichen Funkstille beginne ich nach einer Reise durch Andalusien ohne nennenswerte Ausfälle zu vernachlässigen. Browser dürften inzwischen zu den meist genutzten Programmen gehören und Webstandards bieten angenehme Kompatibilität im Geräteevald. Frameworks wie PhoneGap bringen die Möglichkeit der Nutzung lokaler Ressourcen ebenfalls weiter.

Diesen smarten Ansatz wünsche ich mir auch bei Fernsehern. Anstelle von – doch irgendwie immer zu wenigen – Apps hätte ich gerne nur einen leistungsfähigen Browser. So wären die Bordcomputer der Fernseher weniger belastet und so wären auch Angebote nutzbar, für die es gar keine Apps gibt. Vielleicht steuert Google doch irgendwann mit Chrome OS anstatt Google TV auf den TV-Gerätemarkt. Oder eben Firefox.

Frank Werner

## Mit 10.8 hakt's

iKlon, Wie die Hackintosh-Community eigene Mac baut, c't 24/12, S. 164

Dass es „leichter denn je ist“, einen Hackintosh zu bauen, mag zwar theoretisch richtig sein, in Bezug auf das aktuelle Mac OS 10.8 kann ich das nicht bestätigen. Mit 10.6 gab es eine sehr breite Hardware-Unterstützung und für praktisch jedes Problem Lösungen in den einschlägigen Foren. Das ist unter 10.8 teils vorbei. Ich habe mittlerweile einige Erfahrungen mit Hackintosh, aber mit 10.8 hakt es an vielen Ecken.

Harald Schrank

## Kleines Restproblem

Aus der Not heraus habe ich mit Hilfe von www.tonymacx86.com einen MacMini nachgebaut und bin begeistert. iTunes machte

bei mir unter Windows immer wieder Probleme. Mal wurden die Lieder nicht mehr gefunden, mal fehlten die Cover. Nun läuft Mountain Lion auf einem Gigabyte GA-H77N-WiFi mit einer Core i3-3220T Ivy-Bridge CPU völlig problemlos. Selbst Parallels 8 läuft darauf perfekt. Das System steckt in einem netten kleinen Alu-Case, dem Inter-Tech ITX Q-5, und schaut klasse aus. Der Verbrauch ist mit unter 30 Watt im Schnitt – bei 8 GByte RAM und 128GByte SSD – sehr gering. Ein kleines Problem hab ich allerdings noch. Der Bildschirmschoner erzeugt immer nur einen hellgrauen Bildschirm. Dazu wird sich hoffentlich noch eine Lösung finden.

Andreas Fries

## Nur Aktionismus

Für den Normzwang, Verbraucherschutzminister fordern Kompatibilität von Druckerverbrauchsmaterial, c't 24/12, S. 94

In Ihrem Artikel zeigen Sie treffend den durch Lobbyismus seiner Überparteilichkeit „beraubten“ Politiknonsens, der (fast) nur noch durch Schaumschlägerei und leeres Gerede glänzt. In der Forderung der Minister sehe ich nur Aktionismus. Gäbe es eine auch nur ansatzweise begründbare Möglichkeit, würden unsere Verbraucherschutzminister sicherlich auch keinen Handlungsbedarf sehen, sollte sich eine Kopplung von PKW-Modellen an bestimmte Zapfsäulen und Erdölkonzerne entwickeln. Literpreise weit jenseits der 100-Euro-Marke wären ebenso selbstverständlich wie die Dienstverweigerung des Fahrzeugs, wenn man mittels Adapter oder Kanister trotzdem gleichwertigen Kraftstoff aus anderen Quellen einfüllte. Nicht zu vergessen, dass das Fahrzeug nach spätestens 100 000 km Laufleistung einen irreparablen Schaden vortäuschte und nur noch verschrottet werden könnte.

Der Dank der Druckerhersteller an unsere Verbraucherschutzminister, die sie vor eben jenen Verbrauchern so erfolgreich beschützen, ist sicherlich großzügig. Ich warte auf den Tag, an dem Druckbleistifte nur noch Minen bestimmter Hersteller akzeptieren.

Christian Backhaus

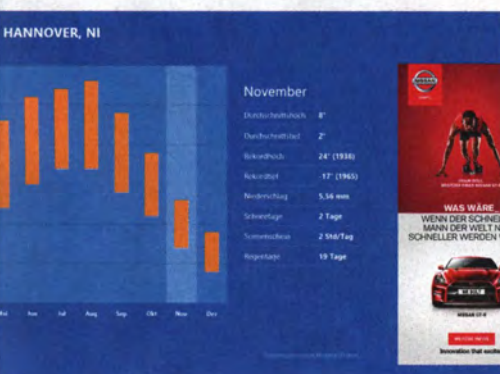
## Festes Silikon

Krypto-Schlüssel schließt Playstation 3 auf, c't 24/12, S. 54

Ich weiß nicht, wie viele Mails Sie bereits zu diesem Thema bekommen haben – aber in diesem Fall kann ich mich auch nicht zurückhalten: Vermutlich dürfte es ziemlich schwierig werden, den Iv0 „fest“ in Silikon zu gießen. Insbesondere, wenn man berücksichtigt, dass Silikon üblicherweise als Elastomer daherkommt.

Thorsten Köster

Sie haben Recht. Natürlich sollte es „Silizium“ heißen.



## Microsofts Wetter-App: Plattform für Werbung

ich, das sei ein Witz von Apple-Freunden über den liebsten Feind. Kann doch gar nicht sein: Ich kaufe mir ein Betriebssystem und das blendet Werbung ein, als sei es ein beliebiges Free2Play-Spiel. Doch, ist so. Ich habe gerade soeben in der Wetter-, News- und Finanzen-App eine Anzeige von Nissan gefunden.



ANZEIGE

# Impressum

## Redaktion

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

**Chefredakteure:** Christian Persson (cp) (verantwortlich für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)  
**Stellv. Chefredakteure:** Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)  
**Leitende Redakteure:** Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (vbr), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

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

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

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

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

## Korrespondenten:

Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

**Berlin:** Richard Sietmann, Blankenese Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

**Frankfurt:** Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/22 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

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

**Ständige Mitarbeiter:** Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermet, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

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

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

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

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

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

## Verlag

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

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

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

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schröder

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

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

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

## Mediaberatung:

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

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

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

## Anzeigendisposition:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG  
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf  
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332  
E-Mail: info@verlagsunion.de

## c't erscheint 14-täglich

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

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

## c't im Internet

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

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

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

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

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

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

## Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

## Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

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

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

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

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

## c't-Recherche

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

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

## c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

AWA ACTA **LAC/2011**



ANZEIGE



ANZEIGE





Martin Fischer, Andreas Stiller

# Die Superrechner

Intel, Nvidia und AMD stellen auf der SC12 gleichzeitig ihre neuen Hochleistungsrechenkarten vor

**Nvidia setzte alles dran, bei den Supercomputern Nummer eins zu werden – und schaffte es mit Hilfe von Cray und 18 688 Tesla K20X-Karten. Newcomer Intel drängt jetzt mit dem Xeon Phi und unglaublicher Verve in diesen Markt – und lässt sich das einiges kosten. Doch auch AMD zeigt mit der FirePro S10000, dass sie mitspielen wollen.**

Die Firma Intel musste erstmal reichlich Lehrgeld zahlen, hatte man doch ursprünglich vor, Nvidia und AMD auf dem Grafikmarkt herauszufordern. Das dafür gedachte Projekt Larrabee scheiterte. Unter anderem weil Intel erkennen musste, dass es nicht reicht, konkurrenzfähige Chips herauszubringen – man muss auch die Software-Schreiber und die Community an seiner Seite haben. In der Grafikwelt sind das vorrangig die Spiele-Entwickler. Die dachten nicht im Traum daran, ihre bewährten Pfade zu verlassen und auf Intels Programmierparadigmen zu wechseln. Außerdem hatte sich Intel bei Grafiktreibern noch nie mit Ruhm bekleckert.

Ganz anders sieht die Sache im High Performance Computing (HPC) aus. Hier genießt Intels Softwareabteilung einen hervorragenden Ruf. Sie beschäftigt auch die bei weitem größte Compiler-Mannschaft, zu der auch die eingekauften DEC-Entwickler gehören, die schon vor langer Zeit solch schöne Dinge wie Auto-Vektorisierung und Auto-Parallelisierung erfunden hatten. Und mit dieser Qualität will Intel nun wuchern, wenn es darum geht, den Larrabee-Nachfolger Xeon Phi schmackhaft zu machen.

Die von Larrabee übernommene Grundidee besteht in einem großen Verbund kleiner x86-Kerne, ein jeder versehen mit einer leistungsfähigen Vektoreinheit. Jeder Kern besitzt einen L2-Cache von 512 KByte, der mit den anderen über einen Ringbus kommuniziert. Larrabee-Chefentwickler Doug Carmean fragte sich anfangs offenbar: Warum einen neuen Kern erfinden, wenn man einen effizienten Kleinkern doch in der Schublade hat – den ursprünglichen Pentium. Ein paar wichtige

Updates musste der Pentium-Kern aber über sich ergehen lassen. Das machte die Anpassung von Linux etwas aufwendig, denn das rechnete nicht damit, dass es mal einen 64-bittigen Pentium mit Powermanagement-Funktionen und vierfachem Hyper-Threading, aber ohne I/O-Befehle geben würde.

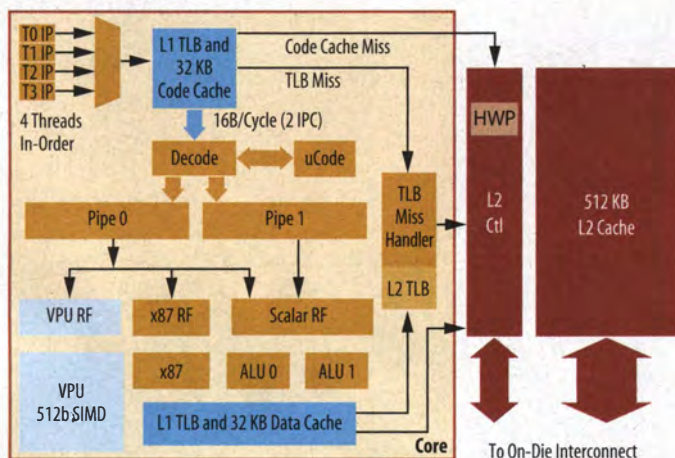
Der jetzt herausgekommene Xeon Phi ist eine Weiterentwicklung des Larrabee mit bis zu 62 x86-Kernen und ebenso vielen

Vektoreinheiten mit 512 Bit Breite. Intel schwört Stein und Bein darauf, dass es keine 64 sind, von denen dann zwei nur als Reserve dienen. Als Beweis veröffentlichte der Chip-Gigant jetzt das Die-Plot, auf dem tatsächlich nur 62 Stück zu finden sind. Die nicht benötigten Grafikteile, die Larrabee noch hatte, wurden eliminiert. Zur Herstellung des Fünf-Milliarden-Transistor-Chips nimmt man nun auch nicht wie bei Larrabee einen alten Prozess, son-

dern den allerneusten mit 22-nm-Strukturen und Trigate-Transistoren. Nur fürs Interface hatte man das Update vergessen und so kommt der Xeon Phi noch mit dem antiken PCI Express 2.0 heraus – ein Umstand, der bei Intel hinter den Kulissen für heftige Debatten gesorgt hatte. Allerdings spezifiziert auch Nvidia den K20 vorsichtshalber nur für PCIe 2.0, weil es mit dem ein oder anderen Xeon-E5-Board Probleme gab. Nvidia unterstrich aber, dass die Hardware PCIe 3.0 unterstütze, das Grafikkarten-BIOS die Karten jedoch auf PCIe 2.0 festsetze. So stehe es den OEMs frei, für ihre Systeme K20-Karten mit „freigeschaltetem“ PCIe 3.0 einzusetzen.

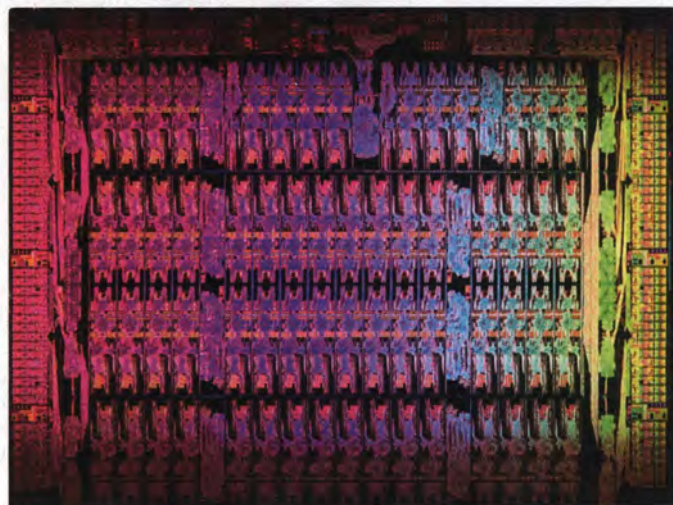
Xeon Phi kann man, anders als bisher GPUs, eigenständig betreiben. Ein kleines Embedded Linux läuft auf einem der Kerne und bindet die anderen als Co-Prozessoren ein, deren Arbeit man ganz einfach über den Befehl top sehen kann. Mit seinen bis zu 8 GByte Speicher läuft der Phi dann völlig unabhängig vom Hauptprozessor und holt sich die Daten wie jener direkt von der Festplatte oder vom Netz. Doch ein Phi kommt selten allein, im Cluster und bei Nutzung von MPI wäre heutzutage PCI Express 3.0 durchaus angesagt.

In manchen der Top500-Supercomputer befinden sich zum Teil noch Xeon-Phi-Prototypen mit anderen Kernzahlen und Taktfrequenzen, als sie in den ersten beiden Produktversionen herauskommen werden. So beherbergt der schnellste dieser Supercomputer, der Stampede an der Texas-Universität in Austin, derzeit rund 2000 Phis mit



**Xeon Phi: eine Vielzahl kleiner Kerne nach Pentium-Vorbild, aber 64-bittig, mit vierfach Hyper-Threading, Powermanagement, L2-Cache und einer leistungsfähigen 512-Bit-Vektoreinheit.**

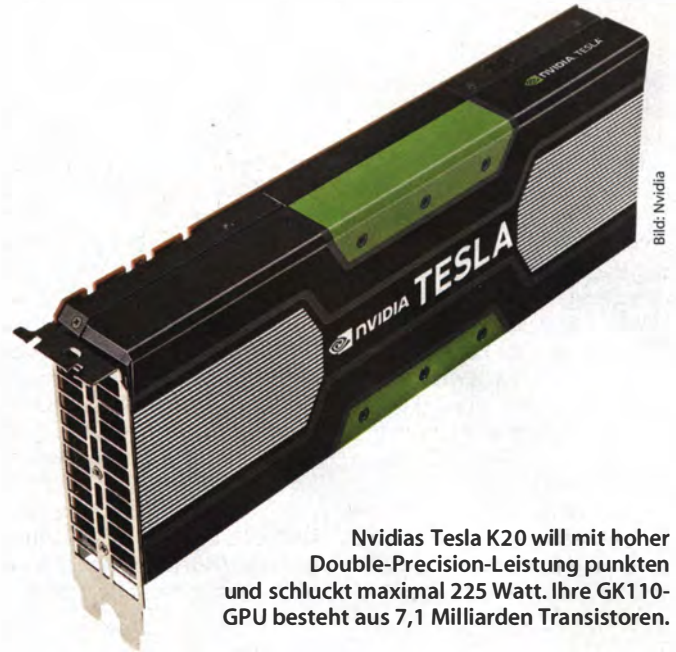
Das Die des Xeon Phi wurde lange geheim gehalten: Man findet tatsächlich nur 62 Kerne.







Die Karte, die Xeon-Phi-Marketingleiterin Reinders in den Händen hält, ist eine Spezialausführung für den Stampede-Supercomputer. In den werden derzeit pro Tag etwa 80 Karten eingebaut.



Nvidias Tesla K20 will mit hoher Double-Precision-Leistung punkten und schluckt maximal 225 Watt. Ihre GK110-GPU besteht aus 7,1 Milliarden Transistoren.

60 Kernen und 1091 MHz. Als erstes Marktprodukt ist für Januar der Xeon Phi 5110P mit 1053 MHz vorgesehen. Später soll dann der Xeon Phi 3110 folgen, der nur 57 Kerne, weniger und langsameren Speicher, aber höheren Takt hat und auf eine TDP von 300 Watt kommt. Der Xeon Phi 5110P ist mit 225 Watt sparsamer und gleichauf mit Nvidias Tesla K20. Bei der theoretischen Spitzenleistung liegt er aber mit seinen 1,011 TFlops knapp zurück.

### Die grüne Keule

Nvidia sieht Intels Phi zwar als die einzig wirkliche Konkurrenz im HPC-Beschleuniger-Markt, hat aber eigentlich mehr Respekt vor Ivy Bridge und dem kommenden Haswell-Prozessor. Aber mit den beiden schon erwähnten Tesla K20 und K20X fühlt sich Nvidia gut aufgestellt. Letztere gibt's ausschließlich für Server, erstere

auch als aktiv gekühlte Varianten für Workstations.

Selbstbewusst bläst Nvidia dabei ins Horn der Rechenleistung: Selbst die kleinere Ausführung Tesla K20 schafft 1,17 TFlops bei doppelter Genauigkeit und überholt damit den Phi 5110P um rund 15 Prozent. Die K20X legt noch einen drauf und zeigt mit 1,31 TFlops, wo der Hammer hängt. Dabei braucht letztere nur 10 Watt mehr als die K20. Noch größer ist der Vorsprung bei einfacher Genauigkeit: Mit 3,52 beziehungsweise 3,95 TFlops pro Karte ziehen die Teslas der Intel-Konkurrenz davon.

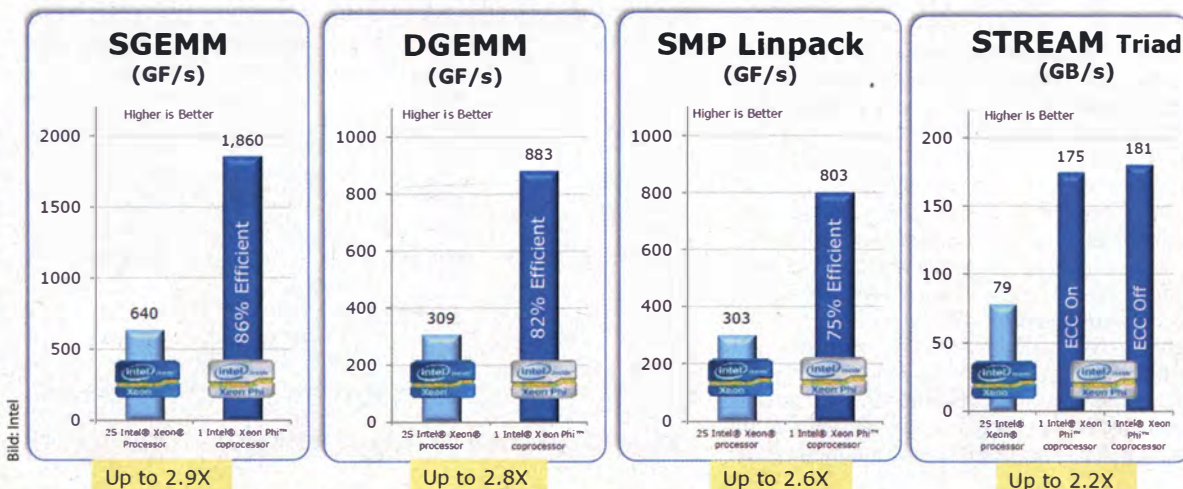
Ihre Kraft schöpfen sie aus der neuen GK110-GPU, die Nvidia-Boss Jen-Hsun Huang im Mai 2012 auf der GPU Technology Conference vorstellte. Erstmals hat Nvidia eine neue Hochleistungs-GPU nicht im Consumer-Segment auf GeForce-Karten eingeführt, sondern im HPC-Markt. Das könnte durchaus mit

Intels Phi zusammenhängen – Nvidia wollte Intel auf der SC12 nicht die alleinige Aufmerksamkeit überlassen und musste obendrein das Oak Ridge National Lab und Co. bedienen. Dass die Spieler-Gemeinde nun grummelt und endlich auch GeForce-Karten mit dem neuen Chip sehen will, erträgt Nvidia ob der sprudelnden Gewinne ganz gut. Aber für später plant man, all die GK110-Chips, bei denen einige Kerne nicht funktionieren, weit preiswerter für GeForce zu vermarkten – so eine lukrative Zweitverwertungsmöglichkeit hat Intel nicht.

Nvidias Ingenieure haben mit GK110 einen wirklich riesigen Chip geschaffen, der aus 7,1 Milliarden Transistoren besteht und je nach Ausführung 2496 (K20) oder 2688 Rechenkerne (K20X) beherbergt. Die laufen im Vergleich mit GeForce-Chips vergleichsweise konservativ mit 705 beziehungsweise 735 MHz. Das

Nachsehen hat Nvidia allerdings bei der Speicheranbindung – denn 512 Bit bietet nur Intel. Entsprechend mau fällt auch die Bandbreite aus: Die K20 und ihr 5 GByte großer GDDR5-Speicher kommunizieren mit 208 GByte/s, die K20X bindet seine 6 GByte immerhin mit 250 GByte/s an. Sowohl die Speicher als auch die Caches sind ECC-geschützt. Bezüglich der Transferrate hatten sich einige im Vorfeld mehr erwartet. Laut Nvidias HPC-Manager Sumit Gupta soll sie aber ausreichen – wichtiger war für Nvidia die Einhaltung der TDP.

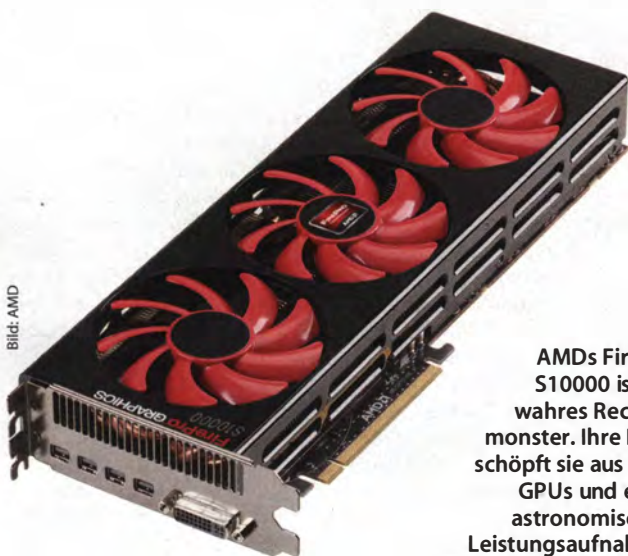
Doch die neuen Tesla-Karten sind nicht nur leistungsfähiger, sondern bringen dank GK110 auch zwei wesentliche neue Funktionen mit: Dynamic Parallelism und Hyper-Q. Sie setzen Version 5.0 der CUDA-Schnittstelle voraus und speziell angepassten Code. Gerade bei etablierten Supercomputing-Algorithmen dürfte die Adaption daher dauern.



Performance-Werte einiger Klassiker auf dem Xeon Phi im Vergleich zu zwei Xeon-E5 – allerdings muss man das Kleingedruckte lesen, denn es handelt sich bei diesen Werten um einen schnelleren Prototypen (SE10P), der so nicht in den Handel kommt.



Dynamic Parallelism erlaubt es der GPU, in einem bereits laufenden Thread dynamisch neue Kernel zu erzeugen. Damit kann die GPU beispielsweise auch rekursive Funktionen ohne CPU-Hilfe abarbeiten. Um Leerlaufzeiten des Hauptprozessors zu vermeiden, verarbeitet die Tesla K20 via Hyper-Q gleichzeitig bis zu 32 MPI-Threads – die Fermi-Vorgänger schafften nur jeweils einen Prozess. Beispielsweise könnte ein 16-Kern-Prozessor also tatsächlich auch 16-MPI-Prozesse auf der GK110-GPU ausführen. Den Vorteil aus solch einer Konfiguration zeigte Nvidia anhand eines ausgewählten Code-Beispiels (CP2K), das 864 Wassermoleküle mit einem 16-Kern-Interlagos-System von AMD und einer Tesla K20 simuliert. Mit aktiviertem Hyper-Q lief der Code um den Faktor 2,5 schneller.



AMDs FirePro S10000 ist ein wahres Rechenmonster. Ihre Kraft schöpft sie aus zwei GPUs und einer astronomischen Leistungsaufnahme.

Man findet in der Top500-Liste auch drei Supercomputer mit Xeon Phi 5110P, deren Effizienz zwischen 60 und 70 Prozent beträgt. Im gleichen Bereich rangieren auch die beiden K20X-Rechner, die auf 64 (Titan) beziehungsweise 70 Prozent (Todi) kommen, wobei die Coprozessoren hier jeweils gut 90 Prozent zur Gesamtrechenleistung beitragen. Gemeinsam mit den beiden Xeon-E5-Prozessoren kommen in den beiden NASA-Systemen, die mit Xeon Phi 5110P bestückt sind, 891 (Discovery) beziehungsweise 832 GFlops (Maia) pro Rechenknoten zusammen. Zum Vergleich: die Kepler-K20X-Karten im Supercomputer Titan, wo nur ein einziger Bulldozer-Prozessor pro Knoten mithilft, erreichen 941 GFlops/Knoten.

## Effizienzchatz

Nvidias eigenen Benchmarks zufolge soll eine einzelne K20X bei DGEMM-Berechnungen sogar

den Phi alleine heraus). Intel hat einen eigenen Rechner in den Charts, dessen Phi-Karten eine Effizienz von 72 Prozent erreichen sollen. Aber dabei handelt es sich nicht um die Produktversion, sondern um einen 61-Kerner mit 1,1 GHz Takt. Der hat 1,073 TFlops Spitzenleistung und für diesen „Golden Release Candidate SE10P“ gibt Intel 803 GFlops und damit 75 Prozent Effizienz an. Bei DGEMM soll er gar 883 GFlops erreichen. Für den Xeon Phi 5110P kann man den Linpack-Wert auf rund 756 und DGEMM auf 831 GFlops abschätzen. Und bei einfachgenauer Rechenleistung (SGEMM) liegt der K20 auch ohne „X“ in ganz anderen Regionen.

Wie viel von der theoretischen Rechenleistung die Karten in der Praxis tatsächlich erreichen, ist noch etwas nebulös; beide Konkurrenten geben nicht genau spezifizierte Effizienzwerte von Linpack- zu Peakleistung inklusive Hauptprozessor an. Aus den Veröffentlichungen in der Top500-Liste kann man aber einiges ablesen.

Der Supercomputer Stampede bezieht derzeit nur rund 35 Prozent seiner Rechenleistung aus den Phi-Karten, den kann man damit nicht als Basis nehmen (und wenn, dann kämen schlechte Werte von unter 50 Prozent für

## Varianten des Intel Xeon Phi

Bezeichnung	5110P	3100 (P und A)	SE10P/SE10X
Double-Precision-Performance (GFlops)	1011 GFlops	> 1000	1073
Kernzahl	60	57	61
Taktfrequenz	1053 MHz	nicht spez.	1100 MHz
GDDR5 Speichertransfers (GT/s)	5	5	5,5
Speicherbandbreite (GByte/s)	320	240	352
Speicherkapazität (GByte)	8	6	8
L2-Cache (MByte)	30	28,5	30,5
TDP (W)	225	300	300
Preis	2649 US-\$	<2000 US-\$	-

1,22 TFlops schaffen – das wäre dreimal so viel wie die M2090 (0,43 TFlops) und ein gewaltiger Effizienzsprung. Ein Nvidia-Mitarbeiter unterstrich dabei, dass dieser Wert tatsächlich allein von der GPU herrührt. Zum Preis der K20X äußerte sich Nvidia nicht. Die Workstation-Tesla K20 war bereits für 2950 Euro zuzüglich Mehrwertsteuer gelistet. PNY wird die Karte für 3090 Euro (ohne MwSt.) verkaufen. Sie sollte bereits Mitte November verfügbar sein, die Tesla K20X frühestens Ende November.

Xeon Phi 5110P wird jetzt an OEM-Partner ausgeliefert und soll ab dem 28. Januar 2013 für 2649 US-Dollar in den freien Handel kommen. Später im ersten Halbjahr 2013 soll dann Xeon Phi 3100 für unter 2000 US-Dollar folgen.

## Und AMD?

Kurz vor Beginn der Supercomputing-Konferenz berief AMD eilig noch eine Telefonkonferenz ein, um die FirePro S10000 zu präsentieren – die Antwort auf Intels Phi und Nvidias K10 und K20. Sie unterstützt von Haus aus PCIe 3.0 und lässt sich auch zur Beschleunigung von Work-

station-Grafik einsetzen. Im Unterschied zur Tesla lassen sich auch Displays anschließen und bis zu fünf Stück über vier Mini-DisplayPorts und einmal DVI gleichzeitig betreiben.

Die Rechenleistung der neuen AMD-Karte ist beachtlich: Knapp 6 TFlops bei einfacher und 1,48 TFlops bei doppelter Genauigkeit sind theoretisch drin – zur praktischen Effizienz macht AMD aber keine Angaben. Für die hohe Leistung müssen gleich zwei Tahiti-GPUs (aus je 4,31 Milliarden Transistoren) mit jeweils 1792 Rechenkernen auf der Karte schuften. Das treibt die Leistungsaufnahme aber in astronomische Höhen: 375 Watt soll die maximal betragen. In vielen Servern haben sich aber 225 Watt etabliert. Und das ist genau AMDs Problem: Im Vergleich mit Nvidias Tesla K10 ist die FirePro S10000 bei einfachgenauen Berechnungen 30 Prozent schneller – bei einer um zwei Drittel höheren Leistungsaufnahme. Bei doppelter Genauigkeit muss sie sich mit Nvidias Tesla K20 messen – dabei kommt ein ähnliches Verhältnis raus. Zum Preis des FirePro-Flaggschiffs machte AMD bis zum Redaktionsschluss noch keine Angaben. (as/mfi)

## Neue Rechenkarten von AMD und Nvidia

Rechenkarte	Nvidia Tesla K20	Nvidia Tesla K20X	AMD FirePro S10000
GPU	GK110	GK110	2x Tahiti
Fertigung	28 nm	28 nm	28 nm
Transistoren	7,1 Milliarden	7,1 Milliarden	2x 4,31 Milliarden
Shader-Rechenkerne	2496	2688	2x 1792
Rechengruppen	13 SMX	14 SMX	2x 28 CUs
GPU-Taktfrequenz	705 MHz	735 MHz	825 MHz
Speicher	5 GByte GDDR5	6 GByte GDDR5	6 GByte GDDR5
Datentransferrate	208 GByte/s	250 GByte/s	480 GByte/s
ECC-Schutz	ja	ja	ja
Single-Precision-Leistung	3,52 TFlops	3,95 TFlops	5,91 TFlops
Double-Precision-Leistung	1,17 TFlops	1,31 TFlops	1,48 TFlops
Maximale Leistungsaufnahme	225 Watt	235 Watt	375 Watt
Ausführungen	Server, Workstations	Server	Server, Workstations
PCI Express	2.0 <sup>1</sup>	2.0 <sup>1</sup>	3.0

<sup>1</sup>Hardware beherrscht PCIe 3.0, aber im BIOS auf 2.0 festgesetzt

ANZEIGE





Andreas Stiller

# Titanen gegen Giganten

## Supercomputer-Konferenz SC12 und die 40. Top500-Liste

Er hat's geschafft: Der ganz der freien Wissenschaft verschriebene „Titan“ des Oak Ridge National Laboratory konnte dank zahlreicher Nvidia-K20X-Karten den bislang führenden Gigantenbaum Sequoia des Lawrence Livermore National Laboratory vom Thron der Top-500-Liste stoßen. Doch weder Oak Ridge noch Lawrence Livermore dürfen diesmal auf der SC12 ausstellen.

Mit 17,6 Petaflops beträgt der Vorsprung des Titan vor dem auf die zweite Position verdrängten militärischen Rechner Sequoia „nur“ 1,3 PFlops – das ist in etwa so viel, wie der ebenfalls von Cray aufgebaute Titan-Vorgänger Jaguar vor zwei Jahren leistete. 18 688 Tesla-K20X-GPUs und ebenso viele Opteron-6274-Prozessoren waren in den Cray-XK7-Racks nötig, um den mit 1,6 Millionen BlueGen/Q-Kernen bestückten Sequoia zu überholen. Beide Labs durften aber, genauso wie die zehn anderen nationalen Labore (Los Alamos, Sandia, Argonne, Ames und weitere), keine eigenen Stände auf der SC12 aufbauen. Sie fielen dem eisernen Rotstift des Department of Energy zum Opfer,

weil es vereinzelt Fälle von Verschwendung bei Kongressen gegeben haben soll – luxuriöse Hotels, kostspieliges Catering und so weiter. Inzwischen haben zahlreiche Wissenschafts- und Technologie-Organisationen gegen diese in ihren Augen falsche Sparpolitik protestiert – bislang vergeblich, auf der SC12 gab es wegen stornierter Stände jedenfalls zahlreiche leere Flächen.

Hinter den beiden führenden National-Lab-Rechnern folgt auf Platz drei Japans K-Computer mit SPARC64 VIIIfx, der vor einhalb Jahren als erster die 10 PFlops-Marke knackte. Platz vier belegt mit Mira des Argonne National Labs ein „halber“ Sequoia mit auch genau der halben Rechenleistung, also

8,16 PFlops. Und ein Viertel Sequoia steht jetzt im Forschungszentrum Jülich – eine Vorstufe davon kam in der 39. Top500 vom Juni 2012 auf 1,4 PFlops. Nun liegt Jülich mit 4,14 PFlops im innerdeutschen Wettbewerb vor dem SuperMUC des Leibniz-Rechenzentrums in München-Garching, der mit Xeon-E5-Prozessoren in IBM iDataPlex-Racks mit Heißwasserkühlung arbeitet. Dahinter folgt der neu in Betrieb gegangene Stampede am Texas Advanced Computing Center (TACC), ebenfalls mit Xeon E5 bestückt, die in 6400 Dell PowerEdge-Servern C800 stecken. Beim Linpack-Lauf für die Top500-Liste haben aber nur 1875 Karten von etwa 7000 geplanten mitgeholfen, und so kommt der Stampede hauptsächlich dank seiner 11 550 Xeon-E5-Prozessoren auf 2,66 PFlops.

### Sparsame Leuchte

Nvidia dachte, mit dem Titan und mehr noch mit dem kleineren Todi vom Schweizer Supercomputing Centre (CSCS) – ebenfalls mit Cray XK7 und Nvidia K20X bestückt –

### Die Top10 der 40. Top500-Liste der Supercomputer

Platz (vor. Liste)	Rechner (Hersteller)	Betreiber	Land	Prozessoren (Cores)	Rmax (TFlops)	Energie-Verbrauch [MW]
1 (6 Upgrade)	Titan (Cray XK7)	Oak Ridge National Lab	USA	299 008 16C-Opteron, 2,2 GHz + 261 632 × 14 Nvidia Tesla K20x	17 590	8,21
2 (1)	Sequoia (IBM)	Lawrence Livermore National Lab	USA	1 572 864 Bluegene/Q 1,6 GHz	16 325	7,89
3 (2)	K Computer (Fujitsu)	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)	Japan	705 024 8C-SPARC64 VIIIfx, 2 GHz	10 510	12,7
4 (3)	Mira (IBM)	Argonne National Lab	USA	786 432 Bluegene/Q 1,6 GHz	8162	3,95
5 (8 Upgrade)	JuQUEEN (IBM)	Forschungszentrum Jülich	Deutschland	393 216 Bluegene/Q 1,6 GHz	4141	1,97
6 (4)	SuperMUC (IBM)	Leibniz-Rechenzentrum	Deutschland	147.456 8C-Xeon E5, 2,7 GHz	2897	3,42
7 (–)	Stampede (Dell)	Texas Advanced Computing Center (TACC)	USA	92 400 Xeon-E5, 2,7 GHz + 1875 × 60 Xeon Phi, 1,091 GHz	2660	nicht gemessen
8 (5)	Tianhe-1A (NUDT)	National SuperComputer Center Tianjin	China	86 016 6C-Xeon 2,93GHz + 7168 × 14 Nvidia Tesla M2050	2566	4,04
9 (7)	Fermi (IBM)	CINECA	Italien	163 840 Bluegene/Q 1,6 GHz	1725	0,82
10 (23 Upgrade)	DARPA Trial Subset (IBM)	IBM Development Engineering	USA	63 360 Power7 8C, 3,836 GHz	1515	4,23



auch die Krone in der Energieeffizienz erringen zu können und zwar mit 2243 MFlops/Watt für Todi und 2143 MFlops/Watt für Titan. Aber da haben sie die Rechnung ohne den Wirt ein paar Meilen nördlich in Santa Clara gemacht. Intel hievte in allerletzter Sekunde den Rechner „Beacon“ vom NIST an der Universität von Tennessee mit 144 Xeon-Phis auf 2450 MFlops/Watt. Der Trick ist: Beim Beacon treibt jede Xeon-E5-CPU zwei Coprozessorkarten.

Die anderen mit Xeon-Phi bestückten Rechner mit den üblichen Knoten aus zwei Hauptprozessoren und einem Coprozessor liegen jedoch mit großer Streuung weit dahinter, als Nächstes folgt der IBM-Dataplex-Rechner Discover der NASA mit 1935 MFlops/Watt. Dazwischen liegen IBMs Blue-Genie/Q-Systeme mit rund 2100 MFlops/Watt.

An der geografischen Verteilung der Supercomputer hat sich kaum etwas geändert: In den USA steht weiterhin die Hälfte aller installierten Systeme (250, zuvor 252), Asien hat 124 (122) und Europa 105 (106). In Europa liegen die großen drei (Großbritannien, Frankreich und Deutschland) fast gleichauf mit 24, 21 und 19 Systemen, wobei Deutschland mit 10,2 PFlops aber weitaus mehr Rechenleistung zur Verfügung steht als Großbritannien (7,3 PFlops) und Frankreich (6,4 PFlops).

IBM konnte mit 193 ein paar Systeme weniger in der Liste platzieren als vor einem halben Jahr (213) und Konkurrent HP konnte wieder ein bisschen zulegen (146, zuvor 141), allerdings mit überwiegend kleineren Systemen und so kommt HP auf lediglich 11 Prozent der Gesamtrechenleistung. Cray ist stückzahlmäßig mit 31 (zuvor 27) die Nummer 3, liegt aber in der Gesamtrechenleistung dank Nvidia-Hilfe mit 17 Prozent klar vor HP. Zu bemerken ist hierbei, dass Cray schon sechs neue Cascades-Systeme mit Xeon-E5-Prozessoren platziert hat. Einige davon, wie Piz Daint am CSCS, sind dabei noch nicht voll aufgebaut und gehen nur mit einer Teilleistung in die Liste ein. Cray wird aber nicht nur durch die Cascades bald wesentlich stärker in der Liste vertreten

sein, denn die amerikanische Firma hat angekündigt, Appro International aufzukaufen, die mit 23 Systemen in der Top500-Liste den vierten Rang bei den Herstellern einnimmt.

Ein wichtiger Petaflops-Rechner fehlt zudem in der Cray-Liste: Der Blue Waters an der University of Illinois, Urbana. NCSA-Direktor Thom Dunning bleibt bei seiner Linie, die er auch zuvor gegenüber IBM vertreten hat, keine Linpack-Werte einzureichen. Ohnehin fehlen auch die großen kommerziellen Rechenzentren von Google, Apple, Facebook und Co, die die Spitze der Top500-Liste komplett umkrempeln würden. Microsoft hat zumindest einen Windows-Azure-Rechner mit 151 TFlops gemeldet – benannt nach dem ehemaligen HPC-Chef von Microsoft, Kyril Faenov, der sich nach der Auflösung seiner Abteilung im letzten Jahr das Leben genommen hat. Auch Amazon hat einen Rechner gemeldet, der immerhin mit 240 TFlops auf Platz 102 kam.

All diese Rechner sind überwiegend mit Intel-Prozessoren bestückt, aber auch ohne sie dominiert Intel klar mit 76 Prozent (379 Prozessoren, zuvor 373), wobei der Xeon 5600 (Westmere EP) noch mit 196 Systemen die Nase vor dem Xeon E5 (Sandy Bridge) hat. Itanium-Systeme sind nicht mehr dabei – das könnte sich nach dem kürzlich erfolgten Stapellauf des neuen Itanium 9500 (Poulson) vielleicht wieder ändern. AMD hat mit 61 genauso viel Systeme und IBM mit 53 fünf Systeme weniger als in der vorigen Liste. Fujitsu konnte insgesamt fünf Systeme mit SPARC64-Prozessoren platzieren, darunter drei mit dem neuen SPARC64 IXfx. Der schnellste damit bestückte Supercomputer an der Universität Tokio erreichte mit knapp über einem PFlops Platz 21. Insgesamt 22 Rechner knackten die 1-PFlops-Marke, die Gesamtleistung der Top500-Supercomputer stieg von 123,4 auf 162 PFlops an, was für den Supercomputerbereich nur ein mäßiges Plus von 31,4 Prozent bedeutet. Die Einstiegsleistung, um überhaupt in die Liste aufgenommen zu werden, stieg von 61 auf 76,4 TFlops. (axk)

Der zweite Neuling in den Top10 ist der Stampede am TACC in Texas, der seine Leistung derzeit zu einem Drittel aus Xeon-Phi-Coprozessoren bezieht – hier mal von oben gesehen.





Christof Windeck

# Prozessorgeflüster

## Von Überholern und Überholten

**Schlechte Zeiten im x86-Lager: Aktienkurse dümpeln im Keller, Intels Atom muss sich vom ARM Cortex-A15 überholen lassen und Qualcomm zieht beim Börsenwert an Intel vorbei. Obendrein plant Apple angeblich noch, auf x86-CPUs zu verzichten.**

Theorie und Praxis stimmen bekanntlich nicht immer überein, wie Intel zurzeit schmerzlich erfährt. Seinen Vorsprung bei der Fertigungstechnik kann der Halbleiter-Weltmarktführer ausgerechnet bei den Atom-Prozessoren nicht in Performance und Marktanteile ummünzen. Obwohl deren Stückzahlen niedrig sind, ist ihre Bedeutung gewaltig: Sie taugen als bisher einzige Intel-Produkte für die boomenden Smartphones und Tablets, während Notebooks schwächeln. Doch Intel kann den Atom bislang bloß mit 32-Nanometer-Strukturen fertigen. Ein 22-nm-Nachfolger des Tablet-Atoms Z2760 war einst für Anfang 2013 angedeutet worden. Jetzt scheint dieser Valleyview eher Ende 2013 zu kommen.

Intel liefert zwar schon massenweise 22-Nanometer-Chips wie den Core i7, doch bei solchen x86-Dickschiffen bringt der Fertigungsvorsprung wenig, weil die Konkurrenz ausgestorben ist. AMD hat laut Mercury Research Marktanteile verloren und der Aktienkurs ist dermaßen niedrig, dass man den ganzen Laden für 1,15 Milliarden Euro kaufen könnte. Die ARM-Gegner der Atoms sind hingegen enorm erfolgreich. Die Firma Qualcomm hat rund 50 Prozent Marktanteil bei den Smartphone-SoCs und verdiente so gut, dass ihr Börsenwert jenen von Intel soeben übertraf.

Dabei sah die Atom-Welt kürzlich noch freundlich aus: Der Atom Z2760 ermöglicht federleichte Windows-8-Tablets mit enormen Akkulaufzeiten, wie man sie sich für x86-Systeme zuvor kaum vorstellen konnte. Bisher durfte Intel auch mit Fug und Recht behaupten, dass der Atom schneller rechnet als ARM-SoCs. Doch plötzlich zieht der Cortex-A15 vorbei: Zwei dieser Kerne stecken im Exynos 5250, den Samsung in Googles jüngstes Chromebook 303C lötet. Zwar gibt es erst einige Browser-Benchmarks, doch die gewinnt der Exynos haushoch, sodass kaum Zweifel bleiben: Er ist schneller als der ähnlich hoch getaktete Atom Z2760. Unter Vollast schluckt der Cortex-A15 indes auch mehr Strom: Auf dem Exynos 5250 sitzt ein mehr als 13 Zentimeter langer Blechstreifen samt Heatpipe als Wärmeverteiler. Die 1,7 Watt des Tablet-Atom erlauben hingegen die kompakte Package-on-Package-Bauform mit Hückepack-RAM, also ohne größeren Kühler.

Die Atom-Welt hat sich krass verändert: Erst war Intels ARM-Angreifer schneller, schluckte aber zu viel Strom. Nun ist er dank SOix-Modus sparsam, hinkt aber bei der Rechenleistung hinterher. Bis Intel mit 22-nm-Atoms kontern kann, bleibt der ARM-Konkurrenz vermutlich viel Zeit, um neue Windows-RT- oder Android-Tablets wie das Nexus 10 (siehe Seite 90) auf den Markt zu werfen.

Derweil wird wieder einmal spekuliert, Apple wolle Intel komplett aus den eigenen Rechnern werfen: Nachdem selbst entwickelte ARM-SoCs wie der A6 schon die iOS-Geräte – iPod, iPhone, iPad, Apple TV – antreiben, sollen sie demnach bald auch in MacBooks einziehen, wo bisher der Core i rechnet. Von den Stückzahlen her wäre das für Intel leicht zu verkraften, doch das Signal wäre fatal: Seht her, nach Microsoft (bei Windows-RT-Tablets wie dem Surface) und Google (beim erwähnten Chromebook) kann auch Apple auf x86 verzichten. Bei näherer Betrachtung dürfte Apple daran aber wenig Interesse haben. Anders als beim Umstieg von PowerPC- auf x86-Chips im Jahr 2006 versprechen bisherige ARM-SoCs nicht mehr, sondern viel weniger Rechenleistung als selbst die sparsamsten Ultrabook-Versionen des Core i5. Grob geschätzt müsste Apple einen ARM-Chip mit der vier- bis sechsfachen CPU-Performance des nagelneuen A6X aus dem iPad 4 hinbekommen. Bei der Gleitkomma-Rechenleistung ist der Abstand noch größer. Derweil verspricht Intel für 2013 Haswell-Prozessoren mit 10 Watt, die noch mehr schaffen als heutige 17-Watt-Typen – ganz zu schweigen von Quad-Cores. Da scheint es wenig wahrscheinlich, dass Apple viel Aufwand in eine Sparte steckt, die bloß noch 15 Prozent zum Umsatz

beiträgt: Desktop-Macs brachten im letzten Geschäftsjahr zirka 6 Milliarden, MacBooks 17 Milliarden – doch alleine das iPad spülte 32 Milliarden US-Dollar in die Kasse, rund 40 Prozent mehr als alle x86-Produkte zusammen.

Die Spekulationen um Apples x86-Ablösung könnten andere Wurzeln haben: Branchenkenner wie Dean McCarron (Mercury Research) und Nathan Brookwood (Insight 64) halten es für denkbar, dass sich Intel von Apple als Auftragsfertiger für ARM-SoCs einspannen lässt. Schon munkelt die taiwanische Digitimes, Apples aktueller ARM-Fertigungspartner Samsung stutze geplante Investitionen in eine neue Fab, weil Apple sich anderweitig umschaut.

## Dunkle Wolken

Anlässlich der SC12 (siehe S. 22) verkündete AMD gute Nachrichten, etwa über die Opterons im jüngsten Top500-Spitzenreiter Titan oder den FireGL-10000-Beschleuniger. Außerdem sind Trinity (Serie A), Vishera (FX) und Abu Dhabi (Opteron 6300, S. 66) endlich auf dem Markt. Doch die Zukunft sieht düsterer aus: Roadmap-Bildchen aus dem Internet legen den Schluss nahe, dass 2013 nun doch keine Steamroller-Prozessoren mit schnellerer Bulldozer-Technik zu erwarten sind. Auch der FM2-Chip Kaveri, der erste Andeutungen der Hybrid System Architecture HSA bringen sollte, fehlt dort. Stattdessen ist anscheinend Richland geplant, der bloß wie eine auf 28 Nanometer „geshrinkte“ Version von Trinity aussieht. Gegen Intels Haswell dürfte er kein Land sehen. Schwer einzuschätzen sind die Erfolgsaussichten der 2014 erwarteten Opterons mit 64-Bit-ARM-Kernen (S. 32) für Server: Weder wird AMD der erste Anbieter auf diesem Gebiet sein – Marvell, Applied Micro, Calxeda, Nvidia stehen schon in den Startlöchern – noch hat AMD besonderes Know-how in Bezug auf Netzwerk- oder Storage-Prozessoren zu bieten. Man fragt sich also, welche Vorzüge ein ARM-Chip von AMD haben könnte. Bisher ist außer vagen Ideen zur Hybrid System Architecture nur das Freedom Fabric der zugekauften Firma SeaMicro bekannt, das als effizienter I/O-Interconnect für eher gemächliche Microserver entwickelt wurde. (ciw)

**Blick ins Chromebook: Der Samsung Exynos 5250 rechnet zwar flott, braucht aber ein Kühlblech.**





## Mehr Details zu BlackBerry 10

Das für Januar nächsten Jahres erwartete Smartphone-Betriebssystem BlackBerry 10 von Research in Motion bringt eine Trennung von geschäftlichen und persönlichen Daten und Anwendungen. Die Geräte bilden dazu zwei Sicherheitsbereiche: den vom Unternehmen kontrollierten Work Perimeter und den privaten Bereich des Benutzers. Jede Umgebung hat ein eigenes Dateisystem, zwischen denen keine Daten ausgetauscht werden.

Diese Trennung reduziert die Anzahl der IT-Policies, mit denen der BlackBerry Device Service (BDS) den Work Perimeter kontrolliert, auf weniger als 100 – beim BlackBerry Enterprise Server (BES) waren es noch mehr als 500. Die Policies wirken sich nur auf den geschäftlichen Bereich aus, beispielsweise sperrt eine Passwortrichtlinie damit nicht das ganze Gerät, sondern nur



die Business-Anwendungen. Zudem gibt es Änderungen beim Mailverkehr: Die Smartphones kommunizieren direkt mit dem Exchange-Server, RIM baut lediglich eine sichere Verbindung auf. Durch diese Änderung wird auch der vor allem von Privatkunden genutzte und vom Provider betriebene BIS obsolet.

Apps aus dem privaten Bereich kommunizieren ohne Umweg über einen BlackBerry-Server per WLAN oder UMTS-Funk mit dem Netz. Hier lassen sich auch Android-Anwendungen aus dem BlackBerry-Shop installieren, auf der geschäftlich genutzten Seite des Systems hat RIM diese Möglichkeit ausgeschlossen. (Volker Weber/II)

**Bislang läuft RIMs neues OS nur auf den sperrigen Entwicklergeräten BlackBerry 10 Alpha B.**

## Smartphones drahtlos laden

Mit der Alliance for Wireless Power (A4WP) tritt ein weiteres Konsortium an, das einen eigenen Standard zum drahtlosen Laden von Smartphones prägen will. Unter dem Dach der A4WP versammeln sich derzeit 19 Firmen, darunter die Chiphersteller Broadcom, NXP, Qualcomm, Renesas, Samsung Electronics und IDT – ein Lieferant von Bauteilen für die Konkurrenztechnik Qi. Auch A4WP verwendet zur Energieübertragung lose gekoppelte Induktionsschleifen, wie sie bei elektrischen Zahnbürsten seit Jahrzehnten gängig

sind, arbeitet aber wie Qi im Kurzwellenbereich (6,78 oder 13,56 MHz) und überträgt so deutlich mehr Leistung.

Details hat das Konsortium noch nicht bekannt gegeben. Entwickler von Qualcomm beziffern in einem Bericht den Wirkungsgrad ihres Laboraufbaus mit bis zu 78 Prozent, 5 Prozent mehr als bei den IDT-Chips. Nach den Vorstellungen der A4WP sollen drahtlose Ladegeräte etwa in Möbel integriert werden und besonders im Standby Energie gegenüber herkömmlichen Ladegeräten sparen.(ea)



### Mobilfunk-Notizen

Microsoft plant einem Medienbericht zufolge eine kleinere Variante seines **Windows-RT-Tablets Surface**. Der Bericht nennt eine Display-Größe von 7 Zoll, es sei vor allem für Spiele gedacht und solle „Xbox Surface“ heißen. Auch Gerüchte um ein Windows-Phone unter dem Microsoft-Label kamen wieder auf, obwohl Microsoft selbst solche Pläne bereits dementiert hatte.

Der deutsche Buchhandelskonzern Thalia bringt Ende November für 130 Euro den **E-Book-Reader** Bookeen HD Frontlight in seine Läden. Der Reader hat ein 6-Zoll-E-Ink-Display mit Beleuchtung (1024 × 758). Der 2 GByte große interne Speicher lässt sich mittels MicroSD-Karte erweitern.

Im dritten Quartal dieses Jahres legte der **Markt für Tablet-Computer** nach Angaben der Marktforscher von IDC weltweit erneut um 49,5 Prozent im Jahresvergleich zu. Gegenüber dem zweiten Quartal wurden demnach 6,7 Prozent mehr Geräte abgesetzt. Marktführer ist weiterhin Apples iPad mit einem Marktanteil von 50,4 Prozent, auf den Plätzen folgen Samsung mit 18,4 und Amazon mit 9 Prozent.

Die Mac-OS-Synchronisationssoftware für Windows Phones, den **Windows Phone 7 Connector**, hat Microsoft unter dem neuen Namen „Windows Phone“ nun in Version 3.0 vorgestellt. Wichtigste Neuerung ist die Unterstützung von Drag & Drop.



## Nachrichten-Sammler

Die Nachrichten-App Pulse hat in Version 3.0 ein komplettes Redesign bekommen. Sie sieht nun ein ganzes Stück schicker aus, passt sich besser an größere Android- und iOS-Tablets an und verwaltet die Auswahl an



Newsfeeds über eine neue Navigationsleiste auf der linken Seite. Artikel zeigt Pulse mit kurzen Teaser-Texten und Vorschau-Bildern, ein Fingertipp darauf öffnet den Text in einem schlichten, leicht lesbaren Layout. Von dort gelangt man auch zur Original-Website. Einzelne Artikel versendet man aus der App heraus zu Facebook, Twitter, Evernote und anderen Notizdiensten, außerdem kann man den Lesefortschritt unter all seinen Geräten synchronisieren. Unter Android arbeitet die App mit dem „Teilen“-Dialog zusammen, sodass man Artikel an jede App im „Teilen“-Menü versenden kann.

In Pulse 3.0 lassen sich beliebig viele Feeds zu Seiten zusammenfassen, die als einzelne Nachrichtenzeilen und in Android auch als Widgets auf dem Startbildschirm erscheinen. Neue Quellen findet man in der Nachrichten-Auswahl von Pulse, man kann aber auch RSS-Feeds eintragen oder sein Google-Reader-Konto anzapfen. Pulse erfordert mindestens Android 2.2 beziehungsweise iOS 4.0 und ist kostenlos. (acb)

**Pulse bereitet RSS-Feeds und Nachrichtenquellen zu einer News-Übersicht auf.**



[www.ct.de/1225026](http://www.ct.de/1225026)

## Skype für Windows Phone 8

Für Windows Phone 8 hat Microsoft eine kostenlose Beta-Version von seinem VoIP-Dienst Skype veröffentlicht, die die größte Einschränkung der bisherigen Skype-App behebt: Anders als der Vorgänger läuft sie auch im Hintergrund weiter. Während eines Anrufs kann man die App schließen und bleibt verbunden, und man kann auch dann angerufen werden, wenn die App geschlossen ist. Allerdings gibt es keine Möglichkeit, Skype komplett zu beenden, sodass man jederzeit darüber erreichbar ist, solange das Smartphone eine Internetverbindung hat – man kann lediglich seinen Kontakten vortäuschen, „offline“ zu sein.

Ansonsten ist der Funktionsumfang ganz ähnlich wie bei den Skype-Apps für Android und iOS: Mit seinen Kontakten verbindet man sich per Sprach- oder Videoanruf oder versendet Kurznachrichten. Außerdem kann man Gruppen-Chats anlegen. Was unter Windows Phone 8 (noch) nicht geht: Dateien per Skype verschicken und eine Rufumleitung anlegen. Weil die App die Multitasking-Fähigkeiten von Windows Phone 8 erfordert, bekommen ältere Windows-Smartphones wie das Lumia 900 das Update nicht. (acb)

## iPad als Dokumenten-Scanner

iPad über den Text halten, Foto machen, fertig. So einfach klappt mit CamScanner HD das Einscannen von Dokumenten. Die App machte bereits auf dem iPhone und auf Android-Geräten eine gute Figur, nun gibt es sie auch als iPad-Version.

Nach dem Fotografieren optimiert CamScanner HD den Kontrast für eine besonders gute Lesbarkeit von Texten. Dann kann man noch selbst Hand anlegen: eine brauchbare Texterkennung (OCR) darüberlaufen lassen, Notizen anfügen und Markierungen hinein-

kritzeln. Die gespeicherten Dokumente lassen sich in Kategorien und chronologisch einordnen, eine Volltextsuche findet Begriffe in allen archivierten Texten. Dokumente kann man als PDF oder JPEG per Mail versenden und an verschiedene Dienste wie Dropbox und Evernote weiterleiten.

CamScanner HD gibt es als werbefinanzierte Lite-Version, die 4,50 Euro teure Pro-Version kommt ohne Werbung und fügt wahlweise außerdem Wasserzeichen hinzu. Mindestvoraussetzung ist iOS 5.0. (acb)



**Zettelwirtschaft ade: CamScanner hilft beim Digitalisieren von Papierkram.**



## App-Notizen

Der Client für Microsofts **Online-Speicher** SkyDrive läuft in Version 3.0 auch mit Windows Phone 8: Außerdem hat Microsoft die Suche und den Upload-Dialog verbessert. Für Android und iOS gibt es die App ebenfalls.

Die **Zeichen-App** Paper fürs iPad hat in der aktuellen Version einen Farbmischer bekommen: Die Farbpalette war vorher auf sieben Farben eingeschränkt.

Der **Blogging-Dienst** Tumblr hat ein Update für iPhone und iPod Touch herausgebracht. Es soll deutlich schneller laufen und zeigt mehr Details zu Blog-Einträgen.

Actions verwandelt das iPad in einen **Programm-Starter** für den Mac. In der 2,69 Euro teuren App legt man Shortcuts für Anwendungen und Aktionen an, die man über Buttons auslöst – eine komplette Fernsteuerung ist die App aber nicht.

Die beliebte **Android-Oberfläche** ADM Launcher hat nach langer Zeit mal wieder ein Update bekommen: Die Ansicht wurde überarbeitet und für Android 4.1 optimiert, außerdem gibt es zahlreiche neue Funktionen.

In Version 5.0 für iOS hat der **Notiz-Verwalter** Evernote das Interface überarbeitet: Die Oberfläche ist nun aufgeräumter und sortiert Notizen in Reitern.

ANZEIGE



## Messstation fürs Server-Rack

Viele Server stellen Fernwartungsfunktionen bereit, liefern aber keine Daten über ihre Umgebungsbedingungen. Solche messen die MultiSensor-Module der Firma Kentix, etwa Temperatur und Feuchtigkeit der Luft im Rack beziehungsweise Rechenzentrum. Die Version MultiSensor Rack ist im 19-Zoll-Format ausgeführt und bietet auch eine Leistungs- beziehungsweise Energiemessung für bis zu zwölf angeschlossene Server. Das 1059 Euro teure Gerät kann zwei Gruppen mit jeweils sechs Steckdosen auch schalten.



Der MultiSensor Rack von Kentix misst unter anderem Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Erschütterungen.

Der MultiSensor Rack überwacht externe Schaltkontakte und schlägt via 100-MBit-Ethernet oder mit einem 85-dB-Pfeifton Alarm, wenn Grenzwerte überschritten werden. Den Taupunkt berechnet das Gerät aus den Temperatur- und Feuchtigkeitswerten, Brände erkennt es durch Messung der Kohlenmonoxidkonzentration. Auch ein Bewegungssensor ist eingebaut, der Erschütterungen mit einstellbarer Schwelle meldet – etwa um Vandalismus oder Einbruchversuche zu erkennen. (ciw)

## NAS für Kleinfirmen

Die EMC-Sparte Iomega offeriert zwei neue Netzwerkspeicher für kleinere Firmen. Im StorCenter px12-450r arbeitet ein Quad-Core-Xeon E3-1200 im Verbund mit 8 GByte RAM. Das Rack-Einschubgehäuse mit zwei Höheneinheiten bietet 12 Festplatten im 3,5-Zoll-Format Platz, mit 4-TByte-Laufwerken sind folglich 48 TByte brutto möglich. Ohne Festplatten ist das Gerät ab rund 3700 Euro erhältlich. Ab etwa 3100 Euro bekommt man das StorCenter px12-400r mit gleichem Ge-

häuse, aber dem Doppelkern Core i3-3220 und 4 GByte RAM.

Beide NAS besitzen vier Gigabit-Ethernet-Ports und lassen sich optional mit einer 10-GbE-Karte aufrüsten. Sie sind mit zwei redundanten Netzteilen bestückt. Die Geräte führen McAfee VirusScan Enterprise aus. Auf dem px12-450r laufen auch Linux-Programme, die mit dem LifeLine-SDK entwickelt wurden. Unter lifelineapps.com sind für px12-NAS aber bisher nur vier Apps zu finden. (ciw)

Das StorCenter px12-450r von Iomega ist für kleinere Firmen gedacht.



## Storage-Notizen

Seagate benennt die Server-Festplatten um: Der bisherigen Constellation ES folgt die **Baureihe Enterprise Value HDD**, welche auf möglichst billige Cloud-Storage zielt. Zuverlässiger soll die **Enterprise Capacity 3.5 HDD** (vormals Constellation ES.3) sein, die mit 7200 Touren dreht und bis zu 4 TByte speichert. Der bisherigen Savvio 10K.6 folgt die **Enterprise Performance 10K HDD**, die trotz 2,5-Zoll-Format bis zu 900 GByte speichert – allerdings auf 15 Millimetern Bauhöhe.

Supermicro und Tyan kündigen **Unterstützung für den AMD Opteron 6300** an. Für

zahlreiche Serverboards mit G34-Fassungen stehen die nötigen Firmware-Updates für die „Abu Dhabi“-Generation von AMD bereit.

Auch von Toshiba gibt es nun **7 Millimeter starke Notebook-Festplatten**. MQ01ABF025, MQ01ABF032 und MQ01ABF050 drehen ihre jeweils einzige Scheibe mit 5400 U/min, besitzen je 8 MByte Cache und SATA-6G-Anschlüsse. Preise sind noch unbekannt. Hitachi, Seagate und WD liefern solche flachen Laufwerke schon, Hitachi und WD offerieren auch Versionen mit 7200 U/min.

## Server-SSDs von Intel, Samsung und Smart

Mit der SSD-Baureihe DC S3700 bringt Intel besonders günstigen Flash-Speicher für Server auf den Markt. Außerdem ändert sich das SSD-Bezeichnungsschema: „DC“ steht für Datacenter, die Vorgängerin heißt schlicht SSD 710. Die Neulinge gibt es in 2,5-Zoll- und 1,8-Zoll-Bauformen, letztere zielen auf kompakte Microserver. Alle haben SATA-6G-Anschlüsse und sind mit Multi-Level-Cell-(MLC)-NAND-Flash-Chips bestückt, die vergleichsweise viele Schreibzyklen verkraften (High-Endurance Technology, HET).

Bisher liefert Intel erst Muster der DC S3700 aus, Anfang 2013 sollen Serienprodukte ab 235 US-Dollar für die 100-GByte-Ausführung zu haben sein – das ist ein niedriger Preis für eine Server-SSD mit fünf Jahren Garantie. In diesem Zeitraum soll sich die SSD täglich zehnmal komplett neu beschreiben lassen, was bei der 100-GByte-Version eine „Endurance“ von 1,8 Petabyte ergibt. Die größte Variante mit 800 GByte bringt es folglich auf 14 600 Terabytes Written (TBW).

Auch die Datentransferrate und die Latenzen will Intel im Vergleich zur SSD 710 verbessert haben. Die Neulinge schaffen bis zu 500 MByte/s beim Lesen und 460 MByte/s beim Schreiben; die 100-GByte-Version mit weniger parallel nutzbaren Chips bringt es beim Schreiben höchstens auf 200 MByte/s. Hier liegt auch die Zahl der Ein-/Ausgabeoperationen pro Sekunde (IOPS) niedriger. Ab der 400-GByte-Version verspricht Intel 75 000 IOPS beim Lesen und 36 000 IOPS beim Schreiben von 4-KByte-Blöcken auf zufällig verteilte Adressen.

Intel hat eine Art „Quality of Service“ für die Latenz eingebaut: 99,9 Prozent aller Zugriffe soll die SSD innerhalb von 0,5 Millisekunden abwickeln. Bei SSDs schwankt die Latenz typischerweise, längere Pausen können zu Performance-Einbrüchen bei manchen Anwendungen führen. Jede DC S3700 ist mit einem Speicherkondensator ausgestattet, damit sie bei plötzlichem Stromausfall noch ausstehende Schreibvorgänge sicher abschließen kann. Die DC S3700 verschlüsselt per AES-256.

Samsung hat zwei Server-SSDs vorgestellt, nämlich SM843 und SM1625. Erstere scheint eine für Server „gehärtete“ Version der 840 mit SATA 6G zu sein, die bis zu 800 TByte an Schreibzugriffen auf zufällig verteilte Adressen verkraftet. Die SM1625 hingegen nutzt Dual-Port SAS und soll Daten mit bis zu 848 MByte/s lesen und 740 MByte/s schreiben können. Die IOPS-Zahlen gehen dann knapp über 100 000 hinaus.

Smart Storage Systems bringt mit der Optimus SAS eine noch robustere MLC-SSD-Familie mit 200, 400 oder 800 GByte sowie 1,6 TByte Kapazität heraus, die sich täglich 50-mal überschreiben lassen soll. Die 1,6-TByte-Version ist allerdings 15 Millimeter stark. Preise nennt Smart bisher nicht, beim Distributor Avnet findet man die 400-GByte-Version für rund 1400 US-Dollar. (ciw)

ANZEIGE



## Kompakte Rechner für Windows 8

Microsofts kürzlich vorgestelltes Betriebssystem mit Kachel-Oberfläche bietet für die PC-Hersteller Anlass, ihre Rechner zu modernisieren. Von Acer stammen die Multimedia-PCs der Aspire-XC-Serie und der Mini-Rechner Revo RL80. Im 27 Zentimeter hohen Micro-Tower Aspire XC 100 steckt AMDs Nettop-PC-Plattform Brazos 2.0 mit der APU E1-1200 (2 Kerne, 1,4 GHz) oder E2-1800 (2 Kerne, 1,7 GHz). Statt des Chipsatzes A68M lötet Acer den

billigeren A45 ein, der weder SATA 6G noch USB 3.0 mitbringt. Der XC 100 kostet in der Basisversion mit 4 GByte Arbeitsspeicher, 500-GByte-Festplatte, WLAN, DVD-Brenner, Kartenleser und vorinstalliertem Windows 8 64 Bit 349 Euro.

Im gleichen Gewand steckt der Aspire XC 600 mit Sandy- oder Ivy-Bridge-Prozessoren der Serien Celeron, Pentium, Core i3 und Core i5. Auch hier spart der Hersteller am Chipsatz und ver-

wendet den H61 ohne USB-3.0-Fähigkeit. Optional lässt sich der Rechner mit einer GeForce- oder Radeon-Grafikkarte ordern. Die übrigen Ausstattungsvarianten entsprechen größtenteils dem XC 100, mit Ausnahme der maximalen Festplattenkapazität von 2 TByte statt 1 TByte. Der Startpreis für den Aspire XC 600 beträgt 379 Euro.

Im Mini-PC Revo RL80 kommt stattdessen Mobiltechnik zum Einsatz: Zur Auswahl stehen ein

Celeron 887 (2 Kerne, 1,5 GHz) mit HM70- oder ein Core i3-2377M (2 Kerne mit Hyperthreading, 1,5 GHz) mit HM77-Chipsatz. Die Celeron-Variante ohne optisches Laufwerk mit 2 GByte RAM, 500-GByte-Festplatte und 2 × USB 3.0 gibt es bereits für 279 Euro – jedoch ohne vorinstalliertes Windows. Stattdessen liefert Acer den Mini-PC mit der chinesischen FreeBSD-Distribution NeoKylin aus. Mit Windows 8 und 4 GByte Arbeitsspeicher kostet er 379 Euro, der Aufpreis für den Core i3-2377M beträgt 120 Euro. Der Standfuß des Revo RL80 lässt sich zugleich als VESA-Halterung für den Rechner verwenden, um ihn beispielsweise an der Rückseite eines Monitors festzuschrauben.

Die ZBox AD06 von Zotac gibt es als PC-Barebone ohne Speicher und Festplatte sowie als Komplettrechner mit 2 GByte RAM und 320-GByte-Platte. Zur Ausstattung des Mini-Rechners mit AMD E2-1800 gehören USB 3.0, HDMI, Kartenleser und WLAN. Die ZBox AD06 kostet ohne Betriebssystem als Barebone rund 220 Euro und mit Festplatte und RAM in der Plus-Variante 320 Euro. (chh)



Der kompakte Multimedia-Rechner Acer Aspire XC 600 ist nur rund ein Drittel so groß wie übliche Midi-Tower.



In der Barebone-Variante lässt sich die ZBox AD06 nach eigenen Wünschen mit einer 2,5"-Festplatte oder einer Solid-State Disk bestücken.

## All-in-One-PC mit 27-Zoll-Display

Der All-in-One-PC MSI Wind Top AE2712G lässt sich zum einen als Desktop-Rechner und zum anderen per HDMI-Eingang als zusätzlicher Monitor für eine Spielkonsole oder ein Notebook verwenden. Das 27"-Display zeigt Full-HD-Auflösung und ist mit einem 10-Punkt-Touchscreen für die leichte Bedienung der Kacheloberfläche des vorinstallierten Windows 8 ausgestattet.

Im Inneren befindet sich ein Mix aus Desktop-PC- und Note-

book-Technik: Der Quad-Core-Prozessor Core i5-3470S mit auf 65 Watt gedeckelter Thermal Design Power (TDP) taktet mit 2,9 GHz, per Turbo sind bei Teillast bis zu 3,6 GHz möglich. Die 3D-Leistung der Mobil-Grafikkarte GeForce GT 630M reicht für Gelegenheitsspieler von grafisch wenig anspruchsvollen Spielen aus. Für den Wind Top AE2712G mit 4 GByte RAM, 1-TByte-Festplatte und Blu-ray-Laufwerk verlangt MSI 1500 Euro. (chh)

## Preiswerte Solid-State Disk

In der Intel SSD 335 kommen im Unterschied zum Vorgänger SSD 330 nun Flash-Speicher mit 20 nm Strukturgröße anstelle der bisherigen 25-nm-Chips zum Einsatz. Die Leistungsaufnahme der Solid-State Disk soll im Leerlauf von 600 mW auf 275 mW und bei Zugriffen von 850 mW auf 350 mW sinken und so die Laufzeit von Notebooks verlängern. Die Performance der SATA-6G-SSD und die Lebens-

dauer bleiben trotz kleinerer Strukturgröße nach Herstellerangaben unverändert. So soll sie mit gut komprimierbaren Daten maximal 500 MByte/s beim Lesen und 450 MByte/s beim Schreiben erreichen und bei 20 GByte geschriebenen Daten am Tag mindestens drei Jahre halten. Die SSD 335 gibt es bislang nur als 240-GByte-Modell für rund 175 Euro zu kaufen. (boi/chh)

Dank Touchscreen eignet sich der MSI Wind Top AE2712G sowohl als Multimedia-PC für zu Hause als auch als interaktives Infoterminal.



## Hardware-Notizen

Auf dem CPU-Kühler Arctic Freezer i30 CO sitzt ein Lüfter mit Doppelkugellager, der für den Dauerbetrieb entwickelt wurde. Inklusiv sechs Jahren Garantie kostet der Tower-Kühler für LGA1155-, LGA1156- und LGA2011-Prozessoren 54 Euro.

Für kompakte Gehäuse bietet Silverstone den **Top-Blower-Kühler** NT06-Pro an. Um die Bauhöhe von lediglich 82 mm zu erreichen, sitzt der 12-cm-PWM-Lüfter unter dem Lamellenpaket. Der 50 Euro teure NT06-Pro passt auf alle gängigen Desktop-PC-Prozessoren.



## Indoor-Sportmodus für GPS-Outdoor-Uhr

Garmin hat für seine GPS-Outdoor-Uhr Fenix ein kostenloses Update auf Firmware 2.90 veröffentlicht (siehe auch c't-Link). Dieses versetzt die Uhr in die Lage, per ANT+-Funk einen Laufsensord anzubinden, um damit etwa in einem Studio (also ohne GPS-Empfang) zu trainieren. Das Fehlen dieser Option war im Test in c't 23/12 bemängelt worden. Nach dem Update bietet die Uhr einen dedizierten Indoor-Modus. Zu den darstellbaren Werten zählen neben Geschwindigkeit und Distanz auch die Trittfrequenz.



Ein derartiger Laufsensord lässt sich mit Garmins Fenix nach dem Update auf Firmware 2.90 nutzen.

Der Laufsensord lässt sich aber nicht nur in geschlossenen Räumen einsetzen. Wer möchte, kann die Möglichkeit auch bei Läufen im Freien nutzen; die Strecke wird dann weiterhin über GPS ermittelt. Mit der neuen Firmware wurde zudem die Karten-/Routendarstellung auf dem Gerät verbessert. So ist es nun möglich, den angezeigten Ausschnitt zu verschieben (siehe auch S. 178 in dieser Ausgabe). Hinzu kommen mit dem Update einige kleinere Verbesserungen wie eine laut Garmin genauere Berechnung des Kalorienverbrauchs und Bugfixes. Das in c't 23/12 ebenfalls getestete Konkurrenzmodell Suunto Ambit ist bislang nicht in der Lage, einen Laufsensord anzubinden. Allerdings soll diese Funktion auch für diese GPS-Outdoor-Uhr nachgeliefert werden; das Firmware-Update ist noch für diesen November angekündigt. (nij)

[www.ct.de/1225031](http://www.ct.de/1225031)

## Apps unterstützen Krafttraining

Runtastic hat vier Apps für jeweils eine der vier Kraftübungen Liegestütz (englisch Push-Ups), Sit-Ups, Klimmzüge (Pull-Ups) und Kniebeugen (Squats) veröffentlicht. Die Leistungen des Anwenders ermitteln die Apps über die im Smartphone oder Tablet eingebauten Sensoren. So nutzt „Runtastic PushUps“ den Näherungssensord in den Geräten, alternativ kann man mit der Nase oder Stirn aufs Display tippen. Sit-Ups, Klimmzüge und Kniebeugen werden über den Beschleunigungssensord erkannt. Bei unseren Versuchen klappte das einwandfrei.

Jede App bietet für mehrere Leistungsstufen Trainingspläne an, die eine kontinuierliche Steigerung verlangen. Ein „freies Training“ ist jederzeit möglich. Ehrgeiz wird mit virtuellen Auszeichnungen belohnt, die sportlichen Erfolge und Rekorde lassen sich in sozialen Netzwerken teilen. Die Anwendungen kontrollieren und korrigieren die Ausführung der Übungen nicht. Die Indoor-Apps sind für iOS- und Android-Geräte für jeweils 0,89 Euro über Apples App Store beziehungsweise Googles Play Store erhältlich. (nij)



Jede App bietet für mehrere Leistungsstufen Trainingspläne an, die eine kontinuierliche Steigerung verlangen. Ein „freies Training“ ist jederzeit möglich. Ehrgeiz wird mit virtuellen Auszeichnungen belohnt, die sportlichen Erfolge und Rekorde lassen sich in sozialen Netzwerken teilen. Die Anwendungen kontrollieren und korrigieren die Ausführung der Übungen nicht. Die Indoor-Apps sind für iOS- und Android-Geräte für jeweils 0,89 Euro über Apples App Store beziehungsweise Googles Play Store erhältlich. (nij)

Die 4 bei „Persönlicher Rekord“ steht für die verbrannten Kalorien.

[www.ct.de/1225031](http://www.ct.de/1225031)

Anzeige

Anzeige

## Große Druckerumfrage: Jetzt mitmachen und bewerben!

### App-Tester gesucht! Wie wichtig ist das Drucken von mobilen Endgeräten?

Hier ist Ihre Meinung gefragt! In den vergangenen vier Jahren haben bereits über 25.000 Anwender an dieser Studie teilgenommen und Auskunft über ihre Druckgewohnheiten gegeben. Die aktuelle Printerumfrage 13 will jetzt auch untersuchen, wie sich der vermehrte Einsatz mobiler Endgeräte, wie Tablets oder Smartphones, auf das Druckverhalten der Nutzer auswirkt. Die Druckernutzung ändert sich stetig. Kontoauszüge, Bestellungen, Reiseunterlagen, Bewerbungen, Rechnungen? – Was drucken Sie? Was scannen oder kopieren Sie? Welches Endgerät nutzen Sie dazu? Und welche Erfahrungen machen Sie dabei? Wie zuverlässig arbeitet Ihre Drucklösung? Sind Sie zufrieden mit der Druckqualität, dem Preis-/Leistungsverhältnis? Was würden Sie gern verbessern – welche Funktionen wünschen Sie sich? Benutzen Sie Ihr eBook, Tablet oder Smartphone mit speziellen „Apps“ zum Drucken und Scannen? Sind Sie zufrieden mit diesen

Angeboten? Und haben die Möglichkeiten dieser Apps und die neuen mobilen Endgeräte Ihr Druckverhalten verändert?



**Jetzt mitmachen und als App-Tester bewerben!**

**Füllen Sie den Fragebogen unter [www.Druckerumfrage.de](http://www.Druckerumfrage.de) oder [www.Druckerumfrage.at](http://www.Druckerumfrage.at) oder [www.Druckerumfrage.ch](http://www.Druckerumfrage.ch) aus.**

**Setzen Sie den Webcode de21 ein. Aus allen ausgefüllten Fragebögen wählen wir 20 App-Tester aus.**

#### Werden Sie App-Tester!

**Ihre Belohnung: Je ein Pad oder Tablet-PC mit iPrint&Scan und ein Brother MFC-4510DW**

Mit Brother iPrint&Scan lassen sich zum Beispiel iOS-Geräte über das lokale Wireless-Netzwerk mit einem Brother Multifunktionsgerät verbinden. So können auch unterwegs Dokumente aus unterschiedlichen Programmen einfach und bequem ausgedruckt und eingescannt werden. Die App von Brother ist kostenlos und wird auch für andere mobile Betriebssysteme angeboten.

Als Tester erhalten Sie kostenlos ein aktuelles Pad oder Tablet nach Wahl mit iPrint&Scan und ein Brother MFC-4510DW im Gesamtwert von bis zu 730,- € UVP. Das MFC-4510DW gehört zu den Schnellsten seiner Klasse. Dabei druckt es dank innovativem Querformat-Einzug trotz seiner besonders kompakten Dimensionen bis A3.



Benjamin Benz

# 64-Bit-Debüt

Mit der Cortex-A50-Baureihe betritt ARM die Server-Bühne

Während ARM bisher vor allem mit sparsamen 32-Bit-Prozessoren glänzen konnte, sollen die neuen 64-Bit-Kerne mit der neuen ARMv8-Architektur sparsame Mikroserver ermöglichen, Notebooks erobern und Smartphones für Content Creation fit machen.

Mit gleich zwei neuen Prozessorkernen wagt sich ARM – bisher bekannt für sparsame Smartphone- und Embedded-Prozessoren – aus der 32- in die 64-Bit-Welt. Die dazugehörige Mikroarchitektur ARMv8 samt Befehlssatz hatte die britische CPU-Schmiede bereits 2011 vorgestellt, doch es verstrich noch einmal ein Jahr, bis die ersten konkreten Implementierungen in Form von sogenannten IP-Cores fertig wurden. Dabei handelt es sich aber noch nicht etwa um komplette Prozessoren, sondern nur um Blaupausen der Kerne, die der Hersteller eines System-on-Chip als geistiges Eigentum (Intellectual Property, IP) in Lizenz nehmen und als Keimzelle für seinen eigenen Prozessor verwenden kann. Vorgestellt hat ARM auf der hauseigenen Entwicklerkonferenz TechCon erst einmal zwei ungleiche Brüder: Cortex-A57 und -A53. Während der A57 den Anspruch erhebt, der schnellste ARM-Prozessor überhaupt zu sein, soll der A53 effizienter arbeiten als alle 32-Bit-Vorgänger.

## Mehrspanner

Beide können alleine respektive im Multi-Core-Gespann (mit ein bis vier identischen Kernen) auftreten. Vereinen können sie ihre

Stärken mit ARMs big.LITTLE-Konzept. Salopp gesprochen geht das so: Liegt viel Arbeit an, langen die großen A57-Kerne richtig zu, überlassen bei niedriger Last aber den effizienten kleinen A53-Brüdern das Feld. Somit kann ein SoC sowohl bei Performance als auch Effizienz (sprich Akkulaufzeit) punkten. Mehrere CPU-Kerne kann man per Core-Link koppeln. Der Clou dabei: Mehrere Chips beziehungsweise CPU- oder GPU-Cores können nicht nur schnell Daten austauschen, sondern auch kohärent auf Speicher und Caches zugreifen.

Obwohl Cortex-A57 und -A53 denselben Binärkode – und auch 32-bittige ARM-Befehle – verstehen, lauern in der Praxis noch eine ganze Menge Herausforderungen für die Betriebssystementwickler: Denn bisher gehen die Kernel und ihre Scheduler davon aus, dass alle Kerne denselben Funktionsumfang haben. Zu allem Überfluss kann in der Theorie auch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Kernen zusammenarbeiten – respektive schlafen. Immerhin werkeln die Linux-Entwickler bereits an diversen Konzepten, wie mit heterogenen Prozessoren umzugehen ist: Eine Übergangslösung könnte sein, je einen A53- und A57-Kern zu einem logischen Prozessor zusammenzufassen.

## Rechenpower

Für einen mit 20-nm-Strukturen hergestellten Cortex-A57 (Codename Atlas) verspricht ARM bis zu 50 Prozent mehr Rechenleistung als bei einem Cortex-A15 mit 28-nm-Strukturen. Bei gleicher Fertigungstechnik bleiben noch bis zu 30 Prozent übrig. Der A57 verarbeitet Befehle Out-of-Order, hat acht „Issue-Slots“ und kann mit bis zu 128 Befehlen simultan jonglieren. Der L2-Cache arbeitet 16-fach assoziativ und die 1024 Einträge des TLB (Translation Lookaside Buffer) sollen unter anderem Webbrowser beschleunigen.

Dagegen wirkt der unter dem Codenamen Apollo entwickelte Cortex-A53 mit seiner achtstufigen In-Order-Pipeline, 512 TLB-Einträgen und einem auf Strom sparen getrimmten L2-Cache bescheiden. Laut einem ARM-Blog-Eintrag ähnelt er – bis auf

die neuen 64-Bit-Befehle – dem Cortex-A7, dem big.LITTLE-Partner des Cortex-A15.

## Vom Smartphone zum Server

Obwohl die ARM-Webseite die A50-Prozessoren auch für Smartphones, Laptops und Spielekonsolen anpreist, dürften die neuen Kerne in der Server-Welt debütieren: Erste Lizenznehmer sind AMD – dort sollen sie in künftigen Opterons mit SeaMicros Freedom Fabric rechnen –, aber auch Broadcom, Calxeda und HiSilicon. Calxeda hat bereits 32-bittige ARM-Server-Chips als „EnergyCores“ auf dem Markt, die im Pilotprojekt Moonshot von HP laufen. Die Firma AppliedMicro hat einen ARMv8-Kern bereits in einem FPGA implementiert und auf der Hot-Chips-Konferenz noch für dieses Jahr einen echten X-Gene-Chip versprochen. Bis dahin tüftelt man zusammen mit ARM und Red Hat an einem „Remix“ von Fedora 19 mit AArch64.

Mit STMicroelectronics und Samsung hat ARM aber auch schon zwei eher auf Mobilgeräte ausgerichtete Kunden an Bord. Samsung hat mit dem Exynos 5 erst vor ein paar Wochen das Rennen um den ersten Cortex-A15-Chip gewonnen und kann damit nicht nur Apples Swift-Kernen (A6 und A6X), sondern auch Intels Atom Paroli bieten.

Allerdings dürften SoCs mit Cortex-A57 wohl erst 2014 auf den Markt kommen – diesen Termin nennt ARM schon seit Jahren für die ersten Server-SoCs mit eigener Mikroarchitektur. Das Feld der Mikroserver will Intel aber nicht kampflos räumen und will dann bereits die zweite Generation von Server-Atoms auf dem Markt haben. HP schätzte jüngst, dass Mikroserver mit Atom- oder ARM-SoCs 2015 ungefähr 15 Prozent des Server-Marktes erobern könnten. Die Entwicklung solcher SoCs ist allerdings trotz der Verwendung von ARM-Funktionsblöcken nicht billig: Die 2008 als SmoothStone unter anderem von ehemaligen Mitarbeitern von Marvell, Intel (XScale), AMD oder Newisys gegründete Firma Calxeda hat mittlerweile rund 100 Millionen US-Dollar Risikokapital eingesammelt. (bbe)

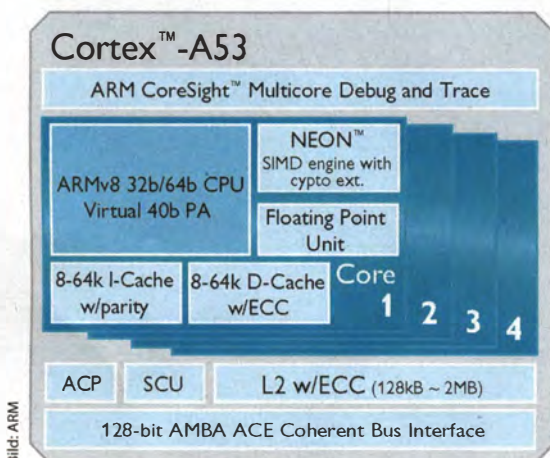


Bild: ARM

Der zum A57 binärkompatible Cortex-A53 ist nicht als bloßer Juniorpartner gedacht, sondern auch als eigenständiger Kern für leichtere Lasten.

ARMs neues Flaggschiff Cortex-A57 versteht 64-Bit-Befehle und soll sogar für Server schnell genug sein.

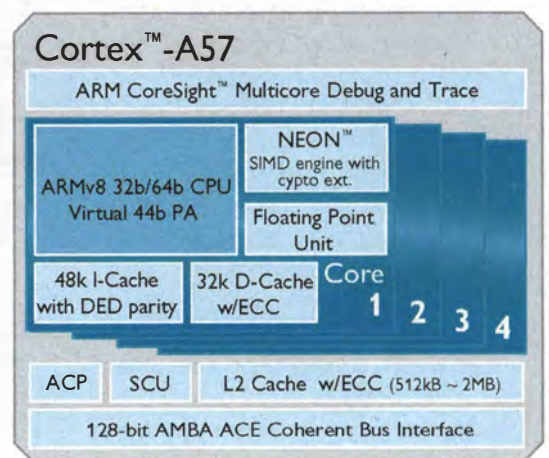


Bild: ARM



## Action-Cam die Dritte

Dass es sie geben würde, kündigte Hersteller GoPro schon im Oktober an. Nur wann, zu welchem Preis und wie – das stand noch nicht eindeutig fest. Jetzt ist es heraus: Die Hero 3 in der Black Edition, das neue Flaggschiff der GoPro-Reihe von Action-Camcordern, soll ab sofort verfügbar sein; sie ist im Vergleich mit den früheren Modellen kleiner, leichter, vor allem aber leistungsfähiger. Die Hero 3 Black Edition ist laut GoPro bis zu einer Tiefe von 60 Metern wasserdicht, nimmt Weitwinkel-HD-Videos auf und schießt Fotos mit zwölf Megapixeln.

Nicht nur Slow-Motion-Fans dürften die Video-Modi mit 48 (1440p), 60 (1080p), 100 (960p), 120 (720p) oder gar 240 Bildern/s (WVGA) begrüßen. Für besonders hohe Auflösungen empfehlen sich die Video-Modi mit 2,7K (2716 × 1524 Pixel, 30 fps) und 4K (3840 × 2160 Pixel, 15 fps). Der Video-Modus mit 4K/15 fps eignet sich eher zur Erfassung von Standbildern. Der „Continuous-Photo-Modus“ schießt Standfotos (12 MPixel Auflösung) in Intervallen von drei, fünf, zehn bis hin zu 30 Fotos in einer Sekunde. Dank der asphärischen Linse habe man laut Hersteller die



Von rechts: Kamera, Schutzgehäuse und Fernbedienung der GoPro Hero 3 – eine gut ausgestattete, universelle Action-Cam.

Verzerrungen reduzieren können. Auch die Audiostufe wurde komplett überarbeitet, einschließlich der Windgeräusch-Unterdrückung.

Die zur Hero 3 Black Edition mitgelieferte WLAN-Fernbedienung ist wasserdicht und kann bis zu 50 WLAN-fähige GoPro-Kameras mit einer Reichweite von bis zu 180 Metern steuern. Mit der iOS-App von GoPro kann man die Hero 3 via WLAN steuern – eine Live-Vorschau inbegriffen; dazu nötig ist aber ein Software-Update, das erst ab Mitte

Dezember bereitstehen soll. Die Unterstützung für Android-Smartphones und -Tablets will GoPro nachreichen. Die Hero 3 Black Edition soll 449 Euro kosten. Für die beiden anderen Hero-3-Varianten – die „White Edition“ (249 €) und die „Silver Edition“ (349 €) – verwendet GoPro die Hardware der Vorgängermodelle Hero 1 und 2, die jeweils in das neue Gehäuse der Hero-3-Serie eingebaut wird. Beide älteren Modelle nutzen dabei die verbesserte Optik der 3er-Reihe. (uh)

## Bezahlmodell für Musikvideodienst

Im kommenden Jahr will der Musikvideodienst Tape.tv auf ein flexibles Bezahlmodell umstellen. Laut Gründer und Geschäftsführer Conrad Fritsch zahlt der Nutzer

dabei nicht für Inhalte, sondern für zusätzliche Dienste wie Videos in HD-Qualität oder mehr Personalisierungsmöglichkeiten. Tape.tv will künftig ganz auf den neuen

Web-Standard HTML5 setzen, um so alle mobilen Geräte zu unterstützen. Das kostenlose Angebot soll von Werbung begleitet werden. (ad)

## Google Music in Deutschland gestartet

Seinen Musikdienst Google Music hat der Suchmaschinenbetreiber nun auch in Deutschland gestartet. Eigene und online gekaufte Musik kann man im Cloud-Speicher von Google Music ablegen, 20 000 eigene Titel lassen sich mit einem Account nutzen. Musik, die man in Googles Play Store gekauft

hat, wird nicht auf den Cloud-Speicherplatz angerechnet. Nur Titel, die Googles Matching-Algorithmus nicht erkennt, müssen in den Cloud-Speicher übertragen werden – wie etwa bei den kostenpflichtigen Angeboten Amazon Cloud Player Premium und Apple iTunes Match. Anders als diese 25 Euro im Jahr teuren Dienste kostet Google Music nichts.

Die Software für den Dienst, Google Play Music Manager, übernimmt die Synchronisation lokaler Musiksammlungen mit Google Music. Das Programm ist für Windows, Mac OS X und Linux verfügbar; es unterstützt die Dateitypen MP3, WMA (nur Windows), AAC (.m4a), FLAC und Ogg Vorbis (.ogg). Dateien in den drei letzteren Formaten werden beim Upload in MP3-Dateien mit 320 kBit/s konvertiert. Die in der Cloud gespeicherten Songs lassen sich mit dem Music Manager wieder herunterladen.

Für Android-Smartphones und -Tablets steht eine

App bereit, mit der man die in der Cloud gespeicherten Songs unterwegs hören kann; auch der Kauf von Titeln im Play Store läuft darüber. Schließlich kann man Google Music im Browser nutzen oder die Musik auf einem der bisher wenig verbreiteten Google-TV-Geräte anhören.

Für einzelne Musiktitel muss man im Play-Store zwischen 69 Cent und 1,29 Euro bezahlen, wobei Letzteres eher die Regel ist. Zwar kann man alle Songs 90 Sekunden lang vorhören, aber nicht jeden einzeln erwerben. Manche gibt es nur im Album. Albenpreise rangieren zwischen 3,49 Euro („Hits Pur – 20 Jahre eine Band“) für ältere Scheiben und 15,49 für Neuerscheinungen (z. B. „GRRR!“ von den Rolling Stones) oder besonders angesagte Alben. Die meisten Alben kosten 6,99 oder 7,99 Euro.

Google startet seinen Musikdienst – neben seinem Videodienst – hierzulande als Letzter der vier „Großen“. Das kostenlose Angebot könnte regen Zulauf bekommen und dürfte Apple und Amazon unter Zugzwang setzen. Microsoft hat die „Scan & Match“-Technik erst fürs kommende Jahr angekündigt, dafür kann man dort ebenso wie etwa bei Spotify kostenfrei per Streaming auf (fast) den gesamten Musikkatalog von um die 30 Millionen Titeln zugreifen. (vza)



Auch brandneue Alben vieler Künstler gibt es zumindest anlässlich des Deutschlandstarts von Google Music deutlich günstiger als bei den Mitbewerbern.



## Monitor mit Kinoformat

Erstmals vorgestellt hat LG sein Breitformat-LCD auf der IFA, nun kommt er in den Handel: Der 29-zöllige EA93 zeigt 2560 × 1080 Bildpunkte, hat also 21:9-Format mit 74 Zentimetern Diagonale. Sein blickwinkelstabiles IPS-Display soll 300 cd/m<sup>2</sup> hell leuchten und 5 Millisekunden schnell schalten können (grey-to-grey). Als Eingänge stehen ein Dual-Link-DVI, ein DisplayPort und zwei MHL-fähige HDMI-Anschlüsse bereit. Ein USB-Hub mit drei Peripherieanschlüssen und eingebaute 7-Watt-Lautsprecher runden die Ausstattung ab.

Die Fläche des extrabreiten 29"-Displays lässt sich per Screen Split in vier Segmente

unterteilen, die unabhängig voneinander angesteuert werden können. Außerdem können zwei Mobilgeräte per MHL (Mobile High Definition Link) an den beiden HDMI-Eingängen angeschlossen werden. Dazu braucht man nur passende MHL-Kabel (Mini-USB auf HDMI), schon erscheint der Bildinhalt der Smartphones oder Tablets auf dem großen Schirm. LG will den Monitor mit Heimkino-Format ab Ende November für 600 Euro anbieten. (uk)

**LGs EA93: extrabreit, hohe Auflösung, Eingänge satt**



## IPS-Monitor mit Ergonomiewächter

Philips' ErgoSensor-Monitor 231P4QRYES soll dank IPS-Panel von allen Seiten besehene satte Farben bieten. Beim 24-zölligen Vorgängermodell 241P4LRY musste man sich noch mit der blickwinkelabhängigen TN-Technik arrangieren. Trotz der um einen Zoll geschrumpften Diagonale bringt es auch der 23-Zöller auf 1920 × 1080 Bildpunkte.

Im oberen Displayrahmen sitzt eine Kamera, die den Pupillenabstand und die Kopfstel-

lung des Anwenders erkennt. Aus diesen Daten soll der Monitor ermitteln, ob der Nutzer im richtigen Abstand davor sitzt und im korrekten Winkel aufs Display schaut – bei einer Fehlhaltung warnt er den Nutzer mit einem Hinweisfenster. Schaut man zu lange aufs Display, erinnert der 231P4QRYES zudem daran, eine Pause einzulegen. Da der Schirm seine Berechnungen intern vornimmt, funktioniert der Ergo-Sensor unabhängig vom Betriebssystem des PC. Für eine ergonomische Ausgangsposition lässt sich das Display drehen, neigen und in der Höhe verstellen.

Sitzt niemand vorm Schreibtisch, schaltet sich der Monitor automatisch aus und bei der Rückkehr des Nutzers auch wieder ein. Für den Digitalbetrieb stehen DisplayPort und DVI bereit. Den an DisplayPort übertragenen Ton gibt der 231P4QRYES über seine 1,5-Watt-Lautsprecher aus. Peripherie oder Speichermedien lassen sich an die vier eingebauten USB-Buchsen anschließen. Der 231P4QRYES ist ab sofort für 300 Euro erhältlich. (spo)

**Mit seiner eingebauten Kamera erkennt der 23-Zöller von Philips unergonomische Sitzpositionen des Nutzers.**



## HDMI automatisch umschalten

Hat der Fernseher nicht genug Eingänge, muss man Kabel umstecken, wenn eine weitere Quelle Bilder zum TV-Bildschirm schicken soll. Abhilfe schafft ein HDMI-Switch von Marmitek: Der Connect 421 kann vier Eingänge auf einen HDMI-Ausgang schalten. So braucht man nur ein HDMI-Kabel vom Switch im Videorack zum Fernseher zu verlegen, über das Video- und Audiosignale weitergeleitet werden. Über seine Ethernet-Buchse kann er laut Marmitek zudem Signale aus dem LAN per HDMI an den Fernseher weitergeben (HEC) – die passende Gegenstelle fehlt in den TV-Geräten allerdings noch.

Dank HDMI-CEC schaltet der Connect 421 automatisch alle angeschlossenen Geräte an und auf die jeweils aktive Quelle um, sobald er eingeschaltet wird. Der Umschalter unterstützt HDMI 1.4 inklusive sämtlicher 3D-Formate und kostet 130 Euro.

Die Modellvariante Connect 540 kann alle vier HDMI-Eingänge unabhängig voneinander zwei HDMI-Ausgängen zuweisen – gut für Besitzer von TV und Beamer im Wohnzimmer. Die sonstige Ausstattung gleicht abgesehen von der fehlenden LAN-Buchse dem 421er-Modell. Der Matrix-Umschalter Connect 540 kostet 110 Euro. (uk)

## LED-Beamer mit WiDi

LG hat zwei neue LED-DLP-Projektoren angekündigt, die sich drahtlos über Intels WiDi-Technik mit Bildern versorgen lassen. WiDi wird unter anderem von aktuellen Notebooks unterstützt, ein zusätzlicher Treiber ist nicht erforderlich. Der etwa taschenbuchgroße Projektor PB62G soll einen Lichtstrom von 500 Lumen erreichen, den voluminöseren PA72G spezifiziert LG mit 700 Lumen. Beide Geräte sollten sich damit auch für Präsentationen in nicht abgedunkelten Räumen eignen – breiter als zwei Meter sollte die Leinwand jedoch nicht sein. Die Beamer projizieren mit 1280 × 800 Bildpunkten und sollen eine Lebensdauer von 30 000 Stunden erreichen. Bei konventionellen Lampengeräten muss die Lichtquelle spätestens nach 5000 Stunden getauscht werden.

Signale nehmen die Projektoren nicht nur drahtlos entgegen: Neben einem HDMI-Anschluss ist auch eine Sub-D-Buchse eingebaut. Der integrierte Medienplayer spielt MPEG4- und Divx-Videos sowie MP3-, JPEG-, und PDF-Dateien von USB-Datenträgern ab. Beide Geräte sollen noch im November für 550 Euro (PB62G) und 700 Euro (PA72G) in den Handel kommen. (jkj)

## LCDs schick und günstig

Die VX-Monitorserie von Asus soll Kunden mit schickem Design und niedrigen Preisen locken. So auch die jüngsten Modelle VX238T und VX238H: Ihr Gehäuse ist mit rund zwei Zentimetern gerade einmal fingerdick. Trotzdem beherbergen sie zwei 1,5-Watt-Lautsprecher. Beide 23-Zöller statet Asus mit einem TN-Panel und 1920 × 1080 Bildpunkten aus, das LED-Backlight sorgt für eine maximale Schirmhelligkeit von 250 cd/m<sup>2</sup>.

Der VX238T nimmt digitale Signale per DVI entgegen, der VX238H hat stattdessen zwei HDMI-Eingänge. Beide Monitore sind ab sofort verfügbar. Der VX238T kostet 180 Euro, der VX238T 190 Euro – das ist zwar nicht teuer, für rund 20 Euro Aufpreis bekommt man aber schon 23"-Monitore mit blickwinkelstabilem IPS-Panel. (spo)



## Touch von der Rolle

Das taiwanische Forschungsinstitut ITRI (Industrial Technology Research Institute) hat gemeinsam mit dem US-amerikanischen Glasspezialist Corning ein Verfahren entwickelt, mit dem sich flexible Touchpanels von der Rolle fertigen lassen. Als Glasträger kommt Corning's Willow-Glas zum Einsatz, das ansonsten als Substrat in der Displayfertigung genutzt und auf großen Rollen angeliefert wird.

Die Elektrodenstrukturen können im Roll-to-Roll-Prozess direkt auf die Glasbänder aufgebracht werden; bislang muss man jedes Glassubstrat einzeln beschichten. Gegenüber Plastik hat Glas den Vorteil, dass es sich nicht dehnt und höhere Prozesstemperaturen aushält. Allerdings ist es zwar aufrollbar und relativ kratzfest, aber nicht stoßfest – fällt es runter, zerbricht es. Das Willow-Glas ist nur 100 Mikrometer dick und muss deshalb nicht wie andere Substrate nach der Beschichtung dünner geschliffen werden. Auch das spart Zeit und Kosten. ITRI sucht jetzt Industriepartner, die den neu entwickelten Prozess in ihrer Produktion nutzen wollen. Als mögliche Einsatzgebiete nennt das Institut flexible Touchdisplays, Solarpanels und OLED-Leuchten.

(uk)



Corning's dünnes Willow-Glas dient dem ITRI als Träger für flexible Touchpanels.

## 70 Druckseiten pro Minute mit Tinte

Hewlett-Packard hat Tintendrucker für kleine Arbeitsgruppen angekündigt, die im Vergleich zu Farblasern der gleichen Kategorie doppelt so schnell und halb so teuer drucken sollen: Die Modelle der Serie Officejet Pro X arbeiten mit einem feststehenden Druckkopf, der die ganze Breite einer A4-Seite abdeckt. Im Simplex-Betrieb sollen sie bis zu 70 Textseiten pro Minute, im Duplexdruck immer noch 33 Seiten pro Minute liefern. Bei ISO-Normseiten mit Grafikanteilen erreichen sie laut HP 42 Seiten (Simplex) respektive 22 Duplexseiten pro Minute. Die ersten Geräte der Officejet-Pro-X-Serie sollen im Frühjahr 2013 auf den Markt

kommen, Preisangaben machte HP noch nicht.

Das Konzept des feststehenden Druckkopfes ist nicht neu: Die australische Firma Memjet hat bereits seit einem Jahr einen Tintendrucker auf dem Markt, der dank feststehendem Druckkopf mit 70 000 Düsen bis zu 60 Seiten bedruckt, allerdings nicht beidseitig. Brother will im kommenden Jahr mit dem HL-S7000DN ebenfalls einen Hochgeschwindigkeitsdrucker anbieten, der mit einem feststehenden Druckkopf sogar 100 Seiten pro Minute schaffen soll.

Anders als Brother, die auf Keramik-Druckköpfe und Piezotechnik setzen, arbeiten HPs Officejet-Pro-X-Drucker nach dem thermischen Bubblejet-Verfahren. Der Druckkopf besteht aus einem Kunststoffträger, auf dem zehn Silizium-Dies mit je 4224 Düsen (1056 für jede Grundfarbe) angeordnet sind, insgesamt also 42 240 Düsen. Für die Kalibrierung und Überprüfung der Düsen setzt HP optische Sensoren ein. Pro Zoll stehen etwa 1200 Düsen bereit, der Drucker ist jedoch nur für 600 dpi ausgelegt. Dadurch können ausgefallene Düsen ohne Qualitätsverlust durch Nachbardüsen ersetzt werden. (rop)



HPs Tintendrucker Officejet Pro X sollen mit ihrem feststehenden Druckkopf 70 Textseiten pro Minute bedrucken können.



## Allzweck-Foto-Tool

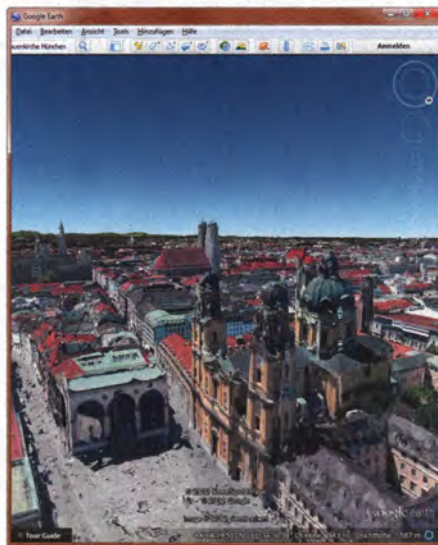
Das Zoner Photo Studio 15 hat einen neuen Dialog erhalten, der beim Import von der Kamera die Organisation erleichtern soll. Ein Schnellsuchfeld hilft beim Wiederfinden von Bildern nach Stichwörtern. Eine Funktion zum Synchronisieren hält Backups aktuell.

Die Bildbearbeitung selbst hat der Hersteller um „Quick Edits“ und „Quick Filters“ ergänzt, die den Zugriff auf Bearbeitungswerkzeuge und Effekte vereinfachen. Neu ist ein Tilt-Shift-Filter. Beim Anwenden von Effekten erhält Photo Studio die Originaldateien. Fotos, die man auf Zonerama online

gestellt hat, lassen sich ohne erneuten Download bearbeiten. Ansonsten publiziert das Programm auf Facebook, Flickr und im Picasa Web Album. Zoner Photo Studio 15 ist für 70 US-Dollar online erhältlich. Wann die deutsche Fassung erscheint, ist noch unklar. (akr)

## Neue Luftbilder in Google Earth

Die jüngste Ausgabe des 3D-Globus Google Earth für Windows, Mac OS X und Linux glänzt durch eine Neuerung: Version 7 offeriert die im Sommer für leistungsstarke Android-Smartphones und für iPhones implementierten 3D-Luftbild-Darstellungen und virtuellen Überflüge. Vergleichbar mit den Flyovers in Apple Maps, liefert Googles neuer Darstellungsmodus fotorealistische Ansichten aus beliebigen Perspektiven. Nach wie vor gibt es auch Darstellungen auf Basis konstruierter Gebäudemodelle, die in einem zweiten Schritt mit Bildmaterial aus Luftaufnahmen quasi tapeziert wurden. Für die jetzt zusätzlich angebotenen Darstellungen einiger Städte wird anhand überlappender Fotos aus Kamera-Überflügen ein 3D-Modell errechnet, das für jedes Pixel auch eine Abstandsinformation enthält. Anhand dieser Daten lässt sich auch für solche Perspektiven ein realistisches Bild synthetisieren, welche die reale Kamera nie eingenommen hat. Die Technik entspricht zwar der des Entwicklers C3 Software, den Apple Ende 2011 übernommen hat, ist aber laut Google-Auskunft unabhängig davon entstanden. (hps)



Der Münchner Odeonsplatz erscheint im neuen Google Earth realistischer, als das mit konstruierten Gebäudemodellen möglich wäre. Manche Fassaden erscheinen aber verfahrensbedingt etwas zerknittert.

## Einsteiger-HDR

Mit HDR Express 2 bringt Unified Color den für Einsteiger gestrickten Ableger seiner High-Dynamic-Range-Software HDR Expose 2. Die neue Version erkennt und sortiert Belichtungsreihen automatisch; der Bildbrowser zeigt auf Wunsch Vorschaubilder anstelle von Dateinamen. Um Freihandaufnahmen und bewegte Objekte in den Griff zu bekommen, hat der Hersteller die Ausrichten- und De-Ghosting-Methoden verbessert.

Unter der Haube arbeitet dieselbe Engine wie im teureren HDR Expose, allerdings fehlen einige von dessen Funktionen wie Entrauschen, selektive Farbkorrektur, eine manuelle Halo-Reduktion und die Stapelverarbeitung, Details siehe Link. Auch der Tonemapper selbst wurde überarbeitet, um Farben und Kontraste in den Spitzlichtern stimmiger wiederzugeben.

HDR Express 2 läuft unter Windows ab Vista, 7 und 8 sowie unter Mac OS X ab Ausgabe 10.6.4. Die Vollversion kostet knapp 60 Euro, das Upgrade 25 Euro. (atr)

[www.ct.de/1225036](http://www.ct.de/1225036)



## Anwendungs-Notizen

Nach umfangreichen Änderungen an der Bedienoberfläche mutet das **Präsentationsprogramm** Prezi jetzt klarer an – und konventioneller: Das charakteristische Bubble Menu hat der Hersteller mit der bisherigen Bedienleiste zu einem neuen Menüsystem kombiniert.

Die **DTP-Anwendungen** tango solo und tango team von MarkStein Software importieren in Version 4.8 DOCX-Dateien, exportieren E-Books nach dem Standard EPUB 3 und erzeugen digitale Magazine fürs iPad. Die Anwendungen laufen unter Windows XP bis 7 sowie Mac OS X ab 10.4. Die solo-Version kostet ab 99 Euro, die team-Ausgabe ab 2321 Euro.

Kleine Unternehmen können jetzt für knapp 1070 Euro eine Small Business Edition des **Grafik- und Bildbearbeitungspakets** CorelDRAW Graphics Suite X6 erwerben. Die Software darf auf drei Arbeitsplätzen installiert werden.

Teilnehmer von Volkshochschulkursen sind berechtigt, Software von Adobe mit **Bildungsrabatt** zu erwerben – zum Beispiel eine Creative Suite 6 Design Standard für 249 Euro. Die verbilligten Programme dürfen nicht kommerziell eingesetzt werden und berechtigen nicht zu Upgrades.

Die **Buchhaltungsprogramme** Mac-, Lin- und Win-HaBu 12.2 für Mac OS X, Linux und Windows tauschen Daten fürs Finanzamt auf Wunsch über die textbasierte DATEV-Schnittstelle aus.

Der **Erbschaftsplaner** der Akademischen Arbeitsgemeinschaft hilft Familien beim Verfassen von Testamenten, Vorsorgevollmachten und Patientenverfügungen.

Das **Bildungsprogramm** der Khan Academy mit einer Sammlung von 3400 englischsprachigen Videos ist seit November auch über eine Windows-8-App zugänglich.

[www.ct.de/1225036](http://www.ct.de/1225036)

## Universelles FiBu-Paket

Das Programm Textbuch4 übernimmt in kleinen GmbHs oder in Vereinen die Finanzbuchhaltung nach dem Prinzip der doppelten Buchführung. Es läuft unter allen gängigen PC-Betriebssystemen und unterstützt mit 14 verfügbaren Kontenrahmen deutsche Unternehmen verschiedener Branchen, Vereine sowie Betriebe in Österreich und der Schweiz. Der deutschen Anforderung zur elektronischen Steueranmeldung wird eine Schnittstelle zum Gratis-Programm Winston gerecht.

Auch wenn die Anwendung eine einfache grafische Bedienoberfläche mitbringt, basiert sie im Kern auf Textdateien zur Datenspeicherung und auf editierbaren Skriptdateien zur Steuerung der Abläufe. Für bis zu 150 Buchungen pro Jahr kann man Textbuch4 kostenlos verwenden, darüber hinaus muss man für jeweils 1000 Buchungen pro Jahr einen Registrierungsschlüssel zu 30 Euro online erwerben. Alternativ gibt es die Anwendung mit Schlüsseln für jeweils 1000 Buchungen in vier Jahren im Versandkarton für 98 Euro. (hps)

[www.ct.de/1225036](http://www.ct.de/1225036)



## c't Hardware Hacks 03/12 im Handel

Die dritte Ausgabe der c't Hacks ist da und am Kiosk erhältlich. Auf 172 Seiten finden Sie Anleitungen und Anregungen für jede Basteldisziplin in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden. Mehrere Artikel zum Hacken von Festplatten führen dabei in relativ kurzer Zeit zum Ziel, etwa einem Schleifgerät oder einer Low-Cost-Lasershow. Der Schwerpunkt rund ums Retro-Gaming erfordert schon einen längeren Atem und handwerkliches Geschick; der LCD-Flipper, das Arcade-Cabinet und Asteroids mit FPGA und Kathodenstrahlröhre sind dafür aber auch echte Hingucker.

Wer statt zu LötKolben und Säge lieber zur IDE greift, dem bieten Programmierartikel über Sensoren, Kugelroboter und Schnittstellen viele Ideen zur Integration in eigene Projekte. Welche Controller-Plattform sich dafür am besten eignet, verrät unsere Mikrocontroller-Übersicht. Der Hersteller E-lab bietet Lesern der c't Hacks einen Rabatt auf seine Pascal-Compiler AVRco in der Standard- und Professional-Version. Mit dem Makey-Makey-Board kann man fast alles zum Eingabegerät machen: Obst, Gemüse und Knete. Damit ergeben sich ungewöhnliche Steuerungsmethoden für Computerspiele. Weitere Themen des Hefts: Ein Interview mit dem Arduino-Erfinder Massimo Banzi, Funksteckdosen mit Arduino steuern



und reichlich bebilderte Reports aus der Bastlerszene.

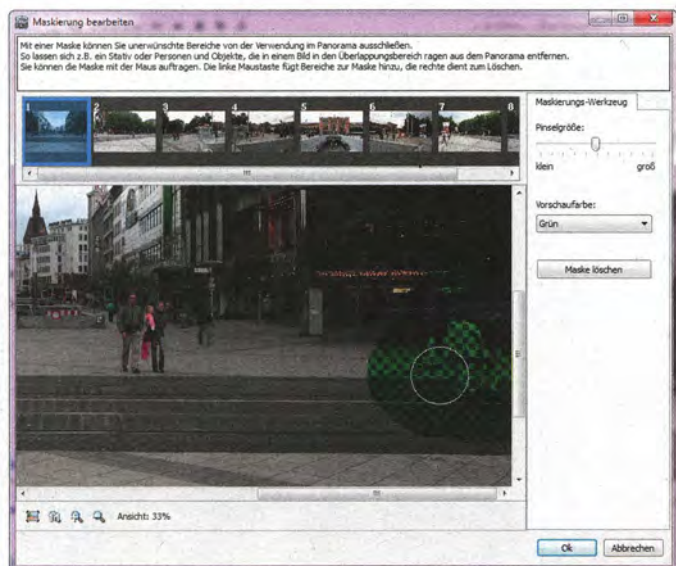
c't Hacks einschließlich DVD mit Software, Listings und Bildern zu den Artikeln kostet im heise Shop 9,90 Euro. In Deutschland, Österreich und der Schweiz fallen keine Versandkosten an. Daneben bieten wir c't Hacks auch im Jahres-Abo an: Die Ausgaben sind im Abo rund 10 Prozent günstiger, außerdem lesen Abonnenten alle Ausgaben der c't Hacks kostenlos auf dem iPad in der c't-Hacks-App. Wer kein iPad besitzt, kann im Rahmen des Abos über das Artikel-Archiv digital auf c't Hacks zugreifen. (dab)

## Panorama-Software optimiert

Tobias Hüllmandel hat seinen Stitcher PanoramaStudio weiter verbessert. Durch eine überarbeitete Bildausrichtung ermittelt Version 2.4 außer der Brennweite auch die Linsenverzeichnung und Vignettierung von Kamera beziehungsweise Objektiv automatisch. Außer herkömmlichen Objektiven unterstützt

das Programm jetzt auch Fischaugenobjektive. Der aktualisierte Raw-Import liest über 400 Raw-Varianten und die Kameradatenbank erkennt mehr als 1800 Kameras, um unter anderem Perspektivverzerrungen zu korrigieren. PanoramaStudio ist für Windows und Mac OS X zum Preis von 35 Euro als Standard-

Version für einreihige Panoramen erhältlich, die 70 Euro teure Pro-Version verarbeitet auch mehrreihige Aufnahmesequenzen. Besitzer einer 2.x-Lizenz erhalten das Update gratis und können die Testversion 2.4 mit ihrem Schlüssel freischalten. (db)



Mit PanoramaStudio 2.4 kann man zum Beispiel Menschen im Überlappungsbereich mehrerer Bilder ausblenden, damit sie im Panoramabild nicht transparent erscheinen.

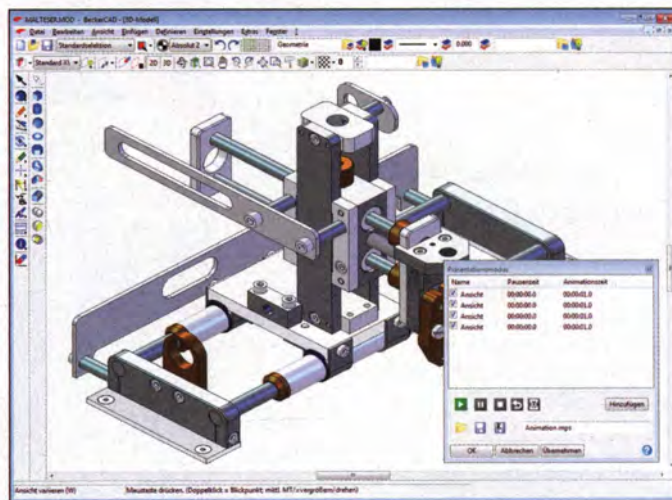


## Einsteiger-CAD

In Version 8 des Konstruktionsprogramms BeckerCAD kann der Anwender 3D-Grundkörpern Wandstärken zuordnen, um zum Beispiel aus Zylindern Rohre zu erzeugen. Eigenschaften wie Farbe, Textur oder Transparenz sollen sich leicht von einem auf andere Objekte oder Flächen übertragen lassen. Für Modellansichten gibt es eine eigene Werkzeugleiste; neue Funktionen helfen, Parallelansichten nach europäischem oder US-amerikanischem Standard zu erzeugen oder auszuwählen, welche Komponenten eines Modells geschnitten dargestellt werden sollen. Auch die Bemaßung wurde überarbeitet und bietet unter anderem Polarkoordinaten

**BeckerCAD 8 eignet sich nicht nur zum Konstruieren, sondern auch zum Präsentieren und blendet dabei auf Wunsch externe 3D-Modelle ein.**

und Winkelangaben in Bezug auf Achsen des Koordinatensystems. 3D-Modelle in diversen Dateiformaten wie Collada, VRML, OBJ, STL, PLY oder 3DS lassen sich im Entwurf platzieren, um daraus komplexere Anlagen zusammenzusetzen. Zwar kann man diese Komponenten nicht bearbeiten, dafür vergrößern sie die CAD-Entwurfsdatei kaum, da lediglich eine Referenz gespeichert wird.



Die Pro-Version erzeugt zusätzlich 3D-Objekte, indem sie eine Fläche entlang eines Pfades extrudiert oder die Übergänge zwischen zwei Flächen berechnet. Über eine Python-Schnittstelle kann man die Software selbst erweitern. BeckerCAD

läuft unter Windows von XP SP3 bis 8. Die Standardversion kostet 95 Euro, die Pro-Version im Download 190 Euro, als Box 10 Euro mehr. Mehrplatzlizenzen gibt es günstiger. (pek)

[www.ct.de/1225038](http://www.ct.de/1225038)

## Gratis gestalten in 3D

Das bislang schlicht 123D genannte kostenlose Konstruktionsprogramm von Autodesk hat den neuen Namen 123D Design bekommen und sein Beta-Label abgelegt. Hierfür wurde die Bedienoberfläche noch einmal gründlich umgestaltet. Fünf Ein-

führungsvideos auf der Webseite erleichtern den Einstieg. 123D Design gibt es für Windows 7, Mac OS X ab 10.7 sowie fürs iPad mit iOS ab 6.0 als Download. Alternativ entwirft man seine Objekte in der Online-Version der Anwendung direkt im Browser.

Ein kostenloses Benutzerkonto bei Autodesk ist in jedem Fall zwingend erforderlich. Zum einen benötigt man es zum Download der Installationsdateien. Zum anderen schaltet es den Weg zu privatem Speicherplatz auf den Servern des Anbieters

frei, über den man seine 3D-Modelle anderen Anwendungen der 123D-Reihe zugänglich macht oder für die Community freigibt, die Autodesk um seine kostenlosen Angebote scharen will. (pek)

[www.ct.de/1225038](http://www.ct.de/1225038)

## Architektur planen

Zwei CAD-Pakete für die Bau- und Gebäudeplanung sind als Version 2013 erhältlich:

Vectorworks gibt es in sieben unterschiedlichen Zuschnitten vom Allround-CAD-Paket bis zum spezialisierten Werkzeug für Gartenbauer oder Veranstaltungsplaner. Die neuen Versionen benutzen OpenGL-Grafikkarten als Beschleuniger, um Pläne flotter

zu verschieben und zu zoomen. Schnitte durch 3D-Modelle verschiebt man in Echtzeit entlang der Kanten einer sogenannten Schnittbox bis zur gewünschten Ebene. Zeichner können aus 2D-Grafiken eigene Linienstile erzeugen. DXF-, DWG- und DWF-Dateien lassen sich per Batch exportieren, Modelle im 3DM-Format von Rhino importieren.

Nemetschek Allplan bietet Architekten in der neuen Version mehr Varianten, ihre Entwürfe zu visualisieren: Fotorealistische Renderings liefern einen Eindruck der Beleuchtung zu unterschiedlichen Tageszeiten. Auch eher stilisierte 3D-Ansichten erscheinen dank Schlagschatten plastisch. Ingenieure sollen von den überarbeiteten Werkzeugen für die Beweh-

rungsplanung profitieren. Darüber hinaus wurde die Kollisionserkennung zwischen Bauteilen verbessert und die Bedienoberfläche aufgeräumt. Version 2013 von Allplan läuft jetzt unter Windows 7 auch ohne Administratorenrechte und ist wahlweise als 64-Bit-Version erhältlich. (pek)

[www.ct.de/1225038](http://www.ct.de/1225038)

## Räumlich scannen

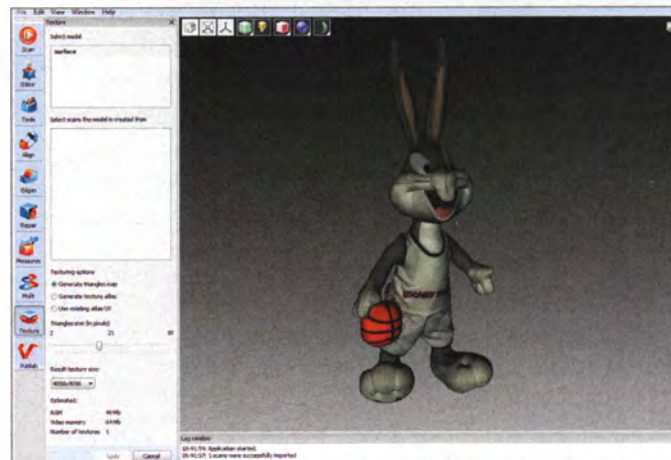
Version 9.0 der Scan-Software Artec Studio arbeitet nicht nur mit den eigenen 3D-Scannern des Herstellers zusammen, sondern nimmt auch Daten von Tiefenkameras mit Sensoren von PrimeSense entgegen, insbesondere von der Kinect und der Asus Xtion. Das 3D-Modell baut sich beim Scannen in Vorschaufenster der Software in Echtzeit auf und soll dabei auch Farben und Muster der Objektoberfläche reproduzieren. Eine Einzelplatzlizenz kostet 595 Euro.

Parallel erweitert der Hersteller seine Hardware-Palette: Die Lite-

Version des Handscanners Eva verfügt über dieselbe Hardware wie die Vollversion, allerdings ist per Software die Farberfassung deaktiviert. Die Lite-Version kostet 11 067 Euro, die Software muss separat gekauft werden. Die Vollversion kostet inklusive Software 17 731 Euro. Ein nachträgliches Upgrade von der Lite-Ausgabe soll möglich sein. (pek)

[www.ct.de/1225038](http://www.ct.de/1225038)

**Artec Studio 9.0 zeigt in der Echtzeitvorschau auf 3D-Scans Farben an.**



ANZEIGE



Torsten Klein

# Android werbefrei

## Kampagne für „akzeptable“ Werbung

Der Werbeblocker Adblock Plus steht vor dem Sprung auf die Plattform Android. Finanziert wird das Programm paradoxerweise von der Werbewirtschaft.

**A**dblock Plus ist einer der bekanntesten und beliebtesten Werbeblocker. Ursprünglich wurde es für den Browser Firefox entwickelt. Inzwischen existiert auch eine Version für Google Chrome, an einer Ausgabe für Opera wird gearbeitet. Nach Angaben der Entwickler haben 40 Millionen Nutzer das Programm installiert.

Alle Werbeformen vom iFrame bis zur Video-Unterbrecherwerbung lassen sich ausblenden, ohne das Layout der Seite zu zerstören; wer keine sozialen Netze mag, kann sogar die omnipräsenten Like-Buttons und Twitter-Widgets verschwinden lassen. Der vielseitig anpassbare Werbeblocker bezieht seine Filterinformationen aus abonnierbaren Listen, die von einer kleinen Community gepflegt werden.

Noch im November soll eine Android-Version auf den Markt kommen. Wir konnten eine Vorversion testen. Das Programm hängt sich ab Android 4.0 bei WLAN-Verbindungen automatisch als Proxy in den Systemeinstellungen ein. Nur wer sich auf seinem Gerät Root-Rechte verschafft, kann Adblock Plus auch

für Mobilfunk-Datenverbindungen nutzen. Gerade hier käme eine Einsparung dem Nutzer aber besonders zugute.

Da Adblock Plus den gesamten Netzwerkverkehr umleitet und nicht nur den des Browsers, filtert es auch die In-App-Werbung aus. Das Erfolgsspiel Angry Birds Space konnten wir werbefrei bekommen, ohne den vom Hersteller Rovio verlangten Preis von 89 Cent für die werbefreie Version zu bezahlen. Anders als im Browser lässt sich Werbung aber nicht immer rückstandslos beseitigen: So tauchen bei einigen Anwendungen Fehlermeldungen anstelle der vorgesehenen Werbeanzeigen auf.

Ob Google einen solchen Ad-blocker in seinem Play Store toleriert, ist fraglich. Erst im Juli hatte der Konzern die App „SRT Appguard“ ohne Angabe von Gründen kurz nach Veröffentlichung entfernt, die einzelnen Apps bestimmte Rechte entziehen und auch als Werbeblocker eingesetzt werden konnte. Till Faida, Geschäftsführer der hinter Adblock Plus stehenden Eyeo GmbH, ist optimistisch, dass der Werbeblocker im Play Store ver-

trieben werden kann: „Schließlich ist Adblock Plus auch im Chrome Web Store.“

Für die Werbebranche ist die Ankündigung des Programms auf alle Fälle eine alarmierende Nachricht, denn gerade erst fangen die Umsätze im Mobilbereich an, eine relevante Größe zu erreichen. Auf Anfrage wollte Google nicht zu konkreten Fällen Stellung nehmen. Das Unternehmen verweist aber auf die Entwicklervereinbarungen für den Play Store, wonach die Beeinträchtigung von Dienstleistungen Dritter untersagt ist.

## Werbung verbessern

Hauptentwickler Wladimir Palant hatte 2011 das frühere Hobbyprojekt zu seinem Haupterwerb gemacht und zusammen mit Till Faida die Eyeo GmbH gegründet. Mittlerweile beschäftigt Eyeo acht Mitarbeiter. Seine Einnahmen bezieht das Unternehmen ausgerechnet von der Werbebranche.

Statt Werbung nur zu filtern und so den Betreibern von Webseiten wichtige Einnahmen zu blockieren, wollen die Adblock-Plus-Entwickler die Werbetreibenden dazu bringen, ihre Werbung zu verbessern. Nach Ansicht von Faida befindet sich das Web-Marketing in einer Negativspirale: Nutzer sprechen schlecht auf Werbung an. Doch statt die Werbemaßnahmen attraktiver zu machen, würden Teile der Branche auf immer aggressivere Werbung setzen, die wiederum mehr Nutzer dazu bringt, Werbung pauschal zu blockieren.

Eyeo hat mit ihrem „Acceptable Ads“-Programm ein Geschäftsmodell aus diesem Dilemma gemacht. Werbetreibende sollen ihre Werbung „entnerven“: Streng verboten sind etwa blinkende oder tönende Anzeigen, die Anzeigen dürfen die Inhalte nicht verdecken oder das Laden der Webseiten verzögern. Im Gegenzug soll Adblock Plus die Werbung in Zukunft nicht mehr blockieren.

Das Acceptable-Ads-Programm soll offenbar zur dauerhaften Einnahmequelle werden, denn einige Unternehmen sollen für die Aufnahme in die Whitelist zahlen – Faida nennt als Beispiel Suchmaschinen. Wer bereits zahlt und wie viel, will Faida allerdings nicht verraten. In der Liste

stehen Angebote vom Branchenriesen Amazon und dem Konzern United Internet mit seinen Marken GMX und Web.de. Letzterer dementiert aber, für die Aufnahme zu zahlen.

Allein mit einer Geldzahlung sollen sich Firmen jedoch keinen Platz auf der Whitelist von Adblock Plus sichern können: Jeden neuen Eintrag muss die Adblock-Plus-Community absegnen, versichert Faida. Redaktionelle Medien hingegen sollen auch in Zukunft kostenlos aufgenommen werden, wenn sie die Bedingungen des Acceptable-Ads-Programms erfüllen.

Die Werbebranche reagiert verhalten auf das Programm. So ließen sich Werbenetzwerke zwar gerne bescheinigen, dass ihre Werbung nicht nervt – doch extra für Adblock-Nutzer umstellen wollten sie sich eher nicht. So befinden sich auf der derzeitigen Ausnahmeliste viele Anbieter von Textwerbung. Andere Anbieter wurden nach Testläufen von der Ausnahmeliste entfernt.

Als Adblock Plus 2011 mit dem Acceptable-Ads-Programm begann, war die Empörung einiger Nutzer groß. Besonders dass die (optionale) Funktion als Voreinstellung aktiviert ist, sorgte für Wirbel. So wurden gleich mehrere Forks des OpenSource-Projekts gegründet (siehe c't-Link). Die weitaus meisten Nutzer sind dem Original-Projekt aber treu geblieben. (jo)

[www.ct.de/1225040](http://www.ct.de/1225040)



Noch ist auf mobilen Webseiten eher wenig Werbung zu sehen – Adblock Plus löscht auch diese Banner.



Adblock Plus filtert auch In-App-Werbung – das sorgt aber bei manchen Anwendungen für Fehlermeldungen.

## Schönere Bilder mit Opera 12.10

Die neue Version des Browsers Opera stellt Farben in Bildern schöner dar als der Vorgänger und unterstützt HTML5-Features wie Fullscreen, Websockets und Page Visibility. Für die klarere Darstellung wurde das International Color Consortium Profil v4 eingebaut. Die Bedienoberfläche hat der norwegische Browserhersteller für hochauflösende Displays

angepasst, auch Features wie sanftes Scrollen und Zoomgesten für Windows 8 und die Integration von Facebook und Twitter für Mac OS X 10.8 wurden ergänzt. Opera unterstützt nun das SPDY-Protokoll, das Webdienste wie Facebook, Twitter und Google Mail bereits verwenden, um Inhalte schneller zu ihren Nutzern zu bringen. (rzl)



Adobe RGB (1998) in Opera 12

Adobe RGB (1998) in Opera 12.1

Opera wirbt mit kräftigeren Farben in Version 12.1 des Browsers.

## Ab IE9: Tracking-Schutz für deutsche Seiten

Eine Trackingschutz-Liste für die Surfgeohnheiten deutscher Internetnutzer hat das Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnik erstellt. Die Forscher haben die laut Alexa meistbesuchten deutschen Websites auf Tracking-Dienste untersucht. Die „Tracking Protection Lists“ sind

seit Internet Explorer 9 in Microsofts Browser eingebaut und sollen den Traffic zu den in ihnen gelisteten Trackern unterdrücken damit diese das Surfverhalten des jeweiligen Nutzers nicht aufzeichnen und auswerten können. (rzl)

[www.ct.de/1225041](http://www.ct.de/1225041)

## Windows Live Messenger durch Skype ersetzt

Microsoft ersetzt den Windows Live Messenger im ersten Quartal 2013 durch Skype und überführt Nutzer und Kontakte automatisch zum neuen Dienst. Das gab Skype-Chef Tony Bates im Blog der Firma bekannt. Bereits jetzt können sich bisherige Nutzer des Live Messengers mit ihren Kontodaten in der aktuellen Version der Voice-over-IP-

Software Skype einloggen, die importierten Kontakte sollen dann angezeigt werden. (uma)

Der Windows Live Messenger wird Anfang 2013 eingestellt und die Nutzer an Skype übertragen.



## Google bringt Chrome „Do Not Track“ bei

Mit Google Chrome unterstützt nun auch der letzte der vier großen Browser Do Not Track: Benutzer können nun in den Browser-Einstellungen das Aufzeichnen ihres Surfverhaltens ablehnen. Außerdem wurden wieder viele Sicherheitslücken geschlossen. Für die Videowiedergabe nutzt der Browser nun unter Windows die GPU, was die Akkuleistung bei Notebooks verlängern soll. Für jede Seite einzeln kann man nun einstellen, ob sie JavaScript nutzen, Pop-ups

öffnen oder auf Mikrofon und Kamera zugreifen darf. Die gleichzeitig freigegebene Beta der kommenden Version 24 kann die Formeln von in MathML ausgezeichneten Dokumenten anzeigen. Die Beta unterstützt CSS-Filter für Animationen mit Hilfe von HTML, CSS und der Shader-Language aus WebGL. Damit lassen sich Seitenelemente mit Effekten verändern und etwa aus einer zeitlichen Abfolge der Effekte Animationen zusammenstellen. (rzl)

SCAN BY BLACKBURNER 2012

ANZEIGE



Dorothee Wiegand

# Schlaue Mäuse für schlaue Kinder

Das Vorschulprojekt von Microsoft geht in die dritte Runde

**Am 8. November präsentierte Steve Ballmer in Berlin eine neue Version des Sprachförderprogramms „Die Schlaumäuse“.**

Der Microsoft-Chef sprach in der Humboldt-Box auf dem Berliner Schlossplatz zum Thema „Bildung 3.0 – wie IT das Lernen revolutioniert“. Moderne Technik habe „sämtliche traditionellen Grenzen des Lernens aufgehoben“ schwärmte Ballmer in seinem Vortrag. Kernstück der Präsentation war die Schlaumäuse-Software, mit der schon die Jüngsten selbstständig und spielerisch lernen sollen. Microsoft bietet dieses Lernprogramm rund um die deutsche Sprache seit 2003 für Kindergärten kostenlos an.

Steve Ballmer startete nun die dritte Runde des Projekts. Version 3.0 der Schlaumäuse wurde im Auftrag von Microsoft vom Berliner Unternehmen Helliwood media & education komplett neu entwickelt, weil sie Touchbedienung unterstützen und auch als Windows-8-App erscheinen sollte. Die beiden früheren Versionen ließen sich nur per Maus und Tastatur bedienen, was mit dem Nachfolger alternativ weiterhin möglich ist.

## Selbstständig lernen

Das Programm führt Kinder in die Welt der Buchstaben, Silben und Wörter ein. Es richtet sich in erster Linie an 5- bis 7-jährige Kinder. Sie sollen nach Kennenlernen der wenigen Bedienelemente ganz ohne Hilfe eines Erwachsenen das „Land der Sprache“ erkunden, das laut Einführung des Programms

dort liegt, „wo die Sprachfälle den Gutenberg hinunterstürzen und in den Redefluss münden“. Solche feinen Wortspiele erreichen die Zielgruppe vermutlich ebenso wenig wie der zur Vorstellung des Buchstaben O bemühte Satz „Orientierungslose Osterhasen ordern oft ovales Obst“. Doch tatsächlich können Kinder leicht selbstständig durch die drei Ebenen des Programms navigieren. Welche Übung sie bearbeiten möchten und wie lange sie daran arbeiten, wählen die Vorschüler frei aus.

Die beiden Mäuse Lingo und Lette begleiten die Kinder beim Spielen und Üben. Alle Aufgaben lassen sich durch Ausprobieren lösen: Wählt das Kind die passenden Buchstaben, Silben oder Wörter, so loben die Mäuse es überschwänglich – andernfalls probiert es einfach einen anderen Lösungsvorschlag aus. Die Sprachausgabe hilft dabei, die richtige Antwort zu finden und verhindert, dass das Ganze zum reinen Ratespiel wird.

## Nicht frei verfügbar

Kitas können sich wie bisher über die Schlaumäuse-Webseite (siehe c't-Link) beim Projekt anmelden. Mit dem Start der Version 3 hat Microsoft das Angebot auch auf Grundschulen ausgeweitet. Die Einrichtungen bekommen die Software kostenlos und dazu – das ist neu – eine Möglichkeit, für die betreuten Kinder Zugangs-codes zu generieren. So erhalten die Eltern einen Einblick in die Sprachförderung und die Kinder haben Gelegenheit, auch zu Hause zu üben. Interessierte finden im Windows Store die Demo-Version einer Windows-8-App, in der zwei Übungen nutzbar sind – um diese zur Vollversion freizuschalten, benötigen sie den Zugangsschlüssel von einer Kita.

Damit eine Kita mitmachen kann, muss passende Hardware vorhanden sein, die für die Kinder frei zugänglich ist – der Verwaltungsrechner im Büro eignet sich nicht fürs Schlaumäuse-Lernen. Microsoft selbst vergibt keine Hardware, stellt jedoch den Kontakt zu sogenannten Förderern her. Das sind Firmen, Verbände oder auch Behörden wie das Sozialministerium des Landes Bayern, mit dessen Hilfe bereits rund 1000 Kitas mit Hardware ausgestattet wurden. In Niedersachsen engagiert sich unter anderem Volkswagen als Förderer. Anfang 2012 startete das Unternehmen in Kooperation mit der Wolfsburg AG ein Förderprojekt. Den Anfang machten 38 Einrichtungen in der Region Braunschweig-Wolfsburg. Insgesamt setzen aktuell etwa 7000 Kitas die bisherige Version der Schlaumäuse ein.

Ein weiterer Baustein des Förderprogramms ist die Schulung der Erzieher. In absehbarer Zeit sollen ein ausführliches

Handbuch und eine überarbeitete, an die neue Version angepasste Online-Schulung zur Verfügung stehen.

Die Schlaumäuse-Software gibt es in drei Versionen. Außer der Windows-8-App, die sich mit und ohne Touch bedienen lässt, gibt es eine Online-Version, die mit allen aktuellen Browsern nutzbar sein soll, und eine Offline-Version für Geräte mit Windows Vista/7. Diese beiden Versionen dürfen nur von Bildungseinrichtungen und nur nach Anmeldung heruntergeladen werden. (dwi)



**Ideal für Touch und für Tablets: Die Schreibübungen zeigen Groß- und Kleinbuchstaben zum Nachschreiben mit dem Finger samt Richtung und Reihenfolge der Linien.**



**Mit der Maus oder dem Finger lässt sich das H verschieben, um aus dem „Zahn“ einen „Hahn“ zu machen. Setzt das Kind B, K oder P an den Wortanfang, so hüpfen die Buchstaben zurück nach oben.**



**Kurze Geschichten zum Anhören und Selberlesen runden das Lernangebot der Schlaumäuse ab. Diese Texte sollen nach und nach ergänzt werden.**

[www.ct.de/1225042](http://www.ct.de/1225042)



Bild: Stefan Krempel

**Steve Ballmer (hinten rechts) mit Marlis Herbrechtsmeyer von der Kita MaRIS in Berlin Tempelhof/Schöneberg und Christian Illek, dem neuen Chef von Microsoft Deutschland (hinten links) bei der Vorstellung der neuen Lernsoftware.**

ANZEIGE



## Abwärme von Mikrochips könnte Laser antreiben

Wissenschaftler des Instituts für Theoretische Physik an der Universität Innsbruck haben eine neue Methode entwickelt, um die Wärmeerzeugung sogenannter Quantenkaskadenlaser zu reduzieren. Quantenkaskadenlaser sind Halbleiterlaser für Wellenlängen im mittleren und fernen Infrarot (Terahertzstrahlung) und kommen unter anderem in der Medizintechnik zum Einsatz. Die Lichtverstärkung wird dabei durch eine wiederholte Abfolge aus präzise konstruierten Halbleiterschichten unterschiedlicher Dotierung erzielt. „Die Elektronen durchlaufen diese Struktur durch

eine genau bestimmte Abfolge von Tunnelprozessen und Quantensprüngen und senden dabei kohärente Lichtteilchen aus“, verdeutlicht Institutsleiter Prof. Helmut Ritsch. „Zwischen den einzelnen Schichten stoßen die Elektronen allerdings mit anderen Teilchen zusammen und erwärmen auf diese Weise den Laser.“ Quantenkaskadenlaser funktionieren deshalb nur gekühlt.

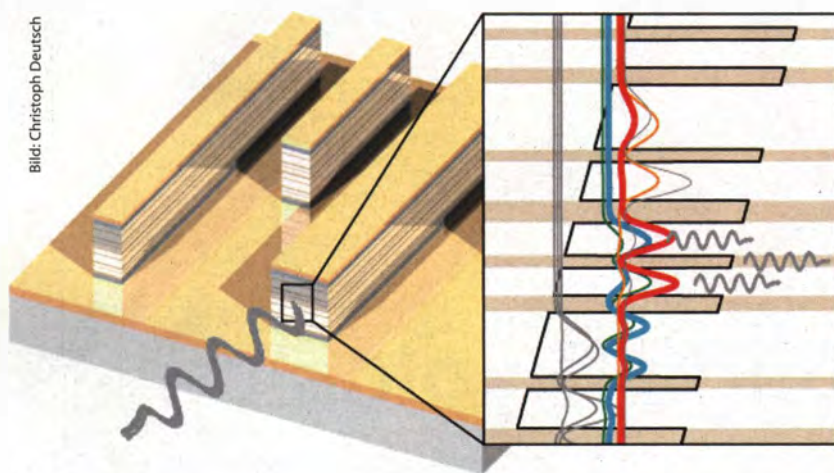
Bei der Suche nach Wegen, diese Wärmeerzeugung zu begrenzen, kamen Ritsch und die Diplom-Physikerin Kathrin Sandner auf die Idee, Temperaturunterschiede für den Betrieb des

Lasers zu nutzen. Wie sie in der Fachzeitschrift „Physical Review Letters“ unter dem Titel „Temperature Gradient Driven Lasing and Stimulated Cooling“ (siehe c't-Link) berichten, lässt sich der Heizeffekt von Quantenkaskadenlasern durch Veränderung der Dicke der Halbleiterschichten nicht nur vermeiden, sondern sogar umkehren. „Ein entscheidender Trick dabei ist es, warme und kalte Bereiche im Laser räumlich voneinander zu trennen“, erklärt Sandner. „In einem Temperaturgradienten-Laser werden die Elektronen im heißen Bereich thermisch ange-

regt und tunneln dann in den kühleren Bereich, wo sie Photonen emittieren.“ So entsteht ein Kreislauf, in dem Lichtteilchen ausgesandt und gleichzeitig Wärmeenergie aus dem System entzogen wird.

„Zwischen den Emissionsschritten wird jeweils ein Gitterschwingungsquant absorbiert und dabei der Laser gekühlt. Entwickelt man diese Idee weiter, sieht man, dass die Präsenz von Phononen ausreichen kann, die gesamte Energie für die Laserverstärkung bereitzustellen“, führt die Physikerin weiter aus. Ein solcher Laser ließe sich dann sogar ohne elektrischen Strom betreiben, solange der Temperaturunterschied besteht. Zwar ist diese Idee noch nicht im Experiment umgesetzt worden, das Prinzip lässt sich aber bereits auf bestehende Quantenkaskadenlaser anwenden und sorgt dort für eine interne Kühlung. „Neben der konzeptuellen Eleganz dieser Idee könnte sich hier ein völlig neuer Weg eröffnen, die Abwärme in Mikrochips nutzbringend zu verwenden, anstatt sie mittels aufwändiger Kühlung abführen zu müssen“, prognostiziert Ritsch. (pmz)

[www.ct.de/1225044](http://www.ct.de/1225044)



**Schematische Darstellung eines Quantenkaskadenlasers. Die Schichten aus unterschiedlichen Halbleitermaterialien ergeben die gezeigte Bandstruktur.**

## Konzerne geben mehr Geld für Forschung aus

Deutsche Unternehmen haben ihre Ausgaben im Bereich „Forschung und Entwicklung“ (F&E) im vergangenen Jahr deutlich erhöht. Wie das US-Beratungsunternehmen „Booz & Company“ in seiner unabhängigen Studie „2012 Global Innovation 1000“ (siehe c't-Link) darlegt, stiegen die F&E-Budgets im Ver-

gleich zum Vorjahr um 14,8 Prozent auf insgesamt 44,3 Milliarden US-Dollar – und damit sehr viel stärker als der europäische Durchschnitt, den die Booz-Analysten mit plus 5,4 Prozent beziffern. Das IT-Unternehmen mit den höchsten F&E-Ausgaben in Deutschland ist demzufolge der Walldorfer SAP-Kon-

zern, der im Jahr 2011 rund 2,7 Milliarden Dollar in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten investierte.

Angeführt wird die Liste der deutschen Unternehmen mit den höchsten F&E-Ausgaben aber weiterhin von den Automobilherstellern Volkswagen (7,7 Milliarden Dollar) und Daimler (5,8 Milliarden). Infineon belegt mit 612 Millionen Dollar national den 10. Rang, im internationalen Vergleich reicht dieser Betrag lediglich für Platz 193. Die weltweit höchsten F&E-Ausgaben im Jahr 2011 ermittelte „Booz & Company“ für den japanischen Toyota-Konzern, der auf rund 9,9 Milliarden Dollar kam und damit den Vorjahresspitzenreiter Hoffmann-La Roche (Pharmaindustrie) ablöst. Samsung (9 Milliarden Dollar), Intel (8,4 Milliarden) und Nokia (7,8 Milliarden) führen die internationale IT- und Elektroniksparte an.

Deutschland ist mit insgesamt 50 Konzernen im diesjährigen „Global Innovation 1000“-Ranking vertreten. Außer Volkswagen (Platz 11), Daimler (19) und SAP (51) schafften noch sechs weitere Unternehmen den Sprung unter die Top 100: Siemens (Platz 22), BMW (28), Bayer (34), Continental (61), BASF (62) und Merck (66). Hohe F&E-Ausgaben bedeuteten aber nicht automatisch auch hohe Innovationskraft, unterstreichen die Booz-Analysten. So habe beispielsweise Apple im Jahr 2011 lediglich 2,2 Prozent seines Umsatzes für F&E-Zwecke aufgewendet, bei einer parallel durchgeführten Umfrage unter 700 internationalen Führungskräften sei das Unternehmen aber dennoch vor Google und 3M auf Platz 1 der innovativsten Unternehmen weltweit gewählt worden. (pmz)

[www.ct.de/1225044](http://www.ct.de/1225044)

	Company	R&D Spending		
		2011, \$US BIL.	Rank	As % of Sales (Intensity)
1	Apple	\$2.4	52	2.2%
2	Google	\$5.2	26	13.6%
3	3M	\$1.6	86	5.3%
4	Samsung	\$9.0	6	6.0%
5	GE	\$4.6	30	3.2%
6	Microsoft	\$9.0	5	12.9%
7	Toyota	\$9.9	1	4.2%
8	Pfizer	\$2.0	72	2.4%
9	IBM	\$6.3	17	5.9%
10	Amazon	\$2.9	48	6.1%

**Gegenüberstellung von Forschungsinvestitionen zu Innovationskraft: Toyota gab 2011 mit 9,9 Milliarden Dollar zwar das meiste Geld für Forschung und Entwicklung aus, wird aber nicht in gleichem Maß als innovativ angesehen. Ganz anders hingegen Apple: Trotz geringer F&E-Intensität (rechte Spalte) strahlt der Konzern laut einer Befragung unter 700 internationalen Führungskräften die höchste Innovationskraft aus.**

## Info über Master-Studiengänge

Die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) hat eine neue Broschüre herausgegeben, die sich dem vielfältigen Angebot von Master-Studiengängen in Deutschland widmet.

Unter dem Titel „Erfolgsmodell Master – Offen für internationale Kooperationen und individuelle Bildungsbiographien“ werden auf knapp 90 Seiten sowohl konsequente (also direkt an ein Bachelor-Studium anschließende) als auch weiterbildende Master-Angebote

diverser Universitäten und Hochschulen vorgestellt.

Darunter beispielsweise der Master-Studiengang „Digitale Forensik“ der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, der sich an Ermittler von Behörden und Privatunternehmen richtet, die in sechs Semestern neben spezifischem IT-Wissen auch „Tricks und Kniffe digitaler Verbrecher“ beigebracht bekommen. Um „High-Tech im Wald“ geht es beim Studiengang „Forest Information

Technology“, den die Fachhochschule Eberswalde aufgelegt hat. Dabei werden in vier Semestern Themen wie grafische Informationssysteme, rechnergestützte Datenanalyse, Satellitennavigation oder auch Umweltinformatik behandelt.

Die wissenschaftliche Weiterbildung gehöre zu den wichtigsten Zukunftsaufgaben der deutschen Hochschulen, unterstreicht der Präsident der Hochschulrektorenkonferenz, Professor Horst

Hippler. Schon jetzt seien zwölf Prozent der mehr als 6400 Master-Studiengänge, die deutsche Hochschulen im Sommersemester angeboten haben, weiterbildend und würden sich damit explizit an Berufserfahrene richten.

Die Broschüre „Erfolgsmodell Master“ steht als eBook- und PDF-Version kostenlos zum Download bereit oder kann unter der Mailadresse [nexus@hrk.de](mailto:nexus@hrk.de) direkt bei der Hochschulrektorenkonferenz bestellt werden. (pmz)

## Studie zu IT-Gründungen

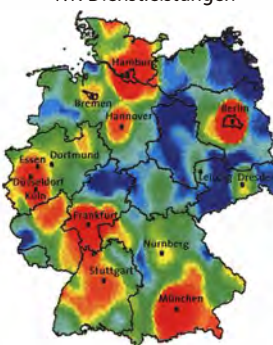
Das Durchschnittsalter von IT-Gründern liegt in Deutschland derzeit bei 38 Jahren, sie verfügen über 11 Jahre Branchenerfahrung, es sind zu 90 Prozent Männer, und sie benötigen im Schnitt fast 700 000 Euro für die Startphase. Das sind einige Ergebnisse der aktuellen Studie „Gründungsdynamik im ITK-Sektor“, die der Branchenverband Bitkom im November vorgestellt hat. Die Untersuchung, die vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde, räumt nach Angaben von Bitkom-Präsident Dieter Kempf „mit einer ganzen Reihe von Klischees über die Gründerzene auf“. Dazu gehöre beispielsweise, dass Unternehmen meist von Uni-Absolventen gegründet würden, die gerade ihren Abschluss erhalten haben – laut Studie kann aber fast die Hälfte der Gründer von IT-Startups keinen Hochschulabschluss vorweisen.

Insgesamt ermittelten die Wirtschaftsforscher etwas mehr

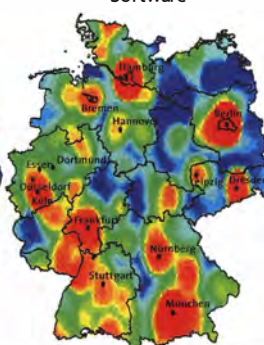
**ITK-Gründungen in Deutschland: Rot steht für eine hohe Gründungsintensität, blau für eine schwache (Zeitraum von 2008 bis 2011).**

als 8000 Unternehmensgründungen im ITK-Bereich für das Jahr 2011. Die (auf die Einwohnerzahl bezogen) meisten Gründungen gab es in den Großstädten München und Berlin, gefolgt vom Rhein-Main-Gebiet und Hamburg. Im Ländervergleich lagen die Stadtstaaten Hamburg, Berlin und Bremen vorne, während die fünf neuen Länder die Schlusslichter bildeten. Punkten konnten die östlichen Bundesländer aber bei den Gründungen im Hardware-Bereich. Eine hohe Gründungsintensität ließ sich unter anderem im östlichen Branden-

ITK-Dienstleistungen



Software



Hardware



Bild: ZEW

burg sowie in Mecklenburg-Vorpommern feststellen.

Anders als vielleicht erwartet, wird der Finanzbedarf von fast 700 000 Euro, den ein erfolgreiches Start-up laut Studie in den ersten vier Jahren benötigt, nur zu einem geringen Anteil über Bankkredite (6 Prozent), Beteiligungskapital (5 Prozent) oder öffentliche Zuschüsse (3 Prozent) gedeckt. Vielmehr machen Umsätze aus der Geschäftstätigkeit schon im Gründungsjahr fast die Hälfte der Gesamtfinanzierung aus, ein weiteres Drittel wird durch Einlagen der Eigentümer gedeckt. Be-

rücksichtigt man die ersten drei Geschäftsjahre, steigt der Umsatzanteil sogar auf 88 Prozent. Die Chancen, dass sich ein IT-Start-up durchsetzt, sind ZEW-Angaben zufolge im Hardware-Bereich besonders hoch: 79 Prozent der in diesem Sektor gestarteten Unternehmen waren auch nach drei Jahren noch am Markt aktiv, weitere zwei Jahre später waren es immerhin noch 69 Prozent. Schlechter sieht es hingegen im Segment der ITK-Dienstleistungen aus, wo 42 Prozent der Firmen nach spätestens fünf Jahren aufgegeben hatten. (pmz)



## Linuxcon Europe: Torvalds lobt Android

In einem Podiumsgespräch, das Mitte November auf der Linuxcon Europe in Barcelona stattfand, äußerte sich Linus Torvalds zu Android und dem steigenden Durchschnittsalter der Kernel-Entwickler. Ähnlich wie der Android-Kernel hätten sich vor Jahren auch die Distributionskernel von Red Hat oder Suse an einigen Stellen stark vom offiziellen Linux-Kernel unterschieden. Wenn Millionen Anwender das System nutzen, dann müsse Android etwas richtig gemacht haben. Die Linux-Entwickler hätten daher im letzten Jahr viele der Android-spezifischen Erweiterungen integriert oder Lösun-

gen entwickelt, die vergleichbare Funktionen bieten; bei einigen Erweiterungen sei der Prozess noch im Gang.

Der Linux-Vater appellierte an die Zuhörer, die in Vorbereitung befindlichen Kernel-Versionen häufiger auszuprobieren; speziell auf „untypischer“ Hardware, die Kernel-Entwickler nicht jeden Tag verwenden, seien mehr Tests nötig. Torvalds wünschte sich zudem mehr weibliche Kernel-Entwickler. Das steigende Durchschnittsalter der Kernel-Entwickler bereite ihm dagegen keine Sorgen, denn es gebe massenweise junge Programmierer, die Verbesserungen beisteuerten und teilweise in die Kernel-Community hineinwüchsen.

Laut den Veranstaltern hatten die Linuxcon Europe und parallel abgehaltenen Konferenzen zu Embedded-Linux, Gluster, Yocto sowie KVM & oVirt mehr Besucher als im Vorjahr. Dreißig Unternehmen informierten Linuxcon-Besucher an kleineren Informationsständen. Geprägt war die Konferenz allerdings durch Vorträge, die sich vornehmlich an System-Administratoren und Entwickler richteten. Gleich mehrere Sprecher lieferten Informationen zu Cloud-Themen, Ressource-Management oder Virtualisierung. Im Vortrag zu Secure Boot wurde bekannt, dass die Linux Foundation es noch nicht geschafft hat, den von ihr

entwickelten Mini-Bootloader signieren zu lassen, damit Secure-Boot-Hardware ihn als vertrauenswürdig einstuft. Storage-Entwickler erklärten in einer Diskussionsrunde, dass Bcache bald in den Kernel einziehen solle – mit der Technik lässt sich eine SSD als Zwischenspeicher für Festplatten verwenden, um den Zugriff auf häufig benutzte Daten zu beschleunigen.

Zum Start der Konferenz gab die Linux Foundation bekannt, dass HP vom Gold- zum Platin-Mitglied aufsteigt – dem höchsten und mit den größten Mitgliedsbeiträgen verbundenen Level, den das Konsortium anbietet. Citrix ist jetzt nicht mehr Silber-, sondern Gold-Mitglied; zudem traten die im Cloud-Bereich aktiven Unternehmen Cloudscaling, CloudSigma, Cloudsoft und DreamHost der Foundation bei. Die hat eine IDC-Studie veröffentlicht (siehe Link), wonach die befragten amerikanischen Unternehmen, die hausintern bereits Cloud-Server nutzen, den Anteil dieser Server in zwei Jahren von nahezu 15 auf knapp 35 Prozent erhöhen wollen; dadurch soll der Anteil von Cloud-Servern in der eigenen Infrastruktur dann auf demselben Niveau liegen wie virtualisierte und echte (Bare-Metal-)Server. (thl)

[www.ct.de/1225046](http://www.ct.de/1225046)

## Mandriva wird „Moondrake“

Die Entwickler der bisher als Mandriva Linux bekannten Distribution haben die zweite Alpha-Version unter dem Namen Moondrake GNU/Linux veröffentlicht. Projektleiter Per Øyvind Karlsen erklärte allerdings, dass noch nicht entschieden sei, ob es bei diesem Namen bleibe. Bereits im Sommer hatten die Mandriva-Macher beschlossen, dass die Community-Distribution einen neuen Namen erhalten und von der OpenMandriva-Stiftung gesteuert werden soll.

Das verspätet freigegebene Moondrake Linux 2012 Alpha 2 trägt den Codenamen „Unnamed Loser“ und liefert einen aktualisierten KDE-Desktop in Version 4.9.2. Das ISO-Image für 32- und 64-Bit-x86-CPU's enthält auch sämtliche Lxde-Pakete. Auch der Installer wurde überarbeitet: Das Installationssystem startet jetzt statt mit Isolinux mit Grub 2. (odi)

## AMD entlässt Open-Source-Entwickler

AMD schließt zum Jahresende das bislang in Dresden ansässige Operating System Research Center (OSRC) und hat die 25 dort beschäftigten Entwickler bereits freigestellt. Die hatten in erster Linie an der Linux-Unterstützung für AMDs Server-Prozessoren gearbeitet, aber auch Kernel-Erweiterungen und Treiber für die verwandten Desktop- und Notebook-CPU's programmiert. Einige Entwickler haben auch an den Virtualisierungslösungen KVM und Xen mitgewirkt oder mit Red Hat und Suse zusammengearbeitet.

AMD entlässt durch die Schließung nahezu alle Entwickler, die in letzter Zeit wichtige Änderungen zur Unterstützung der eigenen Prozessoren und Chipsätze in Linux integriert haben; die Schließung erfolgt im Rahmen eines weltweiten Stellenabbaus, der die Mitarbeiterzahl um 15 Prozent reduzieren soll. Die Abteilung, die sich um Open-Source-Treiber für Grafikkerne von Grafikkarten oder AMDs Accelerated Processing Units (APUs) kümmert, ist aber weder von der Schließung noch von den Entlassungen betroffen. (thl)



Linus Torvalds forderte auf der Linuxcon Europe zum Testen des Linux-Kernels auf.

## OpenSuse 12.2 für ARM-Prozessoren

Die OpenSuse-Entwickler haben Version 12.2 der OpenSuse-Linux-Distribution für die ARMv7-Architektur veröffentlicht, die gegenüber der Vorabversion von Anfang Oktober noch einige Fehlerkorrekturen und Änderungen im Installationsprogramm enthält. Diese Version von OpenSuse 12.2 läuft auf verschiedenen Systems-

on-Chip (SoC), darunter Omap3 und Omap4 von Texas Instruments, Nvidia Tegra 2, Marvell Armada XP 510 und i.MX51 von Freescale. Images mit Xfce-Desktop sowie ohne Oberfläche (JeOS) sind für das Beagle Board, Panda Board und Efika MX verfügbar.

In der OpenSuse-Community sind darüber hinaus bereits Ver-

sionen für Calxeda Highbank, MX53 Loco, CuBox und Samsung Origen Board entstanden und auch auf dem ARM-Netbook Toshiba AC100 soll OpenSuse 12.2 laufen. Eine Seite im OpenSuse-Wiki liefert Details zur Hardwareunterstützung sowie Links zu Installationsanleitungen für die diversen Plattformen. (odi)

## Neuer Release-Plan für Ubuntu

Bei künftigen Ubuntu-Versionen – beginnend mit Ubuntu 13.04 (Raring Ringtail) – sollen sowohl die Alpha-Versionen als auch die erste Betaversion entfallen. Stattdessen wollen die Entwickler nur eine einzige Betaversion rund vier Wochen vor der für den 25. April 2013 geplanten Veröf-

fentlichung der fertigen Version bereitstellen.

Wie Nicholas Skaggs, QA Community Coordinator bei Canonical, auf dem Ubuntu Developer Summit in Kopenhagen erklärte, sollen regelmäßige automatisierte Tests dafür sorgen, dass keine groben Schnitzer über-

sehen werden. Neben täglich aktualisierten ISO-Images zum Testen sollen alle zwei Wochen Tests stattfinden, um gute Qualität im ganzen Release-Zyklus sicherzustellen. Die offiziellen Ubuntu-Varianten können diesem Modell folgen oder den Prozess anders gestalten. (lmd)

ANZEIGE



## Außergerichtliche Einigung

Apple und HTC haben sich darüber verständigt, alle laufenden Patentrechtsstreitigkeiten einzustellen und ein zehnjähriges Lizenzabkommen abgeschlossen. Das teilten beide Unternehmen am 11. November mit. Peter Chou (CEO von HTC) und Tim Cook (CEO von Apple) zeigten

sich beide erfreut über die Einigung und gaben an, sich jetzt wieder verstärkt auf Produktinnovationen konzentrieren zu wollen.

Das Wall Street Journal berichtete unter Berufung auf informierte Personen, HTC werde Lizenzzahlungen an Apple leisten. HTC erklärte, es erwarte keine bedeutende Belastung für die eigenen Finanzen. Unabhängig von der Einigung mit HTC befindet sich Apple weiterhin in rechtlichen Auseinandersetzungen mit Samsung und Motorola. (ohu)

[www.ct.de/1225048](http://www.ct.de/1225048)

Apples CEO Tim Cook freut sich mit HTC über die Beilegung des Patentsstreits.

## MacBook-Tablet verbessert

Das Modbook Pro, ein Umbau eines 13-Zoll-MacBook-Pro in einen Tablet-Computer, erhält eine bessere Hardwareausstattung. Der Hersteller Modbook Inc. kündigte Anfang November an, das Gerät künftig standardmäßig mit einer 128 GByte großen SSD und 8 GByte Hauptspeicher ausliefern zu wollen. Ebenfalls verbessert wurde der verbaute Digitizer für die Stiftbedienung. Er unterstützt jetzt 1024 anstelle der ursprünglich vorgesehenen 512 Druckstufen. Das dürfte insbesondere dem Zeichnen und Skizzieren auf dem Gerät zugute kommen. Das Modbook ist für die reine Stiftbedienung vorgesehen, Multi-

Touch-Fähigkeiten besitzt es nicht.

Der Preis des seit Oktober vorbestellbaren Modbook Pro ändert sich nicht. Knapp 3500 Dollar werden mindestens für den Umbau fällig, inklusive MacBook Pro. Das Modbook-Projekt hat bereits eine längere Geschichte. Vor der Modbook Inc. vermarktete Axiotron über mehrere Jahre einen Tablet-Mac unter dem Namen Modbook. Der amtierende CEO, der ehemalige Apple-Produktmanager Andreas E. Haas, führte schon damals Regie. Die ersten Geräte sollen ab Mitte November ausgeliefert werden. (bsc)

[www.ct.de/1225048](http://www.ct.de/1225048)



Die Firma Modbook Inc. baut mobile Macs zu Tablets für die Stifteingabe um.



Bild: Apple

## Neue Banking-App

Star Finanz aus Hamburg hat StarMoney für Mac im Apple App Store veröffentlicht. Die Software wurde für das Cocoa-Framework neu entwickelt, erreicht jedoch nicht den Funktionsumfang der über die Jahre gewachsenen Windows-Variante – der Hersteller weist in der Produktbeschreibung explizit darauf hin.

StarMoney für Mac unterstützt mehrere Kontenarten wie Giro-, Spar-, Darlehen- und Kreditkartenkonten. Dabei stellt es die wesentlichen Zahlungsverkehrsfunktionen bereit, darunter Normal- und Terminüberweisungen, Daueraufträge und Umbuchungen. Die Verteilung der Ein- und Ausgaben lässt sich in einem Balkendiagramm darstellen, dazu

sollten die Kontobewegungen Kategorien zugewiesen werden. Die Finanz-Applikation übernimmt das weitgehend automatisch und lernt durch die manuellen Einordnungen des Anwenders hinzu, so der Hersteller.

Zahlungsanweisungen lassen sich per Mail versenden, der Empfänger kann die Daten dann direkt in StarMoney übernehmen und ausführen – bislang aber nur dort. Bestätigungen für im Konto eingetroffene Zahlungen kann man per Mail versenden. StarMoney für Mac verlangt OS X ab 10.6.8. und kostet für einen begrenzten Zeitraum 20 Euro. Der Normalpreis beträgt 25 Euro. (thk)

[www.ct.de/1225048](http://www.ct.de/1225048)



StarMoney für Mac stellt die Einnahmen und Ausgaben nach Kategorien aufgeteilt in Balkendiagrammen dar.

## Apple-Notizen

Der **Multi-Protokoll-IM-Client** Adium unterstützt in der aktuellen Version 1.5.4 die Mitteilungszentrale in Mountain Lion.

Apple will sich mit Xirrus, Check Point und IBM in einer Arbeitsgruppe der Internet Engineering Task Force (IETF) zusammenschließen. Sie soll **Bonjour** und dessen Linux-Pendant Avahi überarbeiten und eine neue Spezifikation schaffen, die besser für größere Umgebungen wie Universitäten geeignet ist.

Die rund 27 Euro teure **Bildbearbeitung** Pixelmator wurde auf Version 2.1.3 aktualisiert. Neu sind unter anderem ein vollständig überarbeitetes Farbmanagement, eine neue Soft-Proofing-Funktion und die Unterstützung von ColorSync sowie sRGB.

Apple hat neue Regeln für die Produktion von offiziell lizenzierten **iOS-Zubehör** festgelegt. Die Bestimmungen verlangen von den Partnern unter anderem die Einhaltung von Mindeststandards bei Arbeitszeiten sowie Arbeits- und Umweltschutz.

Das US-amerikanische Rote Kreuz kann sich über eine **Apple-Spende** in Höhe von 2,5 Millionen US-Dollar für die Behebung der Schäden durch den Hurrikan „Sandy“ freuen.

**Quicktime für Windows** wurde auf Version 7.7.3 aktualisiert. Das Update behebt zahlreiche kritische Sicherheitslücken, die zu Abstürzen führen konnten oder sogar die Ausführung fremden Codes erlaubten.

[www.ct.de/1225048](http://www.ct.de/1225048)

ANZEIGE



## Industrie-Router mit OpenVPN

Die beiden für die Montage auf Hutschienen gedachten Router EBW-H100 und EBW-E100 von Insys verbinden die lokalen Netze in Industrieanlagen und weit entfernten Leitstellen über virtuelle private Netze (VPNs) wahlweise per IPSec, PPTP oder OpenVPN – ungewollte Zugriffe wehren sie mit einer Firewall ab. Beide Geräte besitzen zwei Fast-Ethernet-Schnittstellen für

den Zugriff auf LAN oder Internet, der EBW-H100 wählt sich zusätzlich per Mobilfunk (HSDPA, HSUPA, UMTS, EDGE und GPRS) ins Internet ein. Eine Mobilantenne schließt man über einen SMA-Anschluss an das Gerät an.

Der EBW-H100 kostet 430 Euro, der EBW-E100 330 Euro. Beide kommen im März 2013 auf den Markt. (rek)



**Die Router aus der Insys-Serie EBW spannen virtuelle private Netze nicht nur per IPSec auf: Sie beherrschen auch das SSL-VPN-Verfahren OpenVPN.**

## Mobilfunkantenne für LTE

Lancoms externer Antennenträger AirLancer Extender O-360-4G enthält zwei Breitbandantennen für die Mobilfunktechniken GSM/EDGE, UMTS/HSPA+ und LTE in den Frequenzbereichen von 800 bis 2700 MHz. Im Freien lässt sich das wetterfeste Gerät an Masten oder Fassaden anbringen, innerhalb von Gebäuden hilft ein Standfuß beim Aufstellen. Das aus

zwei Einzelantennen bestehende und als Rundstrahler ausgelegte Gerät beherrscht den Empfang mehrerer räumlich getrennter Datenströme (MIMO) – was etwa beim LTE-Betrieb zusätzliche Geschwindigkeit verspricht. Samt Montagematerial und 5 Meter Kabel mit RP-SMA-Stecker kostet die AirLancer Extender O-360-4G knapp 177 Euro. (rek)

## Seriell-zu-Ethernet-Adapter

Der nur 68 Gramm leichte Geräteserver xDirect von Lantronix verbindet serielle Geräte etwa in der Industrie oder Medizin per Ethernet mit IP-Netzen. Das Gerät bezieht den dafür nötigen

Strom über seine Fast-Ethernet-Buchse (PoE) oder über eine nur für diesen Zweck gedachte Mini-USB-Buchse. Im Gerät arbeitet laut Hersteller ein vollständiger IP-Stack samt Webserver, über den es sich per Browser einrichten und nutzen lassen soll. Lantronix verlangt für den xDirect knapp 100 US-Dollar. (rek)



**Der Geräteserver xDirect von Lantronix lässt sich per PoE mit Strom versorgen und bringt Geräte mit serieller Schnittstelle in IP-Netze.**

## Dualband-WLAN an der Zimmerdecke

Der Dualband-AP namens NWA-1123-NI von Zyxel funkt unauffällig von Wänden oder Decken herab, misst 130 mm im Durchmesser und ist 55 mm hoch. Im Inneren der weißen Box stecken zwei WLAN-Module, die parallel im 2,4- und 5-GHz-Band gemäß der IEEE-Norm 802.11n-300 funken und bis zu acht per VLAN logisch getrennte Funkzellen (Multi-SSIDs) pro Band aufspannen. Netzwerkseitig sind unter anderem IPv6-Support, die Authentifizierung von WLAN-Clients per Radius sowie SNMP zur Fernüberwachung dabei.

Zyxel empfiehlt ausdrücklich die Deckenmontage, da sie die Reichweite gegenüber einer Aufstellung weiter unten im Raum, etwa im Regal, um bis zu 50 Prozent vergrößere. Strom lässt sich mittels Power over Ethernet über den Gigabit-LAN-Port einspeisen (IEEE 802.3af), laut Hersteller zieht das Gerät etwa 7 Watt.



**Access-Point mit PoE-Port: Der Zyxel NWA1123-NI funkt sowohl im überbevölkerten 2,4- als auch im 5-GHz-Band.**

Auch im Brandfall sei das verbaute Material ungiftig und umweltverträglich, sodass der Access Point auch für den Einsatz in öffentlichen Räumen und Hotels geeignet sei, erklärt Zyxel. Der NWA1123-NI kostet 259 Euro. (dz/rek)

## Kommission gibt UMTS-Frequenzen für LTE frei

Die EU will mehr Frequenzbereiche für Mobilfunktechniken der vierten Generation (4G) bereitstellen. Der bisher für UMTS reservierte Bereich im 2-GHz-Band soll für LTE (Long Term Evolution) freigegeben werden (1920 bis 1980 MHz gepaart mit 2110 bis 2170 MHz). Den Beschluss der EU-Kommission müssen die Mitgliedsstaaten bis spätestens zum 30. Juni 2014 umsetzen.

In Deutschland nutzen alle vier Mobilfunkbetreiber den genannten

Frequenzbereich für UMTS-Dienste. Die Nutzungsrechte der Frequenzen waren im Jahr 2000 in einer spektakulären Auktion verkauft worden. Mit dem Beschluss bekommen die Netzbetreiber nun die Möglichkeit, neue Technik auch auf diesen Frequenzen einzusetzen. Für den Verbraucher soll sich das nach Vorstellung der Kommission in schnelleren Datenverbindungen und erweiterten Breitbanddiensten auswirken. (vbr/rek)



## Netzwerk-Notizen

Der bereits zur vergangenen CeBIT angekündigte **LTE-WLAN-Router** Fritzbox 6810 LTE von AVM steht nun in den Regalen. Das mit den üblichen Fritzbox-Funktionen wie DECT und WLAN (IEEE 802.11n-300) ausgestattete Gerät wählt sich per LTE ins Internet ein, beherrscht dabei aber nur die Frequenzbänder bei 800 MHz und 2,6 GHz. Für die Telefonie nutzt es Voice over LTE. Die Fritzbox 6810 LTE kostet 230 Euro.

Gegen die kürzlich bekannt gewordene Lücke bei der **Authentizitätssicherung von E-Mail-Absendern** DKIM helfen unter anderem lange und wechselnde Schlüssel mit Verfallsdatum sowie verschiedene Konfigurationsoptionen, die die Messaging, Malware and Mobile Anti-Abuse Working Group (M3AAWG) in einem Papier zusammengefasst hat (siehe c't-Link).

[www.ct.de/1225050](http://www.ct.de/1225050)

ANZEIGE



## Android soll besser vor Malware schützen

Die Android-Version 4.2, die immer noch Jelly Bean heißt, bringt eine neue Schädlingbremse namens „Apps verifizieren“ mit. Versucht man eine App zu installieren, die nicht aus dem offiziellen Download-Portal Google Play stammt (Sideloaden), befragt Android zunächst einen Google-Server. Stuft der die App

als Malware ein, wird die Installation blockiert. Jedoch wird niemand zu seinem Glück gezwungen: Das Verifizieren ist optional und standardmäßig deaktiviert.

Die Informationen über die Absichten der Apps erhebt Google durch die Infrastruktur seines Play Store: Alle Apps, die in den offiziellen Download-Katalog aufgenommen werden, führt das Unternehmen zunächst auf seinem Antimalware-Bouncer aus, um Schädlinge herauszufischen. Dadurch existiert bereits eine Datenbank mit über 700 000 Apps. Zudem scannt Google nach eigenen Angaben auch .apk-Installationsdateien, die frei über das Internet verteilt werden.

Des Weiteren soll Android 4.2 vor dem Verschicken kostspieliger Premium-SMS an Sonderrufnummern warnen. Das ungefragte Verschicken von Premium-SMS ist für Malware-Apps derzeit das ertragreichste Betrugsmodell. (rei)



**Aktiviert man unter Android 4.2 in den Sicherheitseinstellungen die Funktion „Apps verifizieren“, wird man vor der Installation verseuchter Apps gewarnt.**

## Patchday-Premiere für Windows 8

An seinem November-Patchday hat Microsoft sechs Patch-Pakete (Bulletins) herausgegeben, die 19 Sicherheitslücken schließen – einige davon auch in Windows 8. Die Patches beheben unter anderem zwei Use-after-free-Lücken in Kernaltreibern sämtlicher Windows-Versionen.

Die Schwachstellen kann ein Angreifer zum Ausführen von Schadcode mit höchsten Rechten missbrauchen. Selbiges ist auch über speziell präparierte TrueType-Schriftarten möglich. Außerdem wurde die Datei-Austauschfunktion Aktenkoffer in den meisten Windows-Versionen abgesichert.

Darüber hinaus gab es Sammel-Updates für den Internet Explorer 9, das .NET Framework 1.0 bis 4.5 und ein Excel-Update für die in Office 2003 bis 2010 enthaltenen Versionen der Tabellenkalkulation. Das letztere Update betrifft außerdem den kostenlosen Excel Viewer, das Office Compatibility Pack SP 2 und 3 sowie Office 2008 und 2011 für Mac OS X. Zudem hat Microsoft noch ein Update für die Dienste des Internet Information Services (IIS) herausgegeben. Laut Hersteller wurden die gepatchten Lücken vertraulich gemeldet und noch nicht für Angriffe ausgenutzt. (rei)

## Festplattengehäuse mit sicherem Touch

Digitus bietet mit dem LockGuard für rund 90 Euro eine verschlüsselnde Festplatten-Dockingstation mit USB 3.0 (abwärtskompatibel zu USB 2.0) an. Laut Hersteller verschlüsselt das LockGuard bis zu 50 Platten im 2,5- oder 3,5-Zoll-Format per AES mit einer Schlüssellänge von 256 Bit, was nach derzeitigem Kenntnisstand sicher wäre – sofern der Hersteller bei der Implementierung nicht ge-

patzt hat. Das Entsperren der verschlüsselten Platten erfolgt über eine vier- bis achtstellige PIN, die man über ein resistives Ziffernpad eintippt. Sicher ist das nur, wenn die Station wirkungsvoll verhindert, dass ein Angreifer nicht die eine Million Kombinationsmöglichkeiten durchprobiert.

Hat man die PIN vergessen, kann man die verschlüsselten Daten durch die Eingabe des Masterkeys retten, den der LockGuard bei der Einrichtung auf seinem kleinen OLED-Display anzeigt. Da die Ver- und Entschlüsselung komplett im Dock passiert, soll man die Platte weiterhin wie gewohnt überall anschließen können. Für unterwegs bietet der Hersteller mit dem LockUp und dem SecuPort noch zwei 2,5-Zoll-Gehäuse mit Verschlüsselung und PIN-Eingabe an. Sie sind für 35 Euro und 75 Euro zu haben. (rei)



**Der LockGuard von Digitus soll Festplatten zuverlässig per AES-256 verschlüsseln.**

## Hackerangriff auf Coca-Cola

Cyber-Spione haben sich in das Unternehmensnetz des Getränkeherstellers Coca-Cola gehackt, wie der Nachrichtendienst Bloomberg berichtet. Die Eindringlinge sollen über einen Monat auf das Coca-Cola-Netz zugegriffen und dabei unter anderem Daten über die geplante milliardenschwere Übernahme des chinesischen Getränkeherstellers Huiyuan Juice Group kopiert haben, der nur wenige Tage später platzte. Laut dem Bericht soll sich der Vorfall bereits im Jahr 2009 zugetragen haben. Der Einbruch kam ans Licht, nachdem Bloomberg Zugriff auf einen firmeninternen Report bekam. Der Datenklau gelang, weil ein Mitarbeiter einen Link in einer präparierten E-Mail anklickte und dadurch Schadsoftware installierte. Ausgehend von diesem infizierten Rechner wurden weitere führende Mitarbeiter angesteuert, bei einigen Keylogger installiert und so auch Passwörter für administrative Zwecke abgegriffen. Laut Bloomberg geht der interne Bericht von Coca-Cola davon aus, dass die Angreifer staatlich gefördert wurden, jedoch ohne den Staat zu benennen. Gegenüber c't wollte das Unternehmen keine Stellung zu dem Vorfall beziehen. (kbe)

## Klappern gehört zum Schwachstellen-Geschäft

Der französische Schwachstellen-Händler Vupen verkündete kürzlich auf Twitter, dass er bereits einen Exploit für Windows 8 im Sortiment hat. Der Exploit soll mehrere ungepatchte Sicherheitslücken (0-Days) in Windows und dem mitgelieferten Internet Explorer 10 kombinieren, um Schadcode durch präparierte Webseiten ins System einzuschleusen. Darauf, dass es in absehbarer Zeit einen Patch für die ausgenutzten Lücken gibt, sollte man nicht bauen: Vupen will die Schwachstellen selbst entdeckt haben und beabsichtigt nicht, sie an Microsoft zu melden. Den Exploit macht das Unternehmen nur seiner zahlenden Kundschaft zugänglich, zu der auch Ermittlungsbehörden zählen.

Auch die aktuelle Version XI des Adobe Reader wurde angeblich geknackt. Die Moskauer IT-Sicherheitsfirma Group-IB demonstrierte bei YouTube einen Exploit, der über bislang unbekannte Lücken einen Ausbruch aus der Sandbox des PDF-Viewers erlauben soll. Bislang wurden allerdings weder der Windows- noch der Reader-Exploit von unabhängigen Sicherheitsexperten verifiziert. (rei)



### Sicherheits-Notizen

Die kostenlose Ausgabe des Analyse-Proxy **Burp** kann in Version 1.5 nun auch Android-Apps auf die Finger schauen und hat eine aufgefrischte Bedienoberfläche.

Apple behebt mit **Quicktime** 7.7.3 für Windows zahlreiche kritische Lücken.

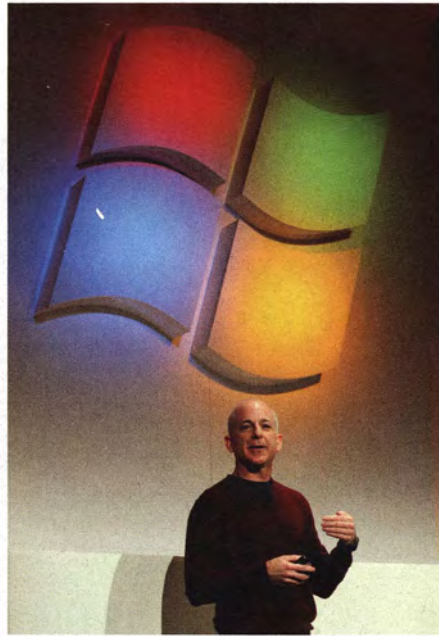
## Führungswechsel bei Microsoft

Steven Sinofsky, der Chef der Windows- und Windows-Live-Sparte, verlässt nach 23 Jahren Betriebszugehörigkeit kurz nach der Veröffentlichung von Windows 8 überraschend Microsoft. Die personellen Veränderungen treten, wie Steve Ballmer in einem Brief an das Windows-Team schreibt, sofort in Kraft. In der offiziellen Stellungnahme des Unternehmens gab es keine Angaben, was zum plötzlichen Ausscheiden von Sinofsky geführt hat. Sinofsky selbst teilt in einer E-Mail an die Mitarbeiter von Microsoft mit, dass er entgegen einiger Spekulationen aus persönlichen und privaten Gründen Microsoft verlasse und dies nichts mit dem Unternehmen selbst oder der Unternehmensführung zu tun habe. Vorangegangene Berichte hatten spekuliert, dass Sinofsky angedroht habe, Microsoft zu verlassen, wenn er nach der Veröffentlichung von Windows 8 nicht zu Steve Ballmers Nachfolger ernannt werde.

Seine Nachfolge in der Software- und Hardware-Entwicklung tritt Julie Larson-Green an, die bei Windows 8 unter anderem für das Design der Nutzeroberfläche und das Programm-Management verantwortlich ist. Für die Vermarktung von Windows ist ab sofort die Finanzchefin Tami Reller zuständig. Beide Führungskräfte unterstehen unmittelbar Microsoft-Chef Steve Ballmer.

### Langjährig

Sinofsky war bereits seit 1989 bei Microsoft. Als Software-Entwickler war er an Office 95 und Office 97 beteiligt. Später übernahm er die Verantwortung für die Entwicklung von Office 2000 bis hin zu Office 2007. Seine jetzige Nachfolgerin Larson-Green arbeitete bereits gemeinsam mit Sinofsky an Office und hat maßgeblich zum Konzept der Rib-



**Windows-Chef Steven Sinofsky verlässt nach 23 Jahren überraschend Microsoft.**

bons in Office 2007 beigetragen. Nach den Schwierigkeiten mit Windows Vista wechselten Sinofsky und Larson-Green zum Windows-Team. Als Chef-Entwickler sorgte Sinofsky nach dem Vista-Debakel mit Windows 7 für einen erfolgreichen Nachfolger [1], der wie auch Windows 8 pünktlich in den Läden stand. (bae)

### Literatur

[1] Daniel Melanchthon, Oliver Scheer, Großbaustelle, Making of Windows 7, c't 23/09, S. 80



**Den bisherigen Aufgabenbereich von Steven Sinofsky übernehmen ab sofort Julie Larson-Green (oben) und Tami Reller (rechts).**





ANZEIGE

ANZEIGE





## Netzwerksolisten

**Mit der Streamium-Serie zählte Philips zu den Vorreitern in Sachen Musik-Streaming. Unter dem Namen Fidelio AW wagt die Firma nun einen Neustart.**

Die Netzwerkspieler der Fidelio-AW-Serie kommen gleich in fünf Varianten: Vom einfachen Streaming-Client für die Stereoanlage (150 Euro) bis zu den netzwerkfähigen Aktivlautsprechern AW9000 (550 Euro) hat die Firma alles im Programm und zieht in puncto Gerätevielfalt auf einen Schlag mit dem Platzhirschen Sonos gleich. Für einen ersten Blick auf die AW-Serie bekamen wir das oben erwähnte Topmodell AW9000 „Duo“ und deren kleinen Bruder, den AW5000 „Grande“.

Bei ihm sind je zwei Stereo-Hochtöner und -Woofer in einem Chassis verbaut. Die Fidelio-AW-Serie nutzt – wie zuvor die Streamiums – das UPnP-AV-Protokoll, um Musik im Netz zu verteilen. Die Komponenten lassen sich per Ethernet oder WLAN ins Netz einbinden. Schlüssel sowohl für die Ersteinrichtung als auch für die Bedienung ist die App AirStudio, die Philips kostenlos für iOS und Android bereitstellt.

Sowohl Duo als auch Grande überraschen beim Auspacken mit ihrer soliden Verarbeitung und dem edlen Look – kein Vergleich zur eher schmucklosen Streamium-Serie. Die Bedienelemente – Einschalter, Lautstärkewippe und Stationstasten für fünf Radiosender – befinden sich diskret am aus Aluminium gefertigten Gehäuse-End. Die Ersteinrichtung zieht sich ein wenig. Schritt für Schritt hilft einem die AirStudio-App, die Netzwerklautsprecher ins heimische Netz zu integrieren.

Als Server-Software für den PC legt Philips den MediaManager bei – dabei handelt es sich um eine Spezialversion des beliebten Twonky-Servers. Er lässt sich unter allen gängigen Betriebssystemen installieren und stellt die Musiksammlung im lokalen Netz bereit.

Vor dem Abspielen verknüpft man Musikserver und die gewünschten Abspielstationen, indem man sie per Touch in der AirStudio-App mit einer Linie verbindet. Hat man den Wiedergabepfad festgelegt, kann man den Server nach Musik durchsuchen und die gewünschten Titel starten.

Die Netzwerklautsprecher geben Musik in den Formaten MP3, AAC, WMA, FLAC und

Ogg Vorbis wieder, verstehen sich allerdings nicht auf Musik mit hohen Abtastraten (96 kHz). Am flüssigsten lässt sich das System auf dem iPad bedienen, auf einem Android-Smartphone (Samsung Galaxy S3) holperte es etwas durch die Musiksammlung und die Liste aller Server und Abspielstationen. Auch auf Internetradio kann man zugreifen. Wer einen Premium-Account von Deezer oder Spotify besitzt, kann seine Musik-Flatrate ebenfalls über die Netzwerklautsprecher nutzen, allerdings nur auf einem Spieler zur Zeit. Hier wird die Bedienung allerdings selbst auf dem iPad zäh, was die Freude am Stöbern empfindlich stört.

AW5000 und -9000 sind mit einem analogen Eingang zum Anschließen einer externen Klangquelle ausgestattet. Das Stereo-Set Duo hat einen weiteren analogen Cinch-Eingang und zwei digitale Eingänge in elektrischer und optischer Ausführung. So lassen sich bis zu drei weitere Komponenten einbinden. Allerdings können die hier eingespeisten Signale nicht an andere Clients im Netz übermittelt werden. Auch eine Broadcast-Funktion fehlt: Über die AirStudio-App lässt sich die Musikwiedergabe zwar auf mehreren Stationen gleichzeitig starten (maximal fünf), die Musik spielt allerdings mit deutlichem Zeitversatz.

Beide Modelle – AW5000 Grande als auch AW9000 Duo – können sich hören lassen. Letzteres überzeugt mit trockenen Bässen, die manchmal schon künstlich hart wirken. Das Stereobild ist dank der leicht seitlich abstrahlenden Hochtöner raumfüllend. Der kleinere AW5000 kann nicht ganz mithalten, liefert aber auch noch einen satten, angenehmen Klang. Im Einstellungsmenü beider Spieler finden sich Schieberegler, um Bässe und Höhen anzupassen. Die bei Philips sonst üblichen Sound-Verbesserungen oder Equalizer-Presets sucht man vergeblich.

Ältere Clients der Streamium-Serie lassen sich ebenfalls über AirStudio einbinden. Ebenso unproblematisch klappt das Ansteuern der Lautsprecher über den Windows Media Player (PlayTo) oder mit alternativen Apps zur UPnP-Steuerung (TwonkyMobile).

Die Hardware von Philips' Streamium-Nachfolger kann voll überzeugen, bei der Software ist noch viel Luft nach oben. Ein funktionierender Modus für die Mehrraumbeschallung, flüssigere Bedienung und deutlich mehr Online-Musikdienste sind notwendig, um der Konkurrenz von Sonos und Raumfeld das Wasser zu reichen. Als pfiffige und gut klingende Netzwerksolisten taugen Duo oder Grande allemal. (sha)

### AW5000 / AW9000

#### Netzwerklautsprecher

Hersteller	Philips, <a href="http://www.philips.com">www.philips.com</a>
Netzwerk	Ethernet, WLAN (IEEE 802.11b/g/n)
Audioformate	WAV, MP3, AAC, WMA, FLAC, Ogg Vorbis
Anschlüsse	Audio-In analog (3,5 mm/Cinch <sup>1</sup> ), digital <sup>1</sup> (optisch/elektrisch)
Preis	350 € / 550 €

<sup>1</sup> nur AW9000



## Polygame Tastatur

Das Wireless Solar Keyboard K760 paart sich mit bis zu drei Bluetooth-Geräten.

Vom Format her passt das K760 eigentlich besser zu einem Samsung-Tablet als zum iPad. Die Tastenbeschriftung lässt jedoch keinen Zweifel am Zielpublikum: Das K760 ist von Kopf bis Fuß auf Apple eingestellt.

Abgesehen davon, dass dem Wireless Solar Keyboard auch eine Schreibtischlampe zum Aufladen reicht, ist der Clou daran die Möglichkeit, es per Bluetooth mit bis zu drei Geräten zu paaren. Hierzu drückt man eine der Tasten F1 bis F3, paart die Tastatur dann mit dem gewünschten Gerät und kann von da an mit einem Tastendruck zwischen den drei Geräten durchschalten.

Die meisten Tasten haben Standardformat. Die Funktionstastenreihe wurde auf Drageeformat reduziert und ist mit Funktionen für iOS- und Mac-OS-Geräte vorbelegt. Mit Zahlen, Buchstaben und Satzzeichen belegte Tasten sind konkav, der Rest ist leicht nach oben gewölbt. Für eine Tastatur mit Scherenmechanik hat das K760 einen auffallend weichen Anschlag und ungewöhnlich viel Hub.

Mit iOS- und Mac-OS-Geräten funktioniert das Wireless Solar Keyboard auf Anhieb. Nach der Paarung mit einem Samsung-Tablet mit Android 4.0 musste man erst das Tastatur-Layout anpassen. Einige Tastenbelegungen bleiben dennoch vertauscht, darunter <> und ^°. Dies trat auch mit einem Windows-PC auf. Um die Funktionstasten tatsächlich als solche zu nutzen, muss man unten links zusätzlich eine Fn-Taste gedrückt halten.

Will man eine Tastatur für drei Apple-Geräte, eignet sich das Wireless Solar Keyboard ganz gut. In heterogenen Umgebungen muss man hingegen beim Umschalten immer wieder umdenken. Wer Apple-Tastaturen gewöhnt ist, wird den Tastenanschlag etwas schwammig finden. (ghi)

### Wireless Solar Keyboard K760

Bluetooth-Tastatur	
Hersteller	Logitech
Maße	29,3 cm × 16,4 cm × 1,6 cm, 498 g
Preis	80 € (Straße: ca. 70 €)



## Lüfter zum Tausch

Sparkle legt für die übertaktete Mittelklasse-Grafikkarte aus der GTX-650-Serie noch einen zweiten Lüfter mit in den Karton, der leiser arbeiten soll.

Ein Alleinstellungsmerkmal der GeForce GTX 650 Dragon Cyclone von Sparkle ist die Möglichkeit, den auf der Karte sitzenden Lüfter gegen einen beigelegten zu tauschen. Dieser soll laut dem Werbetext auf der Verpackung deutlich ruhiger drehen. Im Leerlauf arbeiteten beide Lüfter sehr leise. Die Silent-Variante war mit 0,1 Sone geringfügig besser als das Turbo-Modell (0,2 Sone). Beim Spielen wiederum verhielt sich Letzteres entgegen der Vermutung viel ruhiger (maximal 0,5 Sone), während man den Silent-Lüfter mit bis zu 0,9 Sone klar aus einem Gehäuse heraushörte.

Aktuelle DirectX-11-Spiele funktionieren mit Sparkles GeForce GTX 650 problemlos. Allerdings muss man bei sehr anspruchsvollen Titeln wie Anno 2070 oder Battlefield 3 die Detailstufe herunterschrauben, um flüssig in Full HD spielen zu können. Battlefield läuft etwa bei mittleren Grafikeinstellungen mit über 40 fps. Im Vergleich zu Referenzmodellen ist Sparkles Grafikkarte rund 5 Prozent schneller und erreicht 3211 Punkte im DirectX-11-Benchmark 3DMark 11 (Performance-Voreinstellung).

Mit nur 7 Watt ist die Leistungsaufnahme im Leerlauf sehr niedrig. Im Dreischirmbetrieb schluckt die Karte 20 Watt und beim Zocken durchschnittlich 53 Watt.

Sparkle verlangt für die GeForce GTX 650 Dragon Cyclone rund 120 Euro. Das sind 20 Euro mehr, als die günstigsten 650er-Karten kosten – ziemlich viel für einen zusätzlichen, halbgaren Lüfter und eine etwas höhere Taktfrequenz. (mfi)

### GeForce GTX 650 OC Dragon Cyclone

#### Mittelklasse-Grafikkarte

Hersteller	Sparkle, <a href="http://www.sparkle.com.tw">www.sparkle.com.tw</a>
Anschlüsse	2 × DL-DVI, 1 × MiniHDMI
Stromanschlüsse	1 × 6 Pin
Shader-Kerne / TMUs / ROPs	384 / 32 / 16
Preis	120 €







## Haus an der Cloud

**Wemo Switch+Motion von Belkin automatisiert übers WLAN das Heim: Ein Bewegungssensor schaltet nicht nur Verbraucher ein, sondern schickt auch per Cloud-Dienst Benachrichtigungen.**

Wemo besteht aus einer Smartphone-App und Geräten für die Steckdose: „Wemo Switch“ schaltet ferngesteuert Stromverbraucher. Sensoren sind die App oder ein Melder mit per Kabel abgesetztem Fühler, der Bewegungen in 3 Metern Radius erfasst (Wemo Motion). Da die Geräte übers heimische WLAN und das Internet mit Belkins Cloud-Dienst kommunizieren, können sie in unterschiedlichen Räumen stehen und lassen sich auch von ferne steuern.

Derzeit gibt es die Wemo-App nur fürs iPhone 4 und neuere, auf denen mindestens iOS 5 läuft. Sie funktioniert auch auf dem iPad 2 oder dem iPod Touch 4 und aufwärts. Eine Android-App soll im Frühjahr 2013 erscheinen; der Zugriff per Browser ist momentan nicht vorgesehen. Weitere Bediengeräte lassen sich durch Anmelden im Heim-WLAN und Installieren der Wemo-App einrichten.

Ab Werk arbeitet ein Wemo-Gerät als Access Point, mit dem das iPhone per WLAN Kontakt aufnimmt. Dann bindet man das Gerät mit Hilfe der App ins heimische Funknetz ein. Im Test nahmen die Wemos mit üblichen Routern problemlos Kontakt auf und funktionierten auch hinter einem WLAN-Repeater. Mit dem mit Multi-SSID laufenden Firmen-WLAN und einem Soft-AP (connectify.me) auf dem Testnotebook verstanden sie sich indes nicht.

Mit der Wemo-App kann man den Schalter nicht nur fernsteuern, sondern auch drei Arten simpler Regeln anlegen: Ein- oder Ausschalten zu einem festen Zeitpunkt, zu bestimmten Zeiten für eine feste Dauer einschalten oder beim Erkennen von Bewegungen für 1 bis 15 Minuten einschalten. Letzteres lässt sich auch nur zu bestimmten Zeiten scharf schalten, sodass etwa eine Flurlampe schon leuchtet, wenn sich nachts im Kinderzimmer etwas regt.

Alle Wemo-Kommunikation lief im Test über einen Amazon-EC2-Server, der an der US-Ostküste steht. Allerdings traten gelegentlich erhebliche Latenzen auf: Oft wurde ein Schaltbefehl von der App binnen einer Sekunde ausgeführt, manchmal brauchte er aber auch 3 bis 15 Sekunden. Möglicherweise lag es auch daran, dass der Sensor im Test manchmal nicht reagierte.

Belkin überlegt, für hiesige Kunden einen europäischen Amazon-Server einzurichten. Die Kommunikation zwischen App und Server geschah verschlüsselt per HTTPS; die Wemo-Geräte nutzten HTTPS und STUN, womit sie auch bei Double-NAT mit kaskadierten Routern funktionieren.

Neben dem eigenen Cloud-Dienst bietet Wemo eine Anbindung an If This Then That (IFTTT). Mit IFTTT kann man Ereignisse auf Webdiensten wie Twitter oder Instagram automatische Aktionen auslösen lassen, also etwa beim Hochladen neuer Fotos eine Kopie in der eigenen Dropbox ablegen. Wemo Wemo-Geräte lassen sich als Channels in IFTTT einbinden. So kann eine Bewegung etwa einen Tweet oder eine E-Mail auslösen. Wir bekamen zwar den Sensor gekoppelt, aber IFTTT mochte den Schalter auch nach zahlreichen Versuchen nicht annehmen. Belkin gab an, dass das gelegentlich vorkommt, konnte aber auch keine unmittelbare Lösung anbieten.

Für einen zusätzlichen Schalter verlangt Belkin 50 Euro; der Bewegungssensor ist nicht einzeln erhältlich. Ein Babyfon (Wemo Baby, 100 Euro) nebst passender App zur akustischen Überwachung des Nachwuchses soll im Dezember folgen. (ea)

### Wemo Switch+Motion

Heimautomatisierungssystem	
Hersteller	Belkin, <a href="http://www.belkin.com/de">www.belkin.com/de</a>
Lieferumfang	1 Bewegungsmelder, 1 Schalter
WLAN	IEEE 802.11n, nur 2,4 GHz
Bedienelemente Schalter / Sensor	Ein-, Restore-Taster, 2 Leuchten / Restore-Taster, 1 Leuchte
Schalterausgang	Schuko (max. 16 Ampere / 3680 Watt)
Leistungsaufnahme	1,5 / 1,8 / 1,4 Watt
Schalter aus / ein / Sensor	(ca. 3,02 / 3,63 / 2,82 € jährlich bei Dauerbetrieb und 23 ct/kWh)
Preis	100 €



## Phasendrucker

**Xerox' Phaser 6600DN druckt schnell, aber etwas zu teuer.**

Der Phaser 6600DN gehört nicht zu den billigsten Vertretern der Farblaserdrucker, ist mit etwa 500 Euro aber auch nicht übermäßig teuer. Ganz erstaunlich bei diesem Preis ist die hohe Druckleistung des Xerox-Geräts: Knapp 18 Farbseiten schafft er in der Minute, und zwar im automatischen Duplex-Betrieb. Seine flinke Wendemechanik ermöglicht Duplex-Druck in immerhin Dreiviertel der Simplex-Geschwindigkeit von 23 Seiten pro Minute. In Schwarzweiß ist die Druckleistung nur marginal höher, denn der Phaser arbeitet mit vier Druckwerken.

Das hohe Tempo geht auch nicht etwa zu Lasten der Druckqualität, die durchweg hoch ist. Text bringt der Phaser mit sauberen Buchstaben zu Papier, auch wenn sie besonders klein sind. Gleichmäßige Farb- oder Graufächen rastert er sehr sauber und fein, lediglich um Text auf grauem Grund legt sich ein heller Schatten. Farbfotos gelingen dem Phaser mit einer für diese Druckerklasse recht guten Qualität, vor allem sehr dunkle Bildbereiche löst er erstaunlich gut auf.

Der Pferdefuß des Xerox Phaser 6600DN sind seine Druckkosten: Eine Normseite kostet mit Standard-Kartuschen 17 Cent, mit Kartuschen höherer Reichweite sind es immer noch 13 Cent. Billige Tintendrucker für deutlich unter hundert Euro drucken erheblich günstiger (siehe S. 116). Wer wenig druckt, braucht auch nicht ein so leistungsfähiges Gerät und bekommt einen Farblaserdrucker mit ähnlich hohen Seitenkosten für ein Drittel des Preises. Wer hingegen einen flinken Drucker braucht, weil er oft und viel zu drucken hat, muss für den Zobeim Phaser zu tief in die Tasche greifen. (tig)

### Xerox Phaser 6600DN

Farblaserdrucker	
Anbieter	Xerox, <a href="http://www.xerox.de">www.xerox.de</a>
Auflösung	1200 dpi
Anschlüsse	USB 2.0, 10/100/1000BaseTX Ethernet
Druckersprachen	PCL6, PostScript 3
Treiber	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5, Linux via PostScript
Preis	500 €





## Jobcenter

**Das Xerox WorkCenter 6605DN versorgt kleine Arbeitsgruppen mit Kopien, Scans und Ausdrucken in Schwarzweiß und Farbe.**

Das Druckwerk des WorkCenter 6605DN ist mit jenem des Phaser 6600DN identisch (siehe Seite 58) und recht leistungsfähig, vor allem auch im Duplex-Betrieb. Der automatische Vorlageneinzug eignet sich ebenfalls für beidseitig Bedrucktes. Allerdings arbeitet er nicht mit zwei Scanzeilen, sondern muss die Vorlagen wenden, was deutlich länger dauert als bei der Papierwendemechanik des Druckwerks. Deshalb liegt die Geschwindigkeit beim Duplex-Kopieren mit nur 6 Farbseiten pro Minute ganz erheblich unter der Druckgeschwindigkeit von immerhin 18 Seiten pro Minute. Im einseitigen Betrieb sind es 9 respektive 23 Seiten pro Minute, in Schwarzweiß geht das Ganze nur geringfügig schneller.

Der Scanner arbeitet mit 600 dpi Auflösung, das reicht für Büroanwendungen. Für die Fotoverarbeitung reichen seine Schärfe, Auflösung und Kontrast aber nicht aus. Als Scanziele können über den USB-Host an der Gehäusefront angeschlossene Speicher ebenso dienen wie Freigabeordner oder FTP-Zugänge. Um Scans per Mail zu versenden, muss ein SMTP-Account eingerichtet werden. Allerdings erfordert das im Grunde Administrator-Kenntnisse. Und weil aktuelle Sicherheitseinstellungen wie SSL/TLS nicht unterstützt werden, sollte der benutzte SMTP-Server von außen nicht erreichbar sein. Für Heim- oder kleine Firmennetze ohne größere Server-Infrastruktur ist das wenig geeignet. Die Benutzung des SMTP-Servers von GMX etwa zum Versenden eines Scans gelang uns mit dem WorkCenter nicht. Scannen vom PC aus per TWAIN oder WIA ist nur mit Windows-Rechnern möglich, Mac- und Linux-User können lediglich die Druckfunktion des WorkCenter nutzen – und die zahlreichen Möglichkeiten zum direkten Scannen per Netzwerk natürlich.

Das Webfrontend des WorkCenter ermöglicht zahlreiche weitere Einstellungen bequem aus der Ferne per Browser. Allerdings fehlt es auch hier an nützlichen Funktionen für Normalanwender, etwa zum Sichern oder Importieren von Adressbucheinträgen. Freilich erledigt das ein LDAP-Server, mit dem man das WorkCenter verbinden kann – wenn man es denn kann. Die Bedienoberfläche am Gerät selbst mit seinem 11 Zentimeter messenden Farb-Touchscreen ist recht übersichtlich. Zum Abschließen der Aufträge gibt es nur einen Knopf, die Frage, ob in Farbe oder Schwarzweiß kopiert werden soll, muss der Anwender erst umständlich über ein Untermenü beantworten. Das ist gerade deswegen ärgerlich, weil die Tonerkosten für den Farbdruk für ein Gerät dieser Preisklasse mit über 17 Cent pro Normseite sehr hoch liegen. Der Schwarzanteil ist mit 2,7 Cent hingegen relativ günstig.

Der Preis von knapp 1000 Euro für das WorkCenter ist angemessen für seine Leistungsfähigkeit und den gebotenen Funktionsumfang – der sich vollständig aber nur in größeren Firmennetzwerken und bei professioneller Administration ausreizen lässt. Die hohen Farbdruckkosten passen nicht recht dazu. So ist das WorkCenter 6605DN nur dort recht zu gebrauchen, wo relativ wenig in Farbe zu Papier gebracht wird. (tig)

### Xerox WorkCenter 6605DN

#### Farblaser-Multifunktionsgerät

Anbieter	Xerox, <a href="http://www.xerox.de">www.xerox.de</a>
Druckauflösung	1200 dpi
Anschlüsse	USB 2.0, 10/100/1000BaseTX Ethernet
Druckersprachen	PCL6, PostScript 3
Druckertreiber	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5, Linux via PostScript
Scansoftware	Xerox ScanCenter, Paperport 10 SE
Scanauflösung	600 dpi
Papiervorrat	550 Blatt / 150 Blatt
Vorlageneinzug	50 Blatt
Adressbucheinträge	100 Fax, 100 E-Mail, 32 SMB/FTP
Leistungsaufnahme	Standby 5,7 Watt; Kopieren 450 Watt
Preis	970 €







## Funkstift

Mit Netgear A6200 wird der erste USB-Adapter für den kommenden Standard IEEE 802.11ac verfügbar, mit dem man stationäre PCs ins schnelle WLAN einbinden kann.

Nach den 11ac-WLAN-Routern kommen nun erste USB-Adapter heraus. Der A6200 schafft maximal 867 MBit/s brutto, bleibt also leicht hinter dem aktuellen Maximum (1300 MBit/s) zurück. Wir erprobten ihn – und zwei ältere 11n-Modelle – gegen Netgear Router R6300 (siehe c't 19/12).

Der USB-Stecker des A6200 ist praktisch scherweise um 90 Grad klappbar, sodass man den Stift auch an beengten Stellen unterbringen kann, wenn man nicht auf das mitgelieferte USB-Cradle ausweichen will. Ferner lässt sich der schwarze Antennen-aufsatz zwecks Empfangsverbesserung drehen. Im Test mit Windows 7 und Netgear Genie-Software funktionierte der WPS-Taster am Stick nicht.

Im 2,4-GHz-Betrieb in unmittelbarer Nähe überholte der A6200 den WUSB600N von Linksys knapp (95 statt 81 MBit/s netto), musste sich aber erwartungsgemäß wegen 2-Stream-MIMO dem Trendnet-Adapter (132 MBit/s) geschlagen geben. Dafür konnte er auf 5 GHz sein 11ac-WLAN ausspielen und dort mit 130 bis 170 MBit/s auf Distanz davonziehen (WUSB600N: 34 bis 49 MBit/s, TEW-684UB: 60 bis 97 MBit/s). Mit einem 3-Stream-MIMO-11ac-Adapter wäre sogar noch etwas mehr drin gewesen. Ob Netgear einen A6300 mit 3 Antennen herausbringt, war zum Redaktionsschluss noch offen.

Wer schon einen 11ac-Router besitzt und jetzt einen PC nachrüsten muss, aber dabei keine maximale 11ac-Performance braucht, kann beim A6200 zugreifen. (ea)

### A6200

#### Dualband-WLAN-Adapter

Hersteller	Netgear, <a href="http://www.netgear.de">www.netgear.de</a>
WLAN (IEEE 802.11) / Anschluss	n-300/ac-867, Dualband / USB 2.0
Bedienelemente	WPS-Taster, Statusleuchte
Treiber für	Windows XP, Vista, 7, 8 (Beta)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (R6300)	95 / 74–85 MBit/s (⊕⊕)
5 GHz nah/20 m	190 / 130–170 MBit/s (⊕)
Leistungsaufnahme	1,2 / 1,9 / 1,6 Watt (idle, Senden, Empfangen)
Preis	58 €
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ⊖⊖ sehr schlecht
	○ zufriedenstellend



## Kaminkammer

**Das gedämmte PC-Gehäuse Nanoxia Deep Silence 1 bietet viel Platz für leistungsfähige Hardware. Ein verstellbarer Luftschacht verbessert die Kühlung.**

Der schwarze Midi-Tower nimmt ein Mainboard im ATX-Format, bis zu vier Dual-Slot-Grafikkarten sowie acht Festplatten oder Solid-State Disks auf. Die 2,5"- und 3,5"-Laufwerke sitzen einzeln auf Schlitten in drei Käfigen. Die Käfige lassen sich herausnehmen, damit High-End-Grafikkarten über 31 Zentimetern Länge hineinpassen. Die Einbauplätze verliert man dabei jedoch nicht gänzlich, denn zwei der Käfige lassen sich stattdessen am Gehäuseboden neben dem Netzteil anbringen.

Frischlufte saugen zwei 12-cm-Ventilatoren durch Staubfilter in der Front an. Ein 14-cm-Lüfter bläst die warme Abluft zur Rückseite hinaus. Zusätzlich lässt sich ein Spalt im Gehäusedach öffnen, durch den warme Luft nach außen strömen kann. Unterhalb davon ist Platz für den Wärmetauscher einer Wasserkühlung. Die Drehzahl der Ventilatoren kann man getrennt in zwei Gruppen mit je drei Anschlüssen über Schieb-schalter verändern. Auf niedrigster Stufe sind die Lüfter nicht zu hören (< 0,1 Sone) und auch bei voller Drehzahl sind sie sehr leise (0,3 Sone). Die vorderen Lüfter sowie die drei 5,25"-Schächte sitzen jeweils hinter einer schaumstoffgedämmten Tür.

Das 110 Euro teure Deep Silence 1 ist gut verarbeitet, könnte zur besseren Stabilität aber etwas dickeres Blech vertragen. Den Lärm lauter PC-Komponenten kann eine Dämmung zwar abmildern, besser ist es jedoch, bereits beim Kauf auf leise Hardware zu achten. (chh)

### Deep Silence 1

#### Midi-Tower mit Geräuschkämmung

Hersteller	Nanoxia, <a href="http://www.nanoxia-world.com">www.nanoxia-world.com</a>
Laufwerksschächte	8 × 2,5/3,5", 3 × 5,25"
Frontanschlüsse	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × Audio
Zubehör	ATX12V-Verlängerung, 3,5"-Blende für 5,25"-Schacht
Preis	110 €



## Torwächter

**Sitecoms VPN-Router WLR-4002B versorgt bis zu 7 PCs mit Gigabit-Ethernet und weitere per Single-Band-WLAN.**

Hinter einem xDSL- oder Kabel-Modem sorgt der WLAN-Router WLR-4002B für den Internetzugang. Dabei kann er über verschiedene VPN-Techniken (IPsec Shared Key, L2TP/IPsec, L2TP, PPTP) mit 5 Tunneln auch mobile Hosts von unterwegs ins LAN lassen oder per Site-to-Site-VPN zwei lokale Netze übers Internet koppeln. Der NAT-Durchsatz des Routers reicht ebenso locker für schnelle VDSL-Anschlüsse wie für Kabel-Internet.

Die WLAN-Schnittstelle schafft gegen unseren Test-Client i6300agn guten Durchsatz, funkt aber nur im 2,4-GHz-Band. Sie beherrscht auch Multi-SSID mit maximal 4 logischen Funkzellen. Darüber kann sie aber nur verschiedene WPA-Authentifizierungsmethoden (PSK, Enterprise/Radius) anbieten. Per VLAN logisch getrennte IP-Netze unterstützt der Router nicht. So kann man allenfalls älteren Clients eine Brücke bauen, aber nicht etwa Abteilungen und Gäste in unterschiedliche Netze sperren. IPv6 ist noch in Vorbereitung.

Lobenswerterweise versieht Sitecom den Router ab Werk mit individuellen Konfigurations- und WLAN-Passwörtern. Die sind aber leider gleich, stehen auf dem Typenschild und werden vom Installationsassistenten im Browser nicht geändert. Optional kann man HTTP-Verkehr durch Sitecoms „Cloud Security“ auf Malware filtern lassen; der Dienst wird nach 6 Monaten kostenpflichtig. Wer für sein kleines Netz einen VPN-Router mit vielen LAN-Ports sucht, noch kein IPv6 braucht und das WLAN als Dreingabe betrachtet, darf beim WLR-4002B zugreifen, sollte aber beim Konfigurieren auf die Details achten. (ea)

### WLR-4002B

#### Breitband-WLAN-Router

Hersteller	Sitecom, <a href="http://www.sitecom.com/de">www.sitecom.com/de</a>
WLAN	IEEE 802.11n-300, nur 2,4 GHz, WPS
Bedienelemente	Hauptschalter, Kombitaster (WPS, Reset, Default), 4+8x2 Statusleuchten
Anschlüsse WAN / LAN	1 / 7 (alle Gigabit-Ethernet)
NAT-Perf. PPPoE (DS/US)	253 / 154 MBit/s (⊕⊕)
NAT IP-zu-IP (DS/US)	308 / 274 MBit/s (⊕)
WLAN 2,4 GHz nah/20 m (i6300)	94 / 49–57 MBit/s (⊕)
Leistungsaufnahme	4,3 Watt (idle, ca. 8,67 € jährlich bei Dauerbetrieb und 23 ct/kWh)
Preis	150 €



## Kurz vor dem Ziel

**Inzwischen versuchen sich mehrere Hersteller an druckempfindlichen Stiften für das iPad. Adonits Jot Touch macht einen guten ersten Eindruck.**

Aus seiner Verachtung für Stifte und resistive Displays machte Steve Jobs keinen Hehl. Trotzdem gab es für das kapazitive iPad bald diverse stiftförmige Eingabegeräte, prinzipbedingt meist mit stumpfen Stummeln statt einer richtigen Spitze. Der taiwanische Hersteller Dagi simulierte Fingerkuppen als Erster durch transparente Plättchen.

Der Jot Touch von Adonit verfeinert dieses Prinzip: Vorn sieht der Stift aus wie ein Kugelschreiber, auf dessen Spitze eine kleine Metallkugel geschweißt wurde. Diese wiederum trägt ein drehbares transparentes Kunststoffplättchen. Die Spitze ist mit einer leise quietschenden Feder gepuffert. Der Jot Touch gibt den Druck auf das Plättchen per Bluetooth an kompatible Apps weiter. Hierfür ist mindestens ein iPad 2 nötig.

Ein Dutzend Apps unterstützt derzeit den Jot Touch. Procreate und ArtRage reagieren recht abrupt auf Druckänderungen – kein Vergleich zu einem Grafiktablett (siehe Video unter dem c't-Link). Bei Sketch Club ist kaum ein Unterschied zum deutlich günstigeren Dagi Accu-Pen zu spüren.

Vor allem aber bleibt die Hauptschwäche aller iPad-Stifte bestehen: iOS unterscheidet eine aufliegende Handfläche nicht von der Stiftspitze, was zu Phantomlinien und anderen Unannehmlichkeiten führt. Man muss den Stift daher aus dem Armgelenk führen, was schnell anstrengend wird. Erst eine zum Jahresende erwartete Stift-Revision soll dies korrigieren; bestehende Geräte lassen sich jedoch nicht upgraden. Aufgeladen wird der Jot Touch über einen magnetischen USB-Adapter.

Auf Dauer bleibt vom positiven ersten Eindruck wenig übrig. Die Apps interpretieren die Druckstufen teils wenig differenziert, teils nur bei einzelnen Werkzeugen. Der Bluetooth-Hack ist clever, ersetzt aber keine echte Stiftunterstützung durch das Betriebssystem, wie sie etwa das Samsung Galaxy Note 10.1 bietet (siehe S. 180). (ghi)

[www.ct.de/1225060](http://www.ct.de/1225060)

### Adonit Jot Touch

#### Druckempfindlicher iPad-Stift

Systemanforderungen	iPad 2 oder neuer
Preis	ca. 100 €







Spaces reanimiert

Seit Mac OS X 10.7 hat Apple die virtuellen Desktops namens Spaces weitgehend herausoperiert. TotalSpaces nimmt den unschönen Eingriff mehr als zurück.

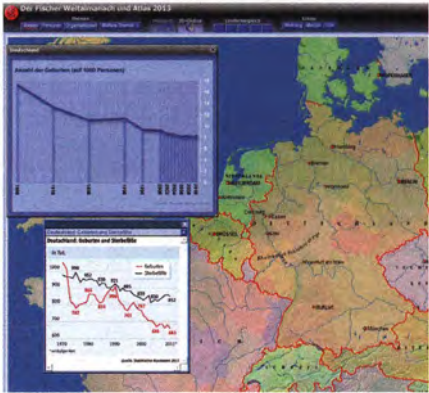
Ältere Varianten von Mac OS X erlauben das Einrichten von bis zu neun virtuellen Desktops, die in einer 3 x 3-Matrix angeordnet sind und sich über ein Zahlensymbol in der Menüleiste, das den aktiven Desktop nennt, auch umschalten lassen. Mit 10.7 hat Apple Spaces in Mission Control integriert. Das kann zwar virtuelle Desktops einrichten, ordnet sie aber wie Wäschestücke an einer Leine an und lässt Navigations- und klickbare Umschalthilfen missen.

Das mit 15 US-Dollar leider nicht gerade günstige TotalSpaces gleicht diese Nachteile mehr als aus: Es liefert, je nach gewähltem Layout, bis zu 15 Desktops und stellt dabei für im Vollbild laufende Apps weitere bereit. Man kann aus zahlreichen Optionen wählen, wie die Umschaltung erfolgt, welche Touch-Gesten benutzt werden, auf welchem Desktop ausgewählte Apps landen und welche Animation den Schaltvorgang visualisiert.

Alle vormals in Mac OS X anzutreffenden Features sind auch wieder da: In der Menüleiste steht die Nummer des aktiven virtuellen Desktops. Mit der Maus lassen sie sich wechseln – praktisch, wenn man per Bildschirmfreigabe einen Mac mit virtuellem Desktop fernsteuert. TotalSpace liefert sogar eine eigene Funktion, um in Vogelperspektive alle Desktops zu zeigen und dort Apps per Drag & Drop zu verschieben.

Ein wenig irritierend ist, dass neben den von TotalSpaces eingeführten Hotkeys zur Navigation auch die von Mac OS X belegten weiterhin wirken. 14 Tage lang kann man die Software erproben. (ps)

TotalSpaces	
Virtuelle Desktops für Mac OS X 10.7 ff.	
Hersteller	binaryage
Website	http://totalspaces.binaryage.com
Systemanf.	ab Mac OS X 10.7
Preis	15 US-\$



Politisch und korrekt

Der Fischer Weltatlas 2013 auf DVD bündelt Zahlen und Fakten zur Lage der Welt.

Konzise Informationen zu 196 Staaten der Erde bringt diese DVD-Edition auf den Desktop. Dazu gibt es Dossiers zu weltpolitischen Themen, das Spektrum reicht von Wirtschafts- und Umweltfragen bis zur Raumfahrt. Mit scrollbarem Globus lassen sich die Informationen gleich verorten.

Praktisch ist die Möglichkeit, beliebige Länder zu vergleichen. Dafür gibt es eine reiche Auswahl an Kriterien wie Alphabetisierung oder Kindersterblichkeit. In Form einer leicht sortierbaren Tabelle wird das Ergebnis angezeigt. Zu vielen Angaben lassen sich auch Weltranglisten und Zeitreihen betrachten – der Zeitraum bei Letzteren schwankt dabei zwischen 2 und 40 Jahren. Visualisierungstools für solche selbst angestellten Vergleiche fehlen leider. Es stehen ausschließlich vorgefertigte Infografiken und Tabellen zur Verfügung, die sich auch als .BMP exportieren lassen.

In Sachen Faktenqualität ist der Weltatlas verlässlicher als manche Gratisquelle im Netz. Bei der Aktualität hinkt er mit einem Redaktionsschluss vom 15. Juli 2012 aber hinterher. Anders als bei Wikipedia ist Kurt Beck hier noch im Amt und die EU hat noch keinen Friedensnobelpreis.

Gesicherte Länderinformationen wie im Fischer Weltatlas gibt es zudem auch kostenlos, zum Beispiel mit der „Country Stats“-App der UN oder dem online verfügbaren „World Factbook“ der CIA. Bei so viel Konkurrenz im Web ist es unverständlich, dass der volle Zugang zum Portal www.weltatlas.de allein den Käufern der Printausgabe vorbehalten bleibt. Insgesamt kann die DVD zwar mit ihrer Vergleichsfunktion punkten, bietet ansonsten aber wenig Mehrwert. (axk)

Fischer Weltatlas 2013 & Atlas	
Nachschlagewerk	
Hersteller	USM, www.usm.de
Systemanf.	Windows XP bis 7
Preis	20 €



## Schatzfinder

**Mit der Android-App c:geo sind im Handumdrehen Caches gefunden, zu denen die Anwendung mittels Kompass oder Kartenansicht lotst.**

Das inzwischen unter Open-Source-Lizenz stehende c:geo ist ein Allround-Werkzeug für Geocacher mit Android-Smartphone. Die App filtert Caches nach denselben Kriterien wie die Webseite geocaching.com: zum Beispiel nach der eigenen Position, nach einem bestimmten Ort, nach Schlüsselwörtern oder dem Identifikations-Code des Caches. Die Treffer werden in einer übersichtlichen Liste oder direkt auf einer Live-Karte dargestellt, die unter anderem das Kartenmaterial von OpenStreetMap nutzen kann.

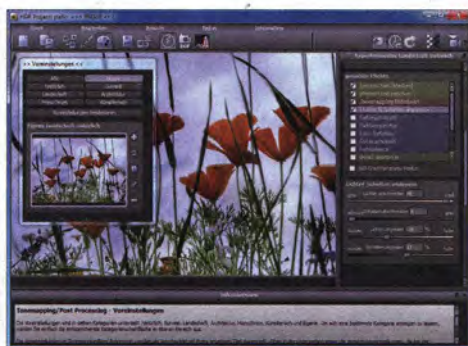
c:geo speichert optional Kartenausschnitte zusammen mit den Cache-Details lokal – so steht man auch bei schlechtem Empfang nie ohne Karte im Wald. Die App kann dazu das externe Tool Locus verwenden. Auch andere Apps und Dienste lassen sich integrieren, zum Beispiel Twitter, die Bewertungsseite GCVote oder das Greasemonkey-Script „send 2 c:geo“, mit dem man sich seine Tour bequem am PC zusammenstellen und anschließend auf das Smartphone übertragen kann. Zum Cache führt eine Kartenansicht oder ein Kompass, wie das Video über den c:t-Link zeigt.

Für Spontan-Cacher ist c:geo ein mächtiges Werkzeug, mit dem man unkompliziert bei Lust und Laune in der Nähe liegende Caches heben kann. Aber auch Profis kommen dank Live-Logging und der Cache-Übersicht samt Beschreibung und Hinweisen auf ihre Kosten. Einige für Multi-Caches nützliche Funktionen, wie Koordinaten umrechnen oder Hinweise dechiffrieren, fehlen: Die liefert die ebenfalls kostenlose App GeoCache Calculator.

(Kai Wasserbäch/acb)

[www.ct.de/1225063](http://www.ct.de/1225063)

c:geo	
Geocaching-App	
Hersteller	Radovan Paska u.a., <a href="http://www.cgeo.org">www.cgeo.org</a>
Systemanf.	Android
Preis	kostenlos (Open Source, Apache License 2.0)



## HDR flexibel

**Die High-Dynamic-Range-Software HDR Projects Platin hilft, den HDR-Prozess weitgehend selbst zu kontrollieren.**

HDR Projects Platin verschmilzt Belichtungsreihen zu High-Dynamic-Range-Bildern und presst deren extreme Kontraste anschließend mit Hilfe von Tonemapping und Bildbearbeitungswerkzeugen in den Dynamikumfang klassischer Ausgabeformate wie JPEG und TIFF.

Bei der HDR-Erzeugung bietet die Software eine gelungene Mischung aus Kontrolle und Automatik. Beispielsweise kann man die Gewichtung der Einzelbilder verändern und aus einer Liste von sieben HDR-Berechnungsverfahren auswählen. Bei stark reflektierenden Flächen gerieten die Hell-Dunkel-Übergänge mitunter zu hart. Die Geisterbild-entfernung liefert bereits im automatischen Modus gute Ergebnisse, die sich manuell mit Hilfe von Masken verfeinern lassen.

Die meisten Stile und Default-Einstellungen der Tonemapping-Algorithmen erschrecken zunächst mit reichlich satten Farben und heftigem Detail-Kontrast. Haben sich die Augen davon erholt, finden sie genügend Regler, um natürlich-leuchtende Töne abzumischen. Halos bekommt man gut in den Griff, Probleme bereiten kleinräumige Artefakte und Farbabrisse. Die wichtigsten Einstellungen lassen sich per Luminanzmaske in bestimmten Tonwertbereichen abschwächen; sämtliche Filter und Tonemapper wirken als Einstellungsebenen und lassen sich in beliebiger Anzahl kombinieren.

Der Workflow gibt dem Nutzer sehr viel Spielraum, weil er fast alle Parameter – auch die der HDR-Synthese – jederzeit ändern und die Belichtungsreihe mit sämtlichen Parametern als Projektdatei speichern kann. Auf der Wunschliste stehen praktische Details wie eine Lupe oder eine Rückgängig-Funktion.

(atr)

HDR Projects Platin	
HDR-Software	
Hersteller	Franzis-Verlag, <a href="http://www.pixxel.de">www.pixxel.de</a>
Systemanf.	Windows XP/Vista/7/8
Preis	150 €

ct





Bei der Raw-Engine selbst hat Hersteller PhaseOne das Bayer-Interpolationsverfahren, die Rauschunterdrückung sowie den Licht-Schatten-Ausgleich verbessert und Regler für lokalen und Detailkontrast (Klarheit) hinzugefügt. Farben und Kontraste werden damit sehr natürlich wiedergegeben.

Hochkontrastbilder

erhalten Zeichnung und Farbe in den überstrahlten beziehungsweise zu dunklen Bereichen zurück, ohne dass man spezielle HDR-Software bemühen muss.

Aus Hochkontrast- und starken Gegenlichtaufnahmen konnten wir mit Capture One mehr herausholen als mit Lightroom. Bei Sonnenuntergangsszenen geriet der Farbverlauf rund um die Sonne deutlich feiner, sodass er auch Helligkeits- und Kontrastkorrekturen unbeschadet überstand – Lightroom neigt hier noch zu Farbbrissen und Übersättigung. In der Disziplin Farbwiedergabe lag Capture One in früheren Vergleichen eindeutig vorn, mittlerweile sind die Unterschiede marginal.

Zur Korrektur von Objektivverzeichnungen bietet die Software einige vorberechnete Profile für hochwertigere Zooms und Festbrennweiten. Nicht alle werden anhand der EXIF-Daten automatisch angewandt, einige müssen manuell ausgewählt werden.

Die Bedienoberfläche ist nach wie vor gewöhnungsbedürftig und etwas unübersichtlich, unter anderem, weil man sich sowohl die Korrekturfilter als auch die Datenbankfunktionen in mehreren Panels zusammensuchen muss. Immerhin kann man häufig benötigte Werkzeuge in selbst definierten Leisten so anordnen, wie man sie braucht. Eine Auswahl der meistgenutzten Metadatenfelder ist leider nicht vorgesehen. Das häufig benötigte Stichwortfeld findet man relativ weit unten in der Liste, Bewertungen und Farbmarkierungen ganz oben.

Capture One ist ein solider Raw-Konverter, der natürliche Farben und feine Kontraste produziert. Mit der Integration von Media-Pro-Funktionen schickt er sich nun an, Lightroom als Foto-Workflow-Paket Konkurrenz zu machen. Der Grundstein ist gelegt, allerdings fehlen noch wichtige Funktionen, um wiederkehrende Arbeiten zu automatisieren. (atr)

## Raw-Konverter lernt verwalten

**Capture One Pro 7 bekommt Funktionen vom frisch zugekauften Medien-Manager Media Pro implantiert.**

Capture One war Adobes Lightroom qualitativ lange Zeit überlegen, fristete mangels Funktionen für die Bildverwaltung aber eher ein Nischendasein. Inzwischen hat die Lightroom-Raw-Engine in puncto Farb- und Kontrastumsetzung deutlich an Boden gewonnen. Jetzt rüstet Capture One in der aktuellen Version 7 eine Datenbank nach. Die Technik dazu kommt vom jüngst erworbenen Media Pro.

Mit Capture One lassen sich nun Bilder unabhängig von ihrem Speicherort per Datenbank verwalten, filtern und suchen. Bislang musste man sie an einen zentralen Ort importieren oder in unabhängigen Sessions organisieren – Letztere besaßen keine gemeinsame Filter- und Suchfunktion.

Innerhalb einer Datenbank darf man Alben und intelligente Alben anlegen; Projekte dienen zum Gruppieren von Alben und Suchabfragen. Diese benutzerdefinierten Sammlungen zeigt Capture One zusammen mit den automatisch generierten („Letzter Import“, „Letzte Aufnahmen“) in der neu geschaffenen Bibliotheksleiste; zusätzlich stehen Schnellfilter bereit, unter anderem für Bewertungen, Stichwörter und Datum.

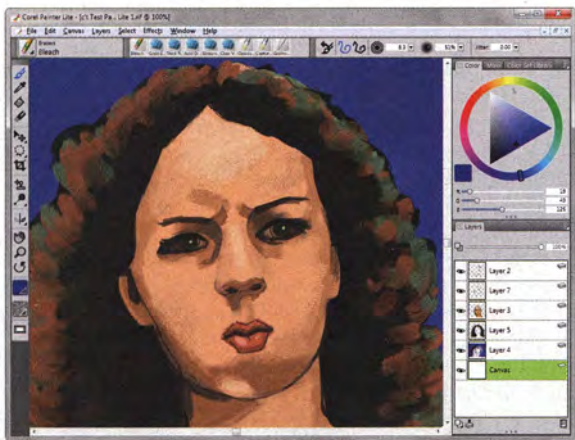
Media-Pro-Archive liest Capture One direkt; wer von anderen Verwaltern kommt, synchronisiert über XMP-Begleiter. Die Zusammenarbeit zwischen Media Pro und Capture One könnte dennoch besser sein. Capture One importiert zwar Media-Pro-Kataloge oder Teile davon, exportiert seine Datenbank aber nicht dorthin zurück. Media Pro ignoriert zudem die Capture-One-Bearbeitungen in seiner Bildvorschau.

Mit seinem Verwaltungsmodul macht Capture One einen großen Schritt nach vorne. Hilfen, die das Verschlagworten beschleunigen, fehlen noch: etwa hierarchische Kategorien, Stichwortlisten, Gesichtserkennung oder Geotagging.

### Capture One 7

#### Foto-Workflow

Hersteller	PhaseOne, <a href="http://www.phaseone.com">www.phaseone.com</a>
Systemanf.	Windows Vista/7/8, Mac OS X ab 10.6.8
Preis	300 € (Upgrade 70 €)



## Sparkünstler

**Vom Malprogramm Painter gibt es jetzt auch eine „Lite“-Version. Für ein Fünftel des Preises bekommen Hobbykünstler viel geboten – müssen aber auch empfindliche Einbußen in Kauf nehmen.**

Nach wie vor erreicht kein anderes Grafikprogramm die Flexibilität und den Realismus von Corel Painter. Dessen komplexe virtuelle Pinsel malen nicht einfach nur mit Bitmap-Stempeln, sondern simulieren überzeugend den Kontakt von Borstenbüscheln auf Leinwand. Für Gelegenheitsmaler liegt Painter preislich jedoch jenseits der Schmerzgrenze. Vor einigen Jahren bot Corel dieser Klientel noch Painter Essentials an, das mittlerweile aber nur noch mit Wacom-Grafiktablets ausgeliefert wird.

Mit Painter Lite nimmt Corel neuen Anlauf in die Hobbyecke. Die Lite-Version übernimmt einiges vom großen Bruder: Wie bei Painter 12 (siehe c't 13/11, Seite 73) lassen sich Striche horizontal, vertikal oder gar kaleidoskopförmig spiegeln. Der Navigator bietet Optionen zur schnellen Regulierung des Zoom-Faktors und der Bildrotation. Auch der dynamische Farbmodus-Wechsler ist an Bord – drückt man Strg+Alt+1, erscheint direkt an der Cursorposition ein skalierbarer Farbkreis. Das Programm öffnet und speichert brav Photoshop-Dateien inklusive Ebenen.

Painter Lite bietet 97 Malwerkzeuge in 16 Kategorien, die von Acrylfarben bis Sumi-e Tintenpinsel reichen. Das klingt zunächst nach einer vollen Ladung. Einige Kategorien wurden jedoch arg brutal zusammengestrichen: So stehen etwa nur drei Bleistifttypen und sechs Federn zur Auswahl – Painter 12 hat hier 25 beziehungsweise 37 Varianten parat.

Die wichtigsten Werkzeugeigenschaften werden über eine Symbolleiste angepasst – Dicke, Deckkraft, Farbmischung und pinsel-spezifische Besonderheiten. Eine tiefergehende Pinselanpassung unterstützt Painter Lite jedoch nicht: Der mächtige Pinsel-Editor der Vollversion fehlt komplett, persönliche Vorlieben lassen sich nicht einmal als Presets abspeichern. Dem Pinsel-Kontext-

menü fehlt sogar die Option, Werkzeuge in den Auslieferungszustand zurückzusetzen. Dabei ist die Funktion grundsätzlich durchaus vorhanden: Ein Klick auf „Reset Tool“ in der Property-Symbolleiste führt zum Ziel.

Immerhin gehören auch zehn „realistische“ Werkzeuge zum Fundus der Lite-Version, so nennt Corel die wirklichkeitsnahe Simulation von Pinsel- und Stiftspitzen. Diese erzeugen Striche und Farbmischeffekte, die der Realität nahe kommen. Auch die Impasto-Simulation ist mit an Bord.

Es ist also nicht so, dass man sich in Painter Lite ständig eingeschränkt fühlt. Gelegentlich merkt man aber doch, was fehlt: So blockieren Pinsel aus der Wasserfarbenkategorie jeden Versuch, Striche auf eine bereits bemalte Ebene zu setzen, mit einem Warndialog. Stattdessen muss man Farbübergänge über die Werkzeuge der Kategorie „Blenders and Mixers“ verfeinern.

Painter Lite unterstützt zwar Ebenen, aber keine Ebenenmasken oder eine Möglichkeit zum Schutz transparenter Bereiche. Auch werden keine unterschiedlichen Deckmodi angeboten wie beim großen Bruder – obwohl das Programm sie intern durchaus unterstützt. Ändert man den Deckmodus einer Ebene in Photoshop und lädt die Datei dann wieder in Painter Lite, bleibt der gewählte Modus aktiv.

Zwei Verluste wiegen besonders schwer: Zum einen lassen sich Ebeneninhalte nicht skalieren – das vermisst man etwa, wenn man ein Element aus einer anderen Datei einpassen will. Zum anderen fehlt der in Painter Essentials noch vorhandene Klonmodus, um Fotovorlagen verfremdet durchzupausen. Corel erwägt allerdings, die Klonmöglichkeit zum Dazukauf anzubieten.

Derzeit wird Painter Lite nur zum Download angeboten: Die Windows-Version bekommt man direkt bei Corel, die Variante für Mac OS X über den Mac App Store. Zunächst ist das Programm nur in englischer Sprache verfügbar.

Wer ein Grafiktablett besitzt und Painter noch nie ausprobiert hat, der sollte Painter Lite durchaus mal probeschnuppern. Die virtuellen Malwerkzeuge stehen den Vorbildern vom Effekt her kaum nach – produzieren aber keinen Kreidestaub, ruinieren keine Teppichböden mit Farblecksen und stinken nicht die Wohnung voll. Hat man die Möglichkeiten der Lite-Version ausgereizt, kann man immer noch mit 30 Prozent Rabatt auf Painter 12 umsatteln. (ghi)

### Painter Lite

#### Realitätsnahes Malprogramm

Hersteller	Corel, <a href="http://www.corel.com">www.corel.com</a>
Systemanforderungen	Mac OS X, Windows
Preis	65 € (Windows), 63 € (Mac OS)





Andreas Stiller

# Größeres Baugerät

## AMDs neue Serverprozessorgeneration

Kurz nach dem Desktop-Prozessor FX-8300 hat AMD nun auch die zugehörigen Serverprozessoren mit Piledriver-Kern herausgebracht, zunächst die ganz großen Fahrzeuge für den G34-Sockel.

Abu Dhabi, so lautet der Codename für die Spitzenklasse der neuen Serverprozessoren, die in einem Gehäuse gleich zwei Chips in ein Modul packt. Daher braucht Abu Dhabi den großen G34-Sockel mit 1974 Pads, um vier HT-Kanäle und vier Speicherkanäle nach draußen zu führen. Die kleineren Versionen Opteron 4300 (Seoul) und 3300 (Delhi) sind erst für Dezember geplant.

Abu Dhabi ist pinkompatibel zum Vorgänger Interlagos mit Bulldozer-Architektur und sollte nach einem BIOS-Update in alten G34-Boards laufen. Als Beweis schickte uns AMD das gleiche, vielleicht gar dasselbe Testsystem 815-7 von Supermicro, das vor genau einem Jahr mit dem Interlagos-Prozessor eintrudelte.

Der neue Kern heißt Piledriver, übersetzt etwa „Pfahlramme“. Er bringt einige kleinere Verbesserungen in der Architektur und erweitert den Instruktionssatz um ein paar Befehle, darunter die Intel-kompatible Version des Fused Multiply Add mit nur drei Operanden (FMA3), die Intel erst mit dem Haswell-Prozessor einführen wird. Das neue Datenformat float16 hatte Intel schon dem Ivy Bridge mit auf den Weg gegeben. Zusätzlich bietet Piledriver ein paar nützliche Bitmanipulationsbefehle. Insbesondere ist aber in der Mikroarchitektur die Vergrößerung des Translation Lookaside Buffer beim L1-D-Cache herauszuheben.

Dieser Puffer für die Übersetzungen von virtuellen in physische Adressen ist jetzt mit jeweils 64 Einträgen für 4K- und 2/4-MByte-Seiten doppelt so groß wie zuvor beim Bulldozer. Gerade Java-VMs scheinen größere TLBs zu lieben. Der Java Business Benchmark SPEC jbb2005 legt jedenfalls laut AMD kräftig um 24 Prozent zu im Vergleich zu einem minimal langsameren Bulldozer Opteron 6278 mit 100 MHz weniger Takt.

### Ein paar Prozente hier ...

Für SPEC CPU2006 gibt AMD derzeit noch keine absoluten Werte an, sondern nur relative Verbesserungen von 7 bis 8 Prozent. Das wollten wir als erstes nachmessen, aber mit unserem etwas praxisnäheren Szenario. Wir installierten Ubuntu Server 12.04 sowie den neusten AMD-Compiler open64 4.5.2 und optimierten den Code der CPU2006-Suite V1.2 mit dem Architekturflag für Piledriver -march=bdver2. Auf spezielle Zusatzbibliotheken und die Nutzung großer Speicherseiten verzichteten wir. Letzteres empfiehlt AMD ohnehin für Systeme, die maximal 2 GByte/Kern bieten – unser Testsystem war mit 64 GByte DDR3-1600 für 32 Piledriver-Kerne bestückt. Außerdem fahren wir den Code für Server normalerweise rein 64-bittig, die Hersteller verwenden hingegen bei SPECint überwiegend 32-bittige Kompilationen, weil dadurch vor allem

der mcf-Benchmark der Suite deutlich schneller wird.

Die beiden neuen Abu Dhabi-Opteronen meisterten die SPEC-Durchläufe problemlos und kamen (rein 64-bittig) bei SPECint\_rate\_2006base auf 439 Punkte. Der Opteron 6278 mit 2,3 GHz erreichte im letzten Jahr mit dem gleichen Szenario 380 Punkte. Der Opteron 6380 ist hier also um 15 Prozent schneller, wobei er aber auch einen um 200 MHz höheren Takt fährt.

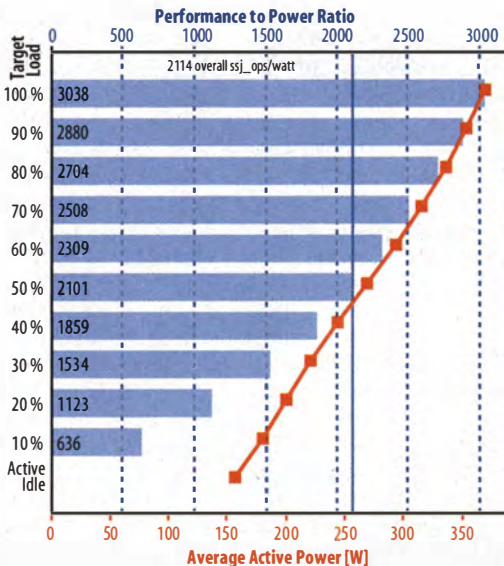
Gönnt man beiden Kandidaten aus Fairness-Gründen doch einen 32-bittigen mcf-Lauf – der Intel-Compiler beherrscht nämlich einen trickreichen Modus, auch bei 64-Bit-Code mit 32-bittigen Pointern zu arbeiten – so steigt das Gesamtergebnis um etwa 17 bis 25 Punkte an. Lustigerweise schaffte es der Bulldozer, den mcf-Einzelwert von 330 (64 Bit) auf 678 (32 Bit) anzuheben, während beim Piledriver der Wert von 410 nur auf 648 stieg. Dadurch verringert sich sein relativer Vorsprung im Gesamtergebnis auf knapp 10 Prozent. So passt alles recht gut in den Rahmen der von AMD angegebenen Performanceverbesserung.

Ähnlich sieht's beim Gleitkommabenchmark SPECfp\_rate\_2006base aus. Hier konnte sich Abu Dhabi mit 2,5 GHz mit 363 Punkten vor dem Interlagos mit 2,3 GHz und 337 Punkten be-

haupten. Das sind zirka vier Prozent mehr, als durch die reine Takterhöhung zu erwarten wäre.

Für den Linpack-Benchmark wollten wir von developer.amd.com die neueste ACML-Bibliothek und die optimierten Binärdateien vom HP-Linpack herunterladen – aber da stand wohl die letzte Entlassungswelle oder Sandy im Weg, jedenfalls wurden alle Download-Versuche mit „File not found“ quittiert. Und so kam erst einmal die ältere ACML 5.0 mit Bulldozer-optimiertem Linpack zum Einsatz. Der gemessene Linpack-Wert schwankte auffällig, lag im Schnitt für N=30 000 bei 217 GFlops, aber einmal schaffte er auch einen Durchlauf mit 237 GFlops. Schließlich schickte uns AMD die ACML-Version 5.2 sowie neue optimierte Linpack-Dateien. Nun erreichte der Wert zuverlässig Werte um 240 GFlops mit einem Maximum bei 242 GFlops. Ein größerer Unterschied bei eingeschalteter BIOS-Option HPC-Modus war nicht auszumachen.

Der beste Wert des Interlagos lag bei dieser Anzahl von Gleichungen bei 205 GFlops. Linpack ist, wie wir vor Kurzem auf einem Intel-System gezeigt hatten [1], nicht speicherabhängig und der Wert steigt daher fast linear mit dem Prozessortakt. Ein Bulldozer mit 2,5 GHz dürfte also bei rund 220 GFlops liegen. Demnach holt Piledriver samt Verbesse-



Bei der SPEC-Power-Lastkurve des Abu Dhabi ist kein C6-Knick bei idle zu erkennen.

### Opteron 6300 (Abu Dhabi) und die Konkurrenz

Prozessor	System	Takt	Speicher	SPECint_rate-base2006 (Linux)	SPECfp_rate-base2006 (Linux)	Linpack-30k (GFlops)
2 Opteron 6380	Supermicro 815-7	2,5 GHz	64 GByte, DDR3-1600	439	363	242
2 Opteron 6276	Supermicro 815-7	2,3 GHz	64 GByte, DDR3-1600	380	337	205
2 Xeon ES-2960	CS2600GZ	2,9 GHz	128 GByte, DDR3-1600	596	490	334



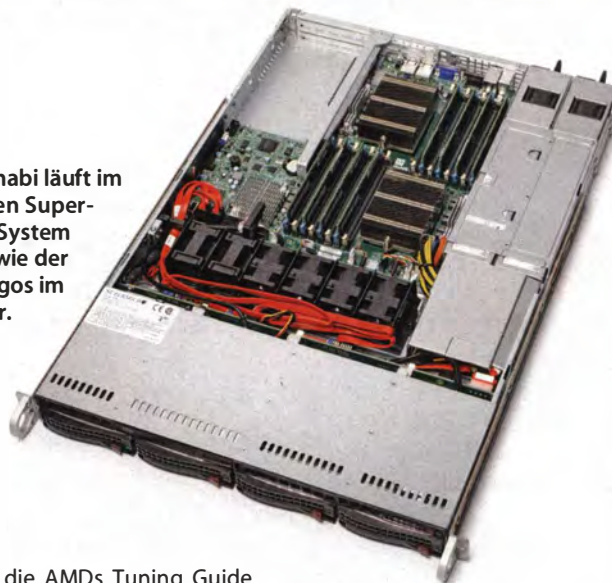
rungen im Compiler und der ACML bei gleichem Takt im Linpack etwa 10 Prozent heraus.

Parallel zum Linpack haben wir mit perf stat auch die berüchtigten Alias-Konflikte im L1-I-Cache vermessen. Die lagen zwar nur bei 1 Promille, das dürfte aber dennoch einige Prozent Performance-Verlust bedeuten – und so bleibt es bei dem Kritikpunkt, dass der nur zweifach assoziative Instruktionscache nicht wirklich für die Versorgung von zwei Kernen geeignet ist – bei Intel ist er achtfach assoziativ.

Der Energieverbrauch (mit zwei Netzteilen und einer drehenden Festplatte) stieg dabei unter Linpack-Volllast auf 445 Watt. Der etwas langsamere Interlagos kam nur auf 408 Watt. Summa summarum bleibt in der Linpack-Energieeffizienz mit 544 zu 502 MFlops/Watt ein klares Plus für den Piledriver-Kern übrig.

Als nächster Klassiker kam der Stream-Benchmark zum Einsatz. Hier hatten wir damals beim Interlagos die von AMD angegebenen Werte von über 70 GByte/s nicht im Ansatz nachvollziehen können. Jetzt beim Abu Dhabi konnten wir jedoch auf AMDs Linux Tuning Guide [1] zurückgreifen und mit allerhand Voodoo-Parametern beim Kompilieren deutlich bessere Werte erzielen. Beim Einsatz aller 32 Threads schaffen diese open64-Kompilare immerhin 70 Prozent(!) mehr als solche mit gcc. Mit nur 3 Threads pro Knoten (mithilfe der Umgebungsvariablen OMP\_NUM\_THREADS und O64\_OMP\_AFFINITY\_MAP) steigt die Effizienz noch ein wenig und so erzielten wir ziemlich genau die

**Abu Dhabi läuft im gleichen Super-micro-System 815-7 wie der Interlagos im Vorjahr.**



Werte, die AMDs Tuning Guide für den Opteron 6276 auflistet: 67,5 GByte/s bei Triad und 74 GByte/s bei Scale. AMD gibt bei dem Opteron 6380 für Stream 75 GByte an, sollte man hier etwa unüblicher Weise auf Scale statt auf Triad Bezug genommen haben?

### ... viele Prozente dort

Unter Windows Server 2008R2 sollte dann nachgeprüft werden, ob unsere Java-J9-VM von IBM auch so vom größeren L1-DTLB profitiert, wie es AMD für eine ungenannte VM behauptet. Und tatsächlich, mit 16 VMs – wie sie alle anderen derzeit auch verwenden – stieg die SPECjbb2005-Leistung als Bestandteil des SPECpower-Benchmarks kräftig von 889 Millionen auf 1,126 Millionen ssj\_ops an. Wir hatten den Interlagos damals allerdings nur mit vier parallel laufenden VMs vermessen. Reduziert auf diese Menge schafft Abu Dhabi etwas weniger, nämlich 1,019 Millionen ssj\_ops. Aber immerhin, das ist ein Plus von 14 Prozent, der bei Einsatz von mehr VMs durchaus größer sein kann.

In der Energiemessung zeigte sich jedoch ein vergleichsweise hoher Leerlaufverbrauch von 154 W unter Ubuntu beziehungsweise 157 W unter Windows 2008R2 mit einer anderen Festplatte. Interlagos zeigte sich damals mit 126 W deutlich sparsamer. In der SPECpower-Lastkurve fehlte beim Abu Dhabi aber auch anders als beim Interlagos der charakteristische Knick zwischen 10 Prozent Last und Idle, der den energiesparenden Einfluss des C6-Zustandes dokumentiert. Bei 10 Prozent Last liegen die beiden noch nahezu gleichauf. Schaltet man im BIOS C6 ab, so steigt der Idle-Verbrauch auch nur geringfügig um ein paar Watt, da scheint also bei dem Testsystem irgendwas mit C6 nicht voll zu funktionieren. AMDs Benchmarkler schafften es irgendwie, mit kunstvollem Abstreifen ein System (nur ein Netzteil, DVD-Laufwerk, NIC, BMC und so weiter abgeschaltet, besonders sparsame Speicher) auf 77 W herunterzubekommen.

Wir ziehen ein praxisnäheres Betriebsszenario vor und messen SPECpower in Normalausstattung. Trotz des offenbar nicht voll funktionierenden C6 konnte Abu Dhabi dank des großen Performancezuwachses der Java-VMs deutlich von 1774 auf 2114 ssj\_ops/Watt zulegen. Zum Vergleich: Intels Sandy-Bridge-EP Xeon 2960 kam bei etwa gleichem Messszenario auf 1410 Millionen ssj\_ops und 2903 ssj\_ops/Watt.

Schließlich kam als letzter Standardbenchmark der Cine-

bench 11.529 zum Einsatz. Diesem hatten wir bislang fälschlich unterstellt, dass er für AMD-Systeme nicht so geeignet sei, weil er Intels OpenMP benutzt, welches AMD-Prozessoren benachteiligt. Wie uns die Maxon-Entwickler aber berichteten, verwendet Cinebench zwar Intels OpenMP, aber nur zum Aufbereiten der Daten, zum performancerelevanten Rendern kommen Windows-Threads mit entsprechend gesetzten Affinitäten zum Einsatz. Ohnehin hatten wir ja kürzlich gezeigt [2], dass Cinebench kaum speicherabhängig ist, sodass auch falsch gesetzte Prozessoraffinitäten kaum etwas ausmachen.

Mit 16,09 beim Cinebench liegt der Abu Dhabi um 14 Prozent über dem Interlagos 6176, der hochgerechnet auf 2,5 GHz auf etwa 15,3 GHz käme. Da bleiben also etwa 7 Prozent Performanceverbesserung durch den neuen Kern übrig. Und das ist auch die Quintessenz: Zwischen 4 und 14 Prozent Performanceverbesserung kann man von den neuen Piledriver-Kernen bei gleichem Takt erwarten. Verglichen ist er hier außerdem mit dem in [3] vorgestellten Xeon-E5 2960. Jener liegt beispielsweise bei CPU2006 mit 584 (SPECint, rein 64-bittig) und 484 (SPECfp) zwar klar mit über 30 Prozent Vorsprung in anderen Regionen. Er fährt mit 2,9 GHz aber auch einen deutlich höheren Takt und kostet mit über 2000 Dollar zudem das Doppelte. In puncto Preis/Leistung schlagen sich die neuen Opteronen also ganz ordentlich. (as)

### Literatur

- [1] Andreas Stiller, Memory-Spiele, Variationen von Prozessor- und Speichertakt, NUMA und Hyper-Threading auf einem Zwei-Sockel-Xeon-System, c't 23/12 S. 142
- [2] Opteron Linux Tuning Guide, [http://developer.amd.com/wordpress/media/2012/10/51803A\\_OpteronLinuxTuningGuide\\_SCREEN.pdf](http://developer.amd.com/wordpress/media/2012/10/51803A_OpteronLinuxTuningGuide_SCREEN.pdf)
- [3] Andreas Stiller, Mit Transwarpantrieb, Intels neue Servergeneration Xeon E5 dreht auf, c't 7/12, S. 148

**c't**

### Opteron 6300

Model	Kernzahl	Kerntakt	Turbo (aller Kerne)	Maximal Turbo	TDP	OEM-Preis ab 1000
6386 SE	16	2,8 GHz	3,2 GHz	3,5 GHz	140 W	1392 US-\$
6380	16	2,5 GHz	2,8 GHz	3,4 GHz	115 W	1088 US-\$
6378	16	2,4 GHz	2,7 GHz	3,3 GHz	115 W	867 US-\$
6376	16	2,3 GHz	2,6 GHz	3,2 GHz	115 W	703 US-\$
6348	12	2,8 GHz	3,1 GHz	3,4 GHz		575 US-\$
6344	12	2,6 GHz	2,9 GHz	3,2 GHz	115 W	415 US-\$
6328	8	3,2 GHz	3,5 GHz	3,8 GHz	115 W	575 US-\$
6320	8	2,8 GHz	3,1 GHz	3,3 GHz	115 W	293 US-\$
6308	4	3,5 GHz	–	–	115 W	501 US-\$
6366 HE	16	1,8 GHz	2,3 GHz	3,1 GHz	85 W	575 US-\$

MFlops/Watt	Stream-Triad (GByte/s)	Cinebench 11.5	SPECjbb2005 (Mio ssj_ops)	SPECpower (ssj_ops/watt)
544	67,5	16,09	1,126	2114
502	67,2	14,08	0,889	1736
747	73,9	23,79	1,410	2903



Peter Schüler

# Für Denker, Planer, Macher und Manager

Mindjet sammelt Ideen, visualisiert Daten und verfolgt Arbeitsfortschritte

**Mindjet dient wie sein Vorgänger MindManager zum Erstellen von Mindmaps am PC oder Mac, doch unter dem neuen Namen leistet die Software weit mehr, etwa als Reportgenerator, Projektverwaltung und Teamwork-Plattform.**

Das Desktop-Programm mit zugehörigem Webdienst strukturiert nicht nur Gedanken per Mindmapping, sondern visualisiert in diesen Maps auch Daten aus externen Quellen und hilft Projektarbeitern, eine gemeinsam bearbeitete Mindmap mit den aktuellen Arbeitsfortschritten zu bestücken.

Knoten der mit Mindjet erstellten Maps kann man über den serienmäßigen Excel-Linker per OLE mit einem Ausschnitt einer Excel-Arbeitsmappe verknüpfen, sodass die Inhalte in der Map angezeigt werden. Mehr noch: Die Knoten einer Mindmap kann man um Feldeigenschaften erweitern. Das sind selbstdefinierte Variablen für Zeichenketten oder Zahlen. Inhalte hierfür bezieht die Software auf Wunsch in Echtzeit aus externen Quellen und kann sie zur Verwendung in anderen Knoten beispielsweise zu einer Summe oder einem Durchschnittswert verarbeiten.

Im Organigramm eines Unternehmens könnte der Ast für die Vertriebsabteilung zum Beispiel Zweige für die Vertriebsgebiete und Blätter für die dort tätigen Mitarbeiter enthalten. Ins Blatt jedes Verkäufers blendet die Software dessen aktuellen, von der Buchhaltung bereitgestellten Umsatz ein. Im Knoten des Bereichsleiters summiert sie die Umsätze aus seinem Gebiet dynamisch auf. Wechselt ein Mitarbeiter das Vertriebsgebiet, verschiebt man am Stichtag seinen Knoten in der Map, und die Umsatzsummen der Bereichsleiter passen sich automatisch an.

Mindjet agiert dann wie ein Reportgenerator, nur dass die referierten Daten nicht als Tabellen, sondern als prägnante Mindmaps anfallen. Die Funktionen erschließen sich jedoch nicht ganz von selbst, und leider liefert die Online-Hilfe noch keine ausreichenden Anleitungen dazu.

So importiert man Excel-Daten, mit denen weiter gerechnet werden soll, nicht etwa über den naheliegenden Excel-Linker, mit dem man sie ausschließlich anzeigen könnte. Stattdessen definiert man für den betreffenden Knoten zuerst eine zusätzliche Feldeigenschaft mit Namen und Datentyp. Im zweiten Schritt verknüpft man diesen Knoten über den Ribbon-Abschnitt Datenbanken mit der maßgeblichen Datenquelle – selbst wenn es

gemeinsam bearbeiten kann, sondern auch durch weitere Funktionen: Jeden Knoten einer Map kann man als Aufgabe mit Sachbearbeiter, Start- und Enddatum, Priorität, Bearbeitungsstand sowie Angaben zu den benötigten Ressourcen formatieren. Ähnlich wie in Outlook kann man Aufgaben per Mail delegieren. Auf der Connect-Webseite des Sachbearbeiters erscheinen dessen Aufgaben für alle seine Projekte sogar ohne Mail. Dass man dort eine eigene Kontaktsammlung aus einzelnen Einträgen und importierten Adressbüchern pflegen kann, dürfte zusätzlich beim Multi-Projektmanagement helfen. Den für solche Zwecke im Windows-Programm

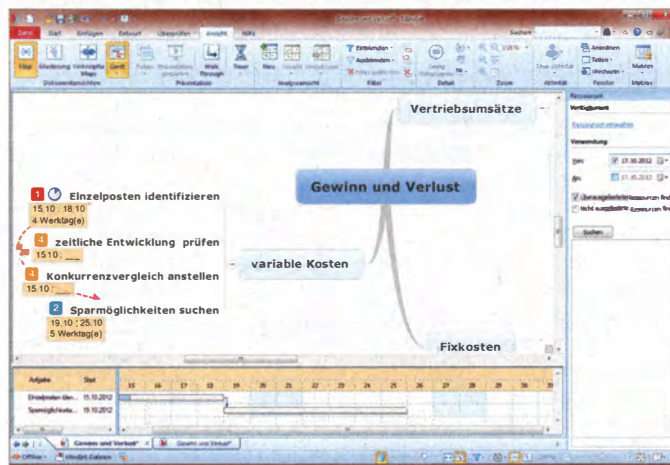
sichert dem Programm ein neues Lizenzmodell: Zwar kann man mit abgespecktem Funktionsumfang nach wie vor Maps kostenlos über Mindjet Web mit dem Browser erstellen, speichern und für maximal zwei eingeladene Mitstreiter zugänglich machen. Doch während Besitzer des nicht mehr angebotenen Mindmanager dauerhaft unbeschränkt auf den Webdienst zugreifen dürfen, gibt es Mindjet nur noch zur Monatsmiete von 36 Euro als Bündel aus Desktop-Programm und Webdienst-Abo.

Immerhin darf man mit der neuen Lizenz beliebig viele Nutzer einladen, Cloud-gespeicherte Mindmaps oder darin enthaltene Zweige mit dem Browser zu sehen und zum Beispiel Feldeigenschaften zu aktualisieren. Zum Preis von 18 Euro je Monat gibt es eine Lizenz nur für den Webdienst. Diese bietet die grundlegenden Funktionen des Desktop-Programms, und anders als beim kostenlosen Connect können damit viele Nutzer gleichzeitig auf eine Map zugreifen.

## Fazit

Die Programm-Webdienst-Kombination Mindjet erweist sich als mächtiges und wohldurchdachtes Werkzeug für Planung und Projektmanagement. Manche Facetten wie der Outlook-Connector und die Online-Hilfe sind noch nicht ganz fertig geschliffen und erschweren den Einstieg. Um Mindjets immenses Funktionsangebot nach dem kostenlosen Test (siehe c't-Link) weiter nutzen zu können, muss man allerdings ein recht üppiges Budget reservieren. (hps)

[www.ct.de/1225068](http://www.ct.de/1225068)



**Logische Beziehungen zwischen Projektaufgaben visualisiert**  
Mindjet als Mindmap. Chronologische Bezüge erkennt man besser im Gantt-Diagramm.

sich dabei um eine Excel- oder CSV-Datei handelt – und zieht das gewählte Tabellenfeld mit der Maus auf den Mindmap-Knoten. Hat man solche Einstiegsrätsel gelöst, lässt sich das Programm sehr komfortabel bedienen und erfordert kaum weiteren Lernaufwand.

## Besser im Team

Mindjet hilft beim Team-orientierten Projektmanagement – nicht nur, weil man Maps auf der vom Hersteller gepflegten Web-Plattform Connect ablegen und

enthaltenen Outlook-Connector konnten wir allerdings nicht zur Mitarbeit bewegen.

## Projektsache

Unabhängig von der Map-Darstellung lassen sich Aufgaben ansonsten in einem Gantt-Diagramm anzeigen und miteinander verknüpfen. Mindjet kann dann auch gezielt angeben, welche Ressourcen bei einer bestimmten Planung brachliegen oder überlastet werden.

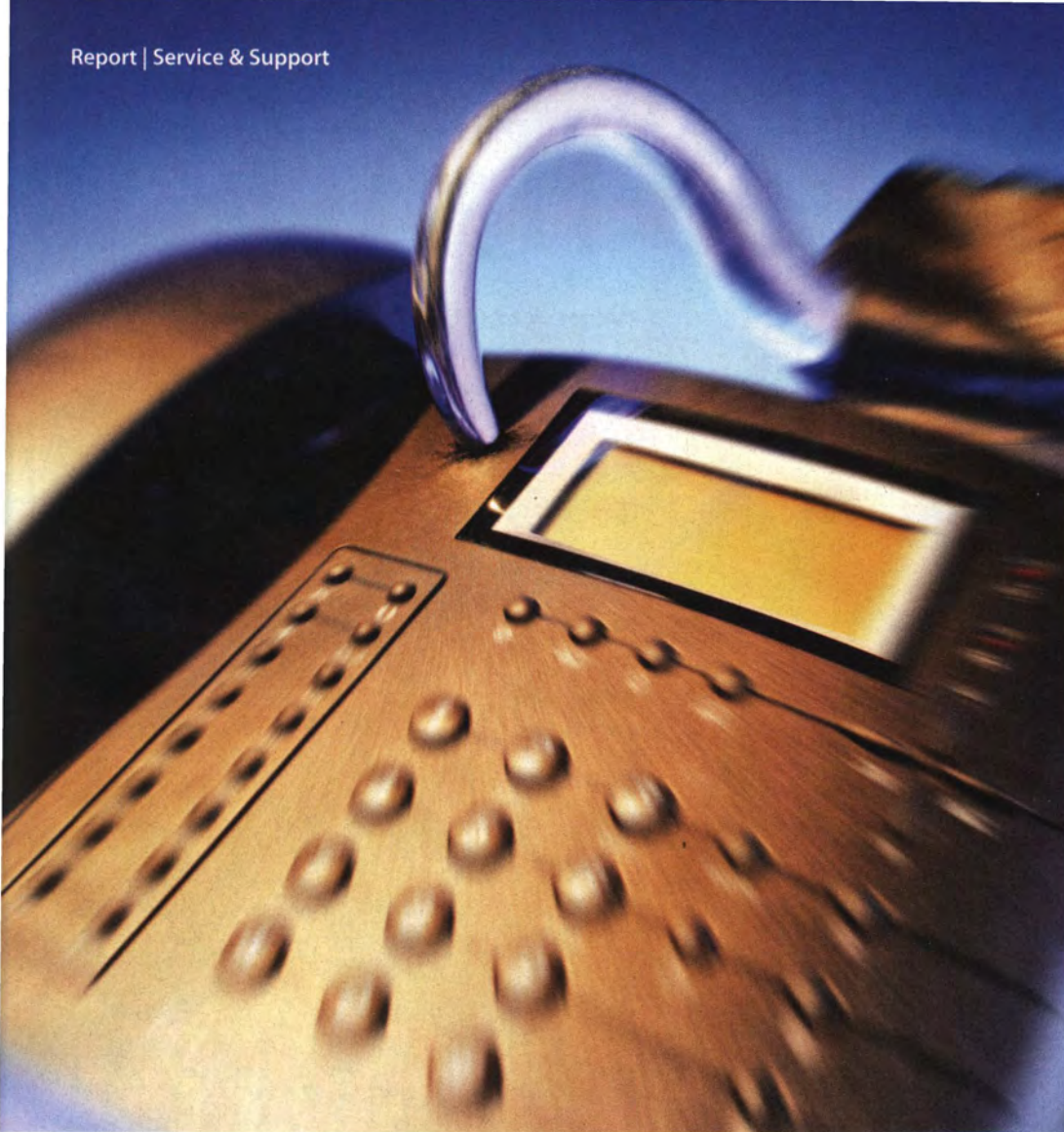
Die innige Verquickung mit der Plattform Mindjet Web be-

Mindjet	
Planungs-Werkzeug	
Hersteller	Mindjet
Systemanf.	Windows, Mac OS X
alternativ	Browser, iOS- oder Android-Mobilgerät
Monatsgebühr	36 oder 18 € (mit oder ohne Desktop-Programm)

ct

ANZEIGE





Georg Schnurer

# Gekapert

## Seltsame Zufälle und eine tote Telefonleitung

Ärger mit dem Telefonanschluss gibt es gewöhnlich nur, wenn Änderungen anstehen. Mitunter führen aber auch seltsame Zufälle zum Abschalten einer Leitung – und dann ist es manchmal gar nicht so leicht, wieder Anschluss zu finden.

Der Betrieb von Jörg H. aus Düsseldorf ist ein Traditionsunternehmen. Der Steinmetz und Bildhauer betreibt sein Geschäft bereits in der zweiten Generation; seit 1951 ist auch das Betriebsgelände in Familienbesitz. Auf dem Grundstück befinden sich die Werkstatt, das Ausstellungsgelände und das Wohnhaus der Familie. Seit vielen Jahren sind Betrieb und Privathaushalt über einen ISDN-Anschluss von Vodafone unter mehreren Rufnummern erreichbar.

Auch die Internet-Anbindung läuft über Vodafone: Ein DSL-16000-Zugang öffnet Jörg H. ein

Fenster ins World Wide Web, sein Betrieb begnügt sich notgedrungen mit einem DSL-1000-Anschluss. Natürlich hätte er gerne eine schnellere Internet-Leitung für die Firma, doch eine entsprechende Anfrage wurde von Vodafone negativ beschieden. So begnügten sich Jörg H. und seine Mitarbeiter mit dem, was halt an Bandbreite aus der vorhandenen Leitung herauszuholen war.

Im November 2011 landete ein Brief der Telekom an Anja A. in seinem Postkasten, doch eine Dame dieses Namens war Jörg H. nicht bekannt. Er glaubte an einen Irrläufer und warf den

Brief, versehen mit dem Vermerk „unbekannt“, ungeöffnet in den nächsten Postkasten. Kurz darauf fand er ein zweites und bald noch ein drittes Schreiben für Anja A. in seiner Post. Daraufhin informierte er die Telekom-Hotline, doch die war nicht sonderlich interessiert: Ohne Auftragsnummer könne man ohnehin nichts machen, hieß es. Er solle doch bitte mit dem falsch adressierten Brief in den nächsten T-Punkt gehen, sich dort ausweisen und dann werde man ihm schon weiterhelfen.

Doch so viel Zeit wollte Jörg H. nicht opfern – schließlich war es

ja das Problem der Telekom, wenn diese eine falsche Adresse verwendete. Kurzerhand warf er also auch diese Briefe ungeöffnet und mit dem Vermerk „unbekannt“ in den nächsten Postkasten. Es folgte noch mehr Post von der Telekom, und DHL versuchte, verschiedene Pakete mit Zubehör loszuwerden, doch H. verweigerte konsequent die Annahme für die ihm unbekannte Frau.

### Besuch vom Techniker

Im Februar stand plötzlich der Telekom-Techniker Wolfgang M. auf dem Betriebsgelände. Er wollte den T-Entertain-Anschluss für Anja A. schalten, ließ er H. wissen. Nachdem ihm klar wurde, dass es die Dame auf dem Gelände des Steinmetzbetriebs wirklich nicht gab, zog der Techniker wieder ab. „Muss wohl ein Spaßauftrag oder ein Scheinauftrag zur Erlangung von Vermittlerprovision gewesen sein“, war sein Kommentar. Er versprach, den Status an die Telekom weiterzugeben.

Es wurde langsam Herbst und Jörg H. hatte den Vorfall schon fast vergessen, da lag am 21. September wieder ein Brief für Anja A. in seinem Postkasten. Dieser stammte von dem Inkassobüro GFKL. Ja, hört das denn nie auf?, fragte sich der Bildhauer und rief das Inkassobüro an, um die über den Irrläufer zu informieren. Doch auch dort zeigte man wenig Interesse: Recht unhöflich ließ man Jörg H. wissen, dass man ohne Kundennummer nichts tun könne. Er solle den Brief doch einfach wieder zurücksenden. Man werde dann eine Adressermittlung durchführen und danach weitersehen. So landete also auch dieses Schreiben an Anja A. wieder als „unbekannt“ im nächsten Postkasten.

### Leitung tot

Sechs Tage später, am 27. September, war die Leitung von Jörg H. tot. Weder der Firmenanschluss noch die private Rufnummer funktionierten noch, auch die Firmen-DSL-Leitung war nicht mehr nutzbar. Das Modem meldete: „Keine Synchronisation möglich“ und zeigte dem Nutzer die rote Lampe.

Sofort setzte sich Jörg H. mit seinem Provider Vodafone in Verbindung. Die Störungsstelle führte eine Leitungsmessung durch



und kam zu dem Schluss, dass der Anschluss wohl „im Amt“ abgeklemmt worden war. Man werde ein Störungsticket bei der Telekom eröffnen, versprochen die Vodafone-Techniker. Damit wenigstens der Gewerbebetrieb wieder telefonisch erreichbar war, veranlasste Jörg H. sofort eine Umleitung der Firmenrufnummer auf ein eigens beschafftes Mobiltelefon. Mit dieser Notlösung, so hoffte er, werde er die kurze telefonlose Zeit schon irgendwie überbrücken.

Doch die Leitung blieb auch am nächsten Tag tot. Fortan meldete sich Jörg H. täglich bei der Vodafone-Störungsstelle. Dort eröffnete man jedes Mal ein neues Störungsticket bei der Telekom, das aber stets wieder ergebnislos geschlossen wurde. Auf beständige Nachfrage erfuhr der Kunde dann, dass die Telekom die Bearbeitung der Störungsmeldungen wieder und wieder mit dem Vermerk „Datensatz stimmt nicht überein“ ablehnte.

Am 5. Oktober waren Jörg H. und sein Betrieb neun Tage ohne Telefon- und Internet-Anschluss. Dem Bildhauer platzte der Kragen, und die Vodafone-Störungsstelle versprach endlich, den Fall zu eskalieren. Um 9.56 Uhr schöpfte Jörg H. etwas Hoffnung: Vodafone sendete ihm eine SMS mit der Mitteilung, dass man einen Telekom-Techniker mit der Beseitigung der Störung innerhalb von sechs Stunden beauftragt habe.

## First-Aid-Fähnchen

Doch bis zum Abend ließ sich kein Techniker sehen und auch die Leitung blieb tot. So meldete sich der Kunde am Montag erneut bei Vodafone. Man versprach, seinen Fall mit einem „First-Aid-Fähnchen“ zu versehen. Doch die versprochene erste Hilfe blieb aus: Auch am 10. Oktober blieb die Leitung von Jörg H. tot. In einem langen Telefonat mit der sehr freundlichen und bemühten Frau P. von der Vodafone-Störungsstelle ließ sich Jörg H. die dort protokollierte Historie seines Falles durchgeben.

Dabei entdeckte er eine Menge Seltsamkeiten: So hatte anscheinend irgendjemand am 3. Januar 2012 einen Tarifwechsel auf DSL 16000 beauftragt. Vodafone habe daraufhin einen entsprechenden Portwechsel bei der Telekom beantragt. Am

18. Juli 2012 hatte die Telekom diesen Antrag aber abgelehnt. Seit dem 27. September sei sein Anschluss als „gestört“ im System erfasst. Zudem hatte es am 10. Oktober noch einmal einen Portwechsel-Antrag gegeben, doch auch dieser sei von der Telekom abgelehnt worden. Parallel zu dieser Ablehnung sei dann auch das Störungsticket geschlossen worden.

Frau P. von der Vodafone-Störungsstelle versprach, sofort wieder ein Störungsticket aufzumachen und dieses mit einem Eil- und einem Nachtvermerk sowie einer 6-Stunden-Erledigungsfrist zu versehen. Ein Vodafone-Techniker werde sich der Sache jetzt annehmen, versprach die Vodafone-Mitarbeiterin.

Jörg H. wollte nun auf Nummer sicher gehen und richtete sich im Betrieb häuslich ein. Den Techniker wollte er schließlich auf keinen Fall verpassen. Doch die lange Nacht im Büro hätte er sich sparen können – es kam wieder kein Techniker. Am nächsten Morgen erfuhr er dann bei einem weiteren Anruf bei der Vodafone-Störungsstelle, dass auch das so hoch priorisierte Express-Ticket von der Telekom mit dem Vermerk „falscher Datensatz“ geschlossen worden war.

Am 15. Oktober sollte wieder ein Techniker kommen, doch wieder ließ sich niemand blicken. Zwei Tage später flackerte kurz Hoffnung auf: Vodafone meldete, dass man einen Fehler im Hauptrouting-System entdeckt und beseitigt habe. Doch nun müsse die Telekom noch auf ihrer Seite der Leitung etwas umstellen. Das sei für den 31. Oktober geplant; zwei Wochen sollte er also noch warten.

Nun hatte Jörg H. endgültig die Nase voll. In einer E-Mail an die c't-Redaktion schilderte er seine Odyssee. Es könne doch nicht angehen, dass man einen Gewerbebetrieb drei Wochen lang vom Telefonnetz abklemmt. Als Kunde komme er sich inzwischen wie ein Tischtennisball vor, mit dem die Telekom und Vodafone munter Ping-Pong spielen.

## Bestandsaufnahme

Die Verärgerung des Kunden konnten wir nach Sichtung der Unterlagen gut nachvollziehen:

Er hatte bereits im Vorfeld versucht, Ärger und Probleme von seinem Telefon- und Internet-Anschluss fernzuhalten. Doch alles vergebens: Es drängt sich der Eindruck auf, als habe die Telekom den Anschluss von Jörg H. versehentlich abgeschaltet und Vodafone sei nun nicht in der Lage, diesen Fehler zeitnah zu beseitigen. Wir baten beide Unternehmen um Stellungnahme.

Kurz darauf, am 23. Oktober, erschien dann tatsächlich ein Telekom-Techniker bei Jörg H., vermaß die Leitung und verkündete, dass die Verbindung stehe. Der Fehler liege bei Vodafone, die sich einfach auch mal vor Ort begeben müssten, um selbst zu prüfen. Mit diesem Ergebnis im Ohr startete der Kunde einen neuen Anlauf bei der Vodafone-Störungsstelle. Am 24. Oktober versprach man erneut, sich des Problems anzunehmen.

Einen Tag später geschah, worauf Jörg H. schon so lange gewartet hatte: Die rote Leuchte seines Routers blinkte und kurz darauf leuchtete die grüne SyncLED. Sowohl der DSL- als auch der ISDN-Anschluss funktionierten endlich wieder. Es folgte noch ein Testanruf der Vodafone-Techniker und am 26. Oktober meldete sich dann auch die Geschäftskundenbetreuung von Vodafone. Man bedauere den Ärger und die lange Telefon- und DSL-freie Zeit. Selbstverständlich werde Vodafone die aufgelaufenen Kosten in Höhe von gut 350 Euro für die Umleitung auf das Mobiltelefon übernehmen. Zudem werde man sich auch noch eine Kleinigkeit einfallen lassen, um den Kunden wieder zu versöhnen. Jörg H. war zufrieden, dass sein Telefon- und DSL-Anschluss nun endlich wieder geht und sowohl sein Betrieb als auch die Familie wieder ohne Umwege zu erreichen sind.

## Nachgefragt

Doch was sagen die Telekom und Vodafone zu dieser Geschichte? Für die deutsche Telekom äußerte sich Dr. Lorenz Steinke von der Abteilung Corporate Communications. Er bedauerte die Unannehmlichkeiten, die Jörg H. durch die lange

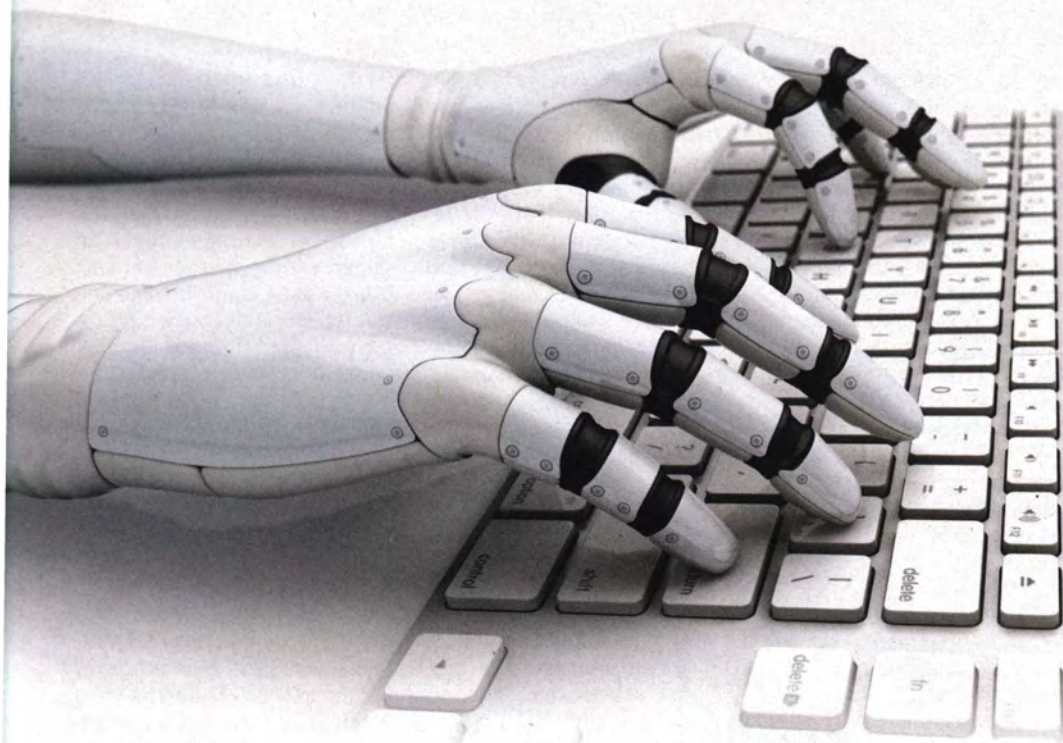
telefon- und internetfreie Zeit erlebt hatte. Die Telekom habe die Störung aber aufgrund einer unvollständigen Beauftragung nicht früher beseitigen können. Grundsätzlich müsse sich der Kunde bei Störungen immer an seinen Vertragspartner wenden. Diese könne dann bei Mietleitungen der Telekom eine Entstörung beauftragen. In der Regel funktioniere dieser Vorgang auch sehr zeitnah. Im Falle von Herrn H. sei dies aber aufgrund fehlender Angaben nicht wie gewünscht verlaufen.

Der Vorgänge um Anja A. hätten im Übrigen überhaupt nichts mit dem Ausfall der Leitung von Jörg H. zu tun. Der Telekom habe hier ein Auftrag für die Bereitstellung von T-Entertain sowie eines IP-Anschlusses vorgelegen. Da die Kundin beim Bereitstellungstermin nicht angetroffen worden sei, habe man den Auftrag rückabgewickelt und die zugehörige Leitung bereits am 14. Juni wieder abgeschaltet. Die dadurch entstandenen Kosten habe die Telekom dann in Rechnung gestellt und später auch ein Mahnverfahren eingeleitet.

War es also doch reiner Zufall, dass der Telefonanschluss von Jörg H. kurz nach dem erfolglosen Inkassoversuch bei der vermeintlich auf seinem Betriebsgelände wohnenden Anja A. abgeklemmt wurde? Und wenn es keinen Zusammenhang gibt, weshalb war der Anschluss dann plötzlich „im Amt“ gestört?

Antworten auf diese Fragen lieferte weder die Stellungnahme der Telekom noch die von Volker Petendorf, Chef vom Dienst der Vodafone-Pressestelle. Nach den Erfahrungen von Vodafone, so teilte uns Petendorf mit, ließen sich solche Störungen im Interesse des Kunden schnell und einfach beheben, wenn sich die Technik-Teams der beteiligten Unternehmen kurzschließen würden, um mit ihrem jeweiligen Know-how eine rasche Lösung herbeizuführen. „Dieser Dienstleistungsgedanke scheint im Falle des Familienbetriebs H. bedauerlicherweise nicht von allen Beteiligten so konsequent gelebt worden zu sein, wie es notwendig gewesen wäre, um dem Kunden unmittelbar zu helfen“, schrieb uns Petendorf. Möge sich also jeder Beteiligte den Schuh anziehen, der ihm passt ... (gs) **ct**





Dr. Hans-Arthur Marsiske

# Schreib-Maschinen

## Automatische Textgeneratoren verändern den Journalismus

**Sport- und Wirtschaftsmeldungen, die Computerprogramme auf Befehl in Sekundenschnelle erzeugen, verunsichern einen ganzen Berufsstand. Dass die Nervosität durchaus berechtigt ist, belegen Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Text- und Sprachgenerierung.**

**E**s gibt Texte, die sich wie von selbst schreiben, und das ist immer ein wunderbares Erlebnis: Eine gute Grundidee, ein gelungener Einstieg, Satz folgt auf Satz, und auf einmal ist die Geschichte fertig. Einfach traumhaft. Wichtig ist in diesem Zusammenhang allerdings das Wörtchen „wie“ – wenn es wegfällt, kann aus dem Traum schnell ein Albtraum werden. Denn Texte, die sich von selbst schreiben, sind etwas, womit man sich als professioneller Schreiber nicht so gerne beschäftigt. Da gibt es also Computer, die in Sekundenschnelle einen Bericht vom letzten Baseballspiel erstellen oder per Mausklick gerade veröffentlichte Quartalszahlen brandaktuell aufbereiten können? Na toll.

An sich ist das aber erst mal nichts Neues: Systeme zur Erzeugung natürlicher Sprache, inter-

national abgekürzt NLG (Natural Language Generation), verfassen schon seit Langem Werbebriefe, erstellen Hilfeseiten auf großen Internetportalen wie eBay und Amazon, erzeugen Text in Dialogsystemen und für Wetterberichte. So hat das System FoG (Forecast Generator) der Firma CoGenTex schon seit 1992 täglich Berichte für den kanadischen Wetterdienst in französischer und englischer Sprache generiert. Ein vergleichbares System wurde Ende der 1990er-Jahre in Europa unter dem Namen Multimeteo entwickelt.

Bei Wettervorhersagen ist die zu generierende Sprache klar definiert und stützt sich auf eine überschaubare Anzahl von Satzbausteinen, die meteorologische Rohdaten verständlich machen. Die automatische Erstellung solcher Berichte mehrmals täglich hat in erster Linie menschliche

Schreibkräfte überflüssig gemacht. Sportberichte dagegen sind ein Frontalangriff auf Journalisten – und er trifft sie unerwartet. Beim Sport geht es um Spannung, Dramaturgie, Witz. Die Sportseiten in den Zeitungen sind Spielwiesen für Schreibtalente. Niemand hat damit gerechnet, dass Maschinen die Autoren aus Fleisch und Blut ausgerechnet auf diesem Terrain herausfordern würden.

Doch genau das ist bereits geschehen: Narrative Science, ein von Wissenschaftlern der Northwestern University gegründetes US-Unternehmen, gibt an, seit 2011 mehr als zwei Millionen Berichte von Baseballspielen automatisch erstellt zu haben. Die Konkurrenzfirma Automated Insights behauptet, pro Sekunde 500 Spielberichte mit einer Länge von 500 bis 1000 Wörtern schreiben zu können. Das lässt kaum

einen Journalisten kalt, der darüber berichtet. Joe Fassler beispielsweise beruhigte sich in der Zeitschrift „The Atlantic“ damit, dass es ja noch viele Bereiche des menschlichen Erlebens gebe, die von einem Computer nicht erfasst werden könnten – für Autoren sei also noch ausreichend Arbeit vorhanden. Steven Levy dagegen, der für „Wired“ die Firma Narrative Science besuchte, hatte es danach eilig, seinen Artikel fertig zu schreiben, „bevor mir ein MacBook Air zuvorkommt“.

### Woher kommen die Daten?

Die von Narrative-Science-Software generierten Texte haben die Poesie einer Agenturmeldung und kommen auf ähnliche Weise zustande wie bei anderen NLG-Systemen auch. Diese bestehen in der Regel aus den Hauptkomponenten „Diskursplaner“ und „Oberflächenrealisierer“. Ersterer leitet aus den statistischen Daten zuerst den Charakter des Spiels ab (War ein Team deutlich überlegen oder waren beide abwechselnd in Führung? Ist das Spiel gekippt?) und wählt aus seiner Bibliothek eine geeignete Erzählweise, um es zu beschreiben. Der Oberflächenrealisierer fügt auf dieser Grundlage dann geeignete Textbausteine zu einem Fließtext zusammen.

Entscheidend für den geschäftlichen und medialen Erfolg der Systeme sind aber weniger laborierte Sprachebenen, sondern die zur Verfügung stehenden Daten. Hier profitiert die automatische Texterstellung davon, dass Baseball ein besonders zahlenintensiver Sport ist. Die Homepage der amerikanischen Major League Baseball (MLB) führt allein 28 der wichtigsten Kennzahlen tabellarisch auf, mit denen Leistungen der Spieler erfasst werden – von einfachen Werten wie „Hits“, „Runs“ und „Batting Average“ bis hin zu komplexen statistischen Berechnungen wie OBP (On-Base Percentage), SLG (Slugging Percentage) oder GO/AO (Ground Outs/Air Outs Ratio). In den USA, wo Baseball größte Popularität genießt, hat sich unter dem Titel „Sabermetrics“ (abgeleitet von SABR: Society for American Baseball Research) sogar ein spezieller Wissenschaftszweig entwickelt, der sich der Interpretation solcher Daten widmet.



INVESTING 11/05/2012 @ 2:03PM 3/674 views

## Forbes Earnings Preview: NVIDIA

by Nicholas Jurek  
+ Comment one

While company shares have dropped 11.7% over the last three months to close at \$12.49 on November 2, 2012, **NVIDIA (NVDA)** is hoping it can break the slide with solid third quarter results when it releases its earnings on Thursday, November 8, 2012.

Analysts are expecting NVIDIA to report earnings of 30 cents per share, up 3.4% from a year ago when it reported earnings of 29 cents per share.

The consensus estimate hasn't changed over the past month, but it's up from three months ago when it was 22 cents. Analysts are projecting earnings of 89 cents per share for the fiscal year. Revenue is expected to be \$1.19 billion for the quarter, 11.6% higher than the year-earlier total of \$1.07 billion. For the year, revenue is expected to come in at \$4.37 billion.

Analysts generally think investors should stand pat on NVIDIA, with 19 of 30 analysts rating it hold. Analysts have grown increasingly optimistic about the stock in the last three months.

Earnings estimates provided by Zacks.

*Narrative Science, through its proprietary artificial intelligence platform, transforms data into stories and insights.*

Für die Anbieter von computergenerierten Sportmeldungen ist es zudem essenziell, dass solche Statistikdaten in Echtzeit ins NLG-System eingegeben werden, um daraus unmittelbar nach Spielende einen kompletten Bericht erzeugen zu können. Narrative Science hat sich bei der Sportberichterstattung bislang vor allem auf Begegnungen der Little League konzentriert, in der mehr als 400 000 amerikanische Juniorenteams organisiert sind. Hier ist vorgeschrieben, dass ein Elternteil oder ein anderer Erwachsener das Spiel für jedes Team protokolliert – eine Aufgabe, die jahrzehntelang mit Stift und Papier erledigt wurde, die sich jetzt aber mehr und mehr auf Smartphones und Tablet-PCs

verlagert. Die seit 2010 angebotene App „GameChanger“ ermöglicht nicht nur die Eingabe von bis zu 150 verschiedenen statistischen Daten, sondern publiziert diese auch gleich in Echtzeit im Internet. Im Mai 2011 taten sich GameChanger und Narrative Science schließlich zusammen, sodass Eltern und Freunde den Spielen nicht nur in Gestalt nackter Zahlen, sondern auch in Prosa aus der Ferne folgen können.

### Zahlen zu Wörtern

Die Transformation numerischer Daten in lesbaren Text bietet Narrative Science aber nicht nur für Sportereignisse an. „Wir nehmen eine Sprache, mit der die Menschen nicht vertraut sind – die Sprache von hochstrukturierten Daten und Zahlentabellen – und wandeln sie in Geschichten um“, beschreibt Kris Hammond, einer der Narrative-Science-Gründer, das Geschäftsmodell. „Geschichten sind die Form, in der Menschen miteinander kommunizieren.“ Neben Baseball und anderen Sportarten (z. B. Basketball) lassen sich auf diese Weise auch Börsendaten oder Quartalsberichte von Unternehmen aufbereiten. Zu den Kunden von Narrative Science gehört Firmenangaben zufolge eine Fast-Food-Kette, die mit großem Aufwand ein System eingerichtet hatte, um die Geschäftstätigkeit sämtlicher Filialen in Echtzeit zu erfassen. Die generierten Tabellenreports seien aber so schwer zu verdauen gewesen, dass 90 Prozent der Fi-

**Das Forbes-Magazin bestückt sein Online-Portal regelmäßig mit computer-generierten Wirtschafts-meldungen von Narrative Science; Aufbau und Syntax variieren dabei nur marginal.**

lialleiter sie nie studiert hätten, sagt Hammond. Jetzt hingegen würden die Daten als Wochenberichte präsentiert, die in schlichter Prosa erklären, wie eine Filiale im Vergleich zu anderen dasteht, welche Produkte gut laufen, welche nicht und was sich daran ändern lasse.

Ein weiteres, intensiv erforschtes Anwendungsfeld für NLG-Systeme ist die Medizin. Schon Mitte der 1990er-Jahre experimentierten Forscher an der University of Glasgow mit dem System PIGLIT, das Diabetes-Patienten verständliche Darstellungen ihrer persönlichen medizinischen Daten bieten sollte. Ehud Reiter, einer der führenden NLG-Forscher, beschäftigt sich an der University of Aberdeen damit, die Kommunikation zwischen einem Arzt und Patient mit Hilfe von NLG-Systemen zu verbessern und den jeweiligen sozialen Belangen der Patienten anzupassen. Die automatische Texterstellung soll auch den Schichtwechsel auf Intensivstationen unterstützen, für den das Pflegepersonal Berichte verfassen und an die Ablösung übergeben muss. Bei Notfalleinsätzen können NLG-Systeme zudem gezielt und kompakt die Informationen bereitstellen, die gerade benötigt werden.

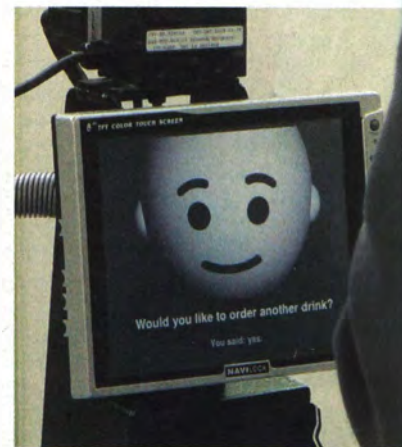
### „Wikipedia ist toll“

Auf Dauer sollen NLG-Systeme aber nicht nur Zahlen und Statistiken in Texte verwandeln, sondern die Sprache selbst als Rohmaterial nutzen. Diese als „Text-to-Text Generation“ bezeichnete Technik steht allerdings vor dem Problem, dass Beziehungen von Wörtern nicht so klar definiert sind wie Beziehungen zwischen Zahlen. Bevor aus vorhandenen Texten neue generiert werden, muss daher erst einmal die Spreu vom Weizen getrennt werden: Was sind die Kernaussagen eines Textes, welche Schlüsselwörter gibt es und was kann als „Rauschen“ herausgefiltert werden?

„Das automatische Zusammenfassen längerer Texte und die Identifikation wichtiger Passagen stehen derzeit im Mittelpunkt der Text-to-Text Generation“, sagt Alexander Koller, Professor für theoretische Computerlinguistik an der Universität Potsdam. Insbesondere bei der letzteren Aufgabe stützen sich

mehr und mehr Forscher auf die Online-Enzyklopädie Wikipedia, die in der englischen Version mittlerweile auf über drei Millionen Artikel angewachsen ist und auf „Disambiguation Pages“ die verschiedenen Bedeutungen mehrdeutiger Begriffe auflistet. „Wikipedia ist toll“, schwärmt Koller. „Die Texte haben eine relativ hohe Qualität und die Linkstruktur erlaubt thematische Gruppierungen. Die internationale Verlinkung unterstützt zudem Übersetzungen.“

Das an der University of North Texas entwickelte System „Wiki-fy!“ etwa ermittelt in einem Textdokument durch den Abgleich mit Titeln von Wikipedia-Artikeln und darin verlinkten Passagen zunächst Schlüsselwort-Kandidaten. Um diese Kandidaten hinsichtlich ihrer Bedeutung für den



**In jedem dialogfähigen Roboter steckt ein NLG-System: Hier fragt ein Roboter der Uni Koblenz, ob er die Bestellung richtig verstanden hat.**

jeweiligen Text zu bewerten und in eine Rangfolge zu bringen, zählt Wikify! dann, in wie vielen Wikipedia-Artikeln ein Begriff bereits als Schlüsselwort genutzt wird, und teilt diese Zahl durch die Anzahl aller Dokumente, in denen der Begriff auftaucht. Bereits dieses einfache Verfahren erzielt eine höhere Trefferquote als etablierte statistische Methoden wie das Tf-idf-Maß oder der Chi-Quadrat-Test.

Zusammen mit Kino Coursey von den Daxtron Laboratories haben die Forscher die Methode zum „Wikipedia Biased Graph Centrality Algorithm“ weiterentwickelt. Hierbei wird zunächst ein „Wissensgraph“ gebildet, be-



**Wichtige Voraussetzung für die Generierung von Baseball-Spielberichten aus der Little League ist die Hilfe von Freiwilligen, die jede Aktion genau dokumentieren. Wurden dafür früher Papier und Stift genutzt, kommen heute Smartphone-Apps wie „GameChanger“ zum Einsatz, die erfasste Daten in Echtzeit zur Verfügung stellen.**



Nebraska						
Player	Pos	Min	FG-FGA	FT-FTA	3P-3PA	O
B. Spencer	F	37	2-12	0-0	1-4	
T. McCray	F	36	8-15	2-2	2-5	
B. Ubel	F	35	3-7	2-4	0-1	
C. Walker	F	32	3-7	1-1	0-1	
B. Richardson	G	37	1-6	2-2	0-2	
J. Moore						
Wisconsin						
Player	Pos	Min	FG-FGA	FT-FTA		
R. Evans	F	36	9-11	2-2		
M. Bruesewitz	F	22	2-4	0-0		
J. Berggren	C	25	2-8	0-0		
J. Taylor	G	38	5-12	2-2		
J. Gasser	G	37	1-3	0-0		
B. Bruet		28	3-7	1-1	2-5	0-3
F. Kamensky		6	0-0	0-0	0-0	2-4
R. Wilson		4	0-0	0-0	0-0	1
T. Jackson		2	1-1	0-0	0-0	0
E. Anderson		1	1-1	0-0	0-0	0
D. Dukan		1	0-0	0-0	0-0	0
Totals		200	24-47 (.511)	5-5 (1.000)	11-21 (.524)	6-30

Check out our half-by-half recap, powered by Narrative Science:

FINAL: Ryan Evans scored 22 points and grabbed six rebounds to lift No. 11 Wisconsin to a 64-40 win over Nebraska on Tuesday at Bob Devaney Sports Center in Lincoln. Evans and Jordan Taylor both had solid performances for Wisconsin (12-2). Evans made 9-of-11 shots from the floor. Taylor had 15 points and contributed seven assists. Scoring that few points is rare for Nebraska (8-4), a team that came in averaging 88.6 points per game this season. The Badgers held the Cornhuskers to 31 percent shooting from the field, hauled in 25 defensive boards, while only allowing eight offensive rebounds, and just 11 free throw attempts. Wisconsin hit 51 percent of its field goals (24-of-47). The Badgers were hot from long range, hitting 11-of-21 threes for a 52 percent right from beyond the arc. Torrey McCray contributed 16 points and pulled down seven rebounds for Nebraska in the game. Winning the battle on the boards was crucial for Wisconsin as it grabbed 30 rebounds to 24 for the Cornhuskers. With the win, the Badgers extend their winning streak to six games.

Transforming Data into Stories

**Zahlen zu Wörtern:**  
Auch Statistiken eines Basketball-Spiels lassen sich in Sekundenschnelle zu einer einfachen Sportmeldung zusammenfassen.

ruhend auf den Einträgen und Kategorien in Wikipedia, der die inhaltliche Nähe der Wikipedia-Artikel zueinander wiedergibt. Der aus der englischen Wikipedia mit 390 000 Kategorien und 2,75 Millionen Artikeln gewonnene Graph umfasste 5,8 Millionen Knoten und 65,5 Millionen Kanten.

Zu den Knoten des Graphen zählen neben den Titeln von Artikeln und Kategorien auch Textpassagen, die innerhalb von Wikipedia verlinkt sind. Bei der Identifizierung und Gewichtung der Schlüsselbegriffe in einem Textdokument werden daher auch Knoten im Graphen erfasst, die im Text nicht explizit erwähnt werden, aber durch Links damit verknüpft sind. Diese Knoten sind die „implizierten verwandten Themen“ – inhaltliche Übereinstimmungen, die trotz unterschiedlicher Begrifflichkeiten gefunden werden. Die auf diese Weise automatisch vorgenommenen Annotationen seien den von Menschen vergleichbar, befanden die Forscher nach mehreren Tests.

Bei diesen Tests wurde mit sorgfältig formulierten Texten gearbeitet, häufig Wikipedia-Artikeln, bei denen zuvor die Links gelöscht wurden, um zu sehen, ob der Computer die gleichen Passagen markiert. Matias Nicoletti und sein Forschungsteam am argentinischen ISISTAN Research Institute haben dagegen stärker verrauschte Alltagstexte in Online-Foren und Chats im Blick. Das von ihnen entwickelte

Verfahren TopText (Topic Identification from informal Text) nutzt neben den Wikipedia-Kategorien und Artikeltiteln auch die erweiterten Abstracts der Wikipedia-Artikel für die Identifizierung von Schlüsselbegriffen. Mit Hilfe von „Named Entities Recognizer“ (NER) und „Part-Of-Speech“ (POS) Tagger der Stanford University werden außerdem Namen von Personen, Institutionen oder Orten erkannt und jedes Wort einer Wortart zugeordnet. Verschiedene Filterverfahren helfen, die informellen Textbeiträge zuvor von irrelevanten Passagen zu „reinigen“. Zukünftig soll das System auch mit Schreibfehlern und Abkürzungen umgehen können.

## Lechts und Rinks

Angesichts solcher Fortschritte bei der Texterkennung und -interpretation ist es absehbar, dass sich Systeme zur Texterzeugung in den kommenden Jahren völlig neue und unerschöpflich scheinende Rohstoffquellen erschließen werden. Wenn nicht mehr nur Zahlen in die Textgenerierung einfließen, sondern auch Wörter und Phrasen, dürfte das für NLG-Systeme einem Quantensprung gleichkommen. Ob dies auch für die literarische Qualität gilt, bleibt abzuwarten. Generell ist der Leistungsvergleich von NLG-Systemen schwierig, da es in der Regel keine singulären Lösungen für die gestellten Probleme gibt. Es ist eine alltägliche Erfahrung: Unterschiedlich formulierte Texte können einen

gen, sondern braucht andere Orientierungshilfen.“

## Roboterreporter

Jan W. Amtrup, Computerlinguist bei der Firma Kofax, erwartet, „dass das Internet immer weniger als eine passive Informationsquelle angesehen werden muss, sondern dass man quasi mit ihm kooperiert“. In einem Beitrag zum Sammelband „Computerlinguistik und Sprachtechnologie“ nennt er als Beispiel einen persönlichen digitalen Assistenten, der bei der Reiseplanung Alternativen vorschlägt: „Du bist letztes Jahr schon nach Miami geflogen. Wie wäre es mit Jamaika? Ähnliches Klima, aber wesentlich exotischer.“ Oder: „Das Hotel ist in einer Gegend mit hoher Kriminalität. Ich weiß, es ist billig, aber vielleicht solltest Du doch besser dieses hier nehmen.“

Aus Autorenperspektive stellt sich die Situation durchwachsen dar. Es mag schon sein, dass Menschen den Textautomaten noch eine Weile, vielleicht sogar immer überlegen sein werden, wenn es um die Stimmung im Stadion geht, um die Enttäuschung nach der vergebenen 100-prozentigen Chance oder die Freude über einen gelungenen Spielzug. Aber Roboter werden ganz neue Perspektiven einbringen, allein schon weil sie die Spiele mit Sensoren verfolgen können, die den menschlichen Sinnen überlegen sind. Beim Fernsehen haben wir uns an technologische Erweiterungen der Wahrnehmung wie Superzoom und Ultra Slow Motion längst gewöhnt und wir werden es irgendwann sicherlich auch akzeptieren, dass Roboter interessante oder vielleicht sogar interessantere Geschichten erzählen können als Menschen.

Schon bald werden die Textautomaten Stimmungen aufgreifen, die sich auf Twitter und anderen digitalen Kommunikationskanälen niederschlagen, und Zusammenhänge erkennen, die menschlichen Sinnen verborgen blieben. Reporter, die in den nächsten zehn Jahren in den Ruhestand gehen wollen, können hoffen, von diesen Umwälzungen noch einigermaßen unbehelligt zu bleiben. Wer gerade am Anfang seiner Journalistenkarriere steht, sollte die Roboterkonkurrenz aber im Auge behalten. (pmz) **ct**

ANZEIGE



Jörg Wirtgen

# Endlich Vielfalt

## Das richtige Tablet finden

Jetzt stehen Kindle Fire HD, iPad mini, iPad 4, Nexus 7, Nexus 10, Microsoft Surface und Windows-8-Tablets in den Läden und beenden endgültig die Tablet-Monokultur. Sie fächern Preise und Fähigkeiten der Flachmänner weit auf, bleiben aber weitgehend bei der engen Verbindung von Betriebssystem und Inhalten. Wir geben Tipps zu den Geräteklassen und Ökosystemen.



### Die neuen Tablets

7-Zöller: Kindle Fire HD, iPad mini, Nexus 7	S. 82
10-Zöller: iPad 4, Nexus 10 und Surface	S. 90
Notebook-Tablet-Hybride mit Intel-CPU	S. 94
Windows RT im Vergleich mit Windows 8	S. 100



**W**ussten die Tablet-Begeisterten anfangs gar nicht so recht, was sie mit ihrem schicken Flachmann überhaupt anfangen sollen, hat er sich mittlerweile fest etabliert – teils als Ersatz von Notebook oder Smartphone, meist als Ergänzung. Er läuft beim Fernsehen, beim Essen, beim Pendeln oder sogar während Gesprächen, dient beim Kochen als Rezepthalter, auf dem Ergometer zur Unterhaltung oder als Spielkonsole für die Kids.

Grob gesagt stehen drei Größen zur Wahl: 7-Zoll-Tablets gibt es ab 200 Euro, darunter Apple iPad mini, Google Nexus 7 und Amazon Kindle Fire HD. Für 10-Zoll-Tablets (iPad 4, Nexus 10, Microsoft Surface) sind mindestens 400 Euro fällig, und ab 930 Euro bekommt man Tablet-Breitreifen: 11,6-Zöller mit Windows 8. Tests dieser drei Kategorien finden Sie in den folgenden Artikeln.

Die 7-Zöller sind nicht nur die billigsten und mobilsten Tablets, sondern eignen sich aufgrund des niedrigen Gewichts auch am besten für den stundenlangen Einsatz. Egal ob als Buch, Magazin oder Spielkonsole, die 350 Gramm hält man ohne große Mühen.

Die 10-Zöller haben mehr Fläche, was Spielen, Fotos und Filmen zugute kommt, aber auch das Lesen allgemein angenehmer macht, besonders von DIN-A4-Formaten, die bei vielen Zeitschriften und auch freien Inhalten oder eigenen Dokumenten verbreitet sind. Sie wiegen doppelt so viel wie die 7-Zöller und zerren beim längeren Halten am Arm, sodass man sie auf Tisch oder Schoß ablegt – oder aufstellt: Microsofts Surface hat einen Ständer eingebaut, für das iPad gibt es entsprechende Schutzhüllen.

## Mehr Produktivität

Schneller sind sie auch, und das Microsoft Surface bietet sogar mehr Funktionen: Man kann seine Office-Dokumente ohne praxisrelevante Einschränkungen bearbeiten und per Microsofts kostenlosem Cloud-Speicher SkyDrive automatisch mit dem PC synchronisieren. Produktives Arbeiten geht mit den anderen Tablets natürlich auch, nicht aber mit den vom Desktop-PC gewohnten Anwendungen, sondern man muss sich angepasste

suchen und um die Datensynchronisierung kümmern. Doch mit Office hört der Produktivitätsschub von Surface und Windows RT auch schon wieder auf: Herkömmliche Windows-Anwendungen laufen nicht.

Erst die Tablets mit Windows 8 können daher einen PC vollständig ersetzen, einige sind gar Notebooks mit Klappmechanik. Die Tablets mit Atom-Prozessor wiegen so wenig wie iPad & Co., sind ebenfalls lüfterlos gekühlt und haben interessanterweise auch ungefähr die gleiche Geschwindigkeit (siehe Tabelle), die auf Niveau der lahmen Netbooks liegt. Die schnelleren erreichen Subnotebook-Geschwindigkeit und mehr, eignen sich aber wiederum aufgrund ihres Gewichts ab 1,2 Kilogramm nicht recht als Tablet-Ersatz.

## Apps und Spiele

Neben der Formatfrage spielt auch die nach dem Betriebssystem eine wichtige Rolle, denn davon hängt nicht nur ab, welche Anwendungen laufen, sondern auch, aus welchem Angebot von Spielen, Musik, Filmen, TV-Serien, Büchern, Comics, Zeitungen und Magazinen der Kunde schöpft.

Das Angebot an Touch-Apps für Windows RT und 8 ist noch sehr dünn, zudem merkt man vielen Apps an, dass sie noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen, sie sind funktionsarm und fehlerhaft. Derzeit fehlen viele grundlegende Apps wie ein Texteditor und Clients für Google+ und Dropbox, auch gibt es keine alternativen Mail-Clients oder Browser. Brauchbare Clients für Twitter und Facebook sind eingebaut, einige Kategorien wie RSS-Reader schon einigermaßen bestückt.

Auch wenn Apple und Google von jeweils 700 000 Apps reden, gibt es für das iPad das bessere Angebot an Spielen und Apps; spürbar weniger Android-Apps sind gut auf Tablets angepasst und optisch ausgefeilt. Doch Android holt gewaltig auf, vermehrt kommen neue Apps und Spiele für beide Systeme gleichzeitig heraus. In einigen Bereichen hat Android die Nase vorn, beispielsweise kommt kein Konkurrent an die Vielseitigkeit der Karten-App Maps heran.

Amazons Tablets laufen unter einem Android-Abkömmling, der

**Es muss nicht immer ein 10-Zoll-Tablet (links das Nexus 10) sein: Die 7-Zöller (rechts das iPad mini) wiegen und kosten weniger, die Hybrid-Geräte (in der Mitte der 13-Zöller Lenovo Yoga) kombinieren Touch-Komfort mit Windows-Produktivität.**



keinen Zugang zu Googles Play-Store hat. Stattdessen sind Anwender auf Apps aus Amazons App Store angewiesen. Entwickler müssen ihre Android-Apps dort extra einstellen und dazu etwas umbauen. Das tun momentan aber nur wenige, zudem pflegen sie Updates meist später oder gar nicht ein. Der Amazon-Store ist also erheblich schlechter gefüllt als der von Google.

Manche App-Lücken lassen sich per Browser überbrücken, denn viele Dienste haben ein Web-Interface. Das geht bei iOS, Android und Amazon teils gut, teils mäßig oder gar nicht. Der Browser von Windows RT schlägt sich besser, der von Windows 8 arbeitet dank voller Plug-in-Unterstützung perfekt. Doch ersetzt ein Browser-Zugang eine App nicht komplett: Beispielsweise klappt das Hochladen von Fotos nicht immer, oder man kann mit einer aus der Cloud heruntergeladenen Datei nichts anfangen. Vor allem fehlt das Sharing, also die vor allem unter Android mächtige Möglichkeit, Informationen an andere Apps weiterzugeben.

## Musik und Bücher

Gelöst ist das Medien-Problem bei Texten, Musik und Videos ohne Kopierschutz, also beispielsweise PDFs, MP3-Dateien und selbst angefertigten TV-Mitschnitten: Sie lassen sich auf

allen Plattformen ansehen, wobei das Draufspielen aufs Gerät unter Android (per USB vom PC) und Microsoft (per USB-Stick) am einfachsten klappt. Apps zum Zugriff auf Cloud-Speicher oder lokale Server/NAS existieren für alle Plattformen.

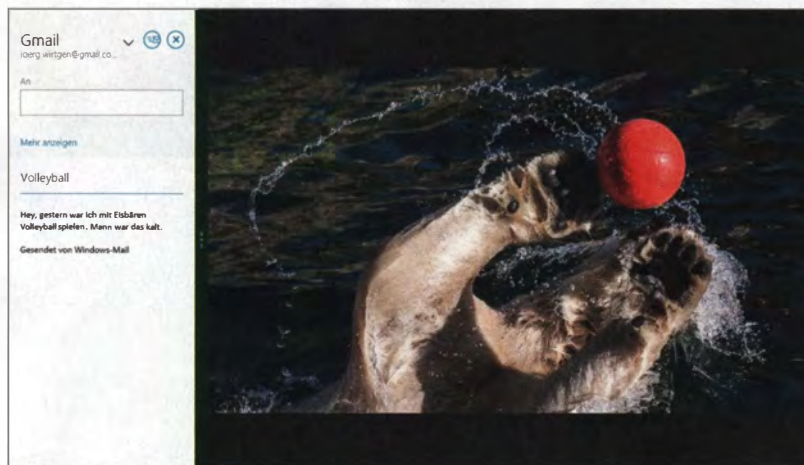
Auch das Kaufen von Musik und der Austausch zwischen den Ökosystemen funktioniert reibungslos, weil die Anbieter keinen Kopierschutz mehr einsetzen.

E-Books sind – trotz Kopierschutz – kaum komplizierter: Für die bei Amazon gekauften gibt es auf allen Plattformen Apps, zusätzlich kann man sie auf Amazons günstigen Schwarzweiß-Readern lesen. Viele andere E-Book-Reader benötigen die Bücher im Epub-Format, für das es zumindest für Android, iOS und Windows 8 Apps gibt. Wer Bücher bei Google oder Apple kauft, findet kein größeres Angebot, erschwert sich aber den Umstieg auf ein anderes System und die Nutzung von E-Book-Readern.

## Filme, Serien

Die größte Auswahl an TV-Serien und Filmen findet man auf DVDs und Blu-rays, doch gibt es keine Möglichkeit, diese legal auf Tablets anzusehen – sieht man von unhandlichen Lösungen ab, DVD-Player per USB ans Tablet anzuschließen [1]. Streaming-





**Direkt das Urlaubsfoto per Mail kommentieren? Windows RT kann zwei Apps nebeneinander darstellen.**

Dienste wie Maxdome funktionieren aufgrund fehlender Plugins nur unter Windows 8. Eine Ausnahme ist der Kauf in der MediaMarkt-Videothek: Die Dateien lassen sich auf DivX-zertifizierten Tablets abspielen, wozu aber nur einige von Samsung gehören [2].

Anwender sind also auf die Online-Stores ihres Ökosystems beschränkt. Mit Abstand am besten gefüllt ist Apple iTunes. Google Play Movies, Amazon Videos und Microsoft Xbox Live haben weniger Filme im Angebot, wobei hauptsächlich ältere Filme fehlen, aber die meisten aktuellen Titel inzwischen genauso schnell – oder besser genauso langsam – wie bei Apple erscheinen [3]. Andere Tonspuren als Deutsch sind die Ausnahme, weitere Extras bestenfalls bei Apple zu finden, aber auch dort nur selten.

Serien gibt es bei Google gar nicht, bei Microsoft wenige, aber immerhin übersichtlich sortiert, bei Amazon noch weniger und dazu unübersichtlich aufbereitet. Die drei weiten ihr Angebot immerhin ständig aus, gerade bei Microsoft fanden wir während des Tests fast täglich Neues.

Das Leihen von aktuellen Filmen kostet bei Apple, Google und Microsoft 4 Euro in der SD- und 5 Euro in der HD-Version, viele ältere Filme sind günstiger. Der eine Euro für die HD-Versionen (meist 720p) lohnt sich übrigens durchaus, schon auf den 7-Zoll-Tablets sehen sie besser aus. Den Unterschied zwischen 720p und 1080p sieht aber nur das geübte Auge. Ein Sonderfall ist Amazon Lovefilm: Filme und Serien lassen sich nicht einzeln bezahlen, sondern man muss ein Abo für 7 Euro im Monat abschließen und schaut dann belie-

big viel und oft. Nutzen lässt sich das übrigens auch am PC und iPad.

## TV und Mediatheken

Das Fernsehprogramm kann kein Tablet ohne Hilfsmittel empfangen. Sticks zum DVB-T-Empfang gibt es für die iPads und für Android-Geräte, wobei man bei ersteren darauf achten muss, dass sie für Apples neue Lightning-Buchse gedacht sind, bei letzteren, dass entweder das Tablet die richtige USB-Buchse hat oder man einen Adapter kauft. Eine Lösung für Windows RT ist uns noch nicht bekannt, dürfte aber bald erscheinen. Kabel-, Satelliten- oder Bezahlfernsehen gehen nicht beziehungsweise nur mit den Geräten, die das per WLAN streamen [4].

Die Mediatheken einiger TV-Sender sind im Internet abrufbar, was unter Windows RT leidlich klappt, unter Android, Amazon und iOS aufgrund fehlender Plugins eher schlecht. Immerhin gibt es für Android und iOS inzwischen einige Apps [5].

Windows 8 nimmt bei Multimedia einen Sonderfall ein: Nutzbar sind bis auf die Apple-Bücher sämtliche Angebote von Amazon, Apple, Google und Microsoft. Zusätzlich gibt es weitere Streaming-Dienste [3], Epub-Bücher und unzählige per USB anschließbare Kästchen und Kistchen. Einziger Nachteil: Nicht alle Anwendungen lassen sich gut per Finger bedienen.

## Zeitschriften und Zeitungen

Nur wenige Verlage bieten ihre Zeitschriften als E-Paper an, etwas häufiger findet man Ta-

geszeitungen beispielsweise als PDF. Sie lassen sich auf allen Tablets lesen, allerdings manchmal umständlich drauf bekommen. Einen komfortableren Zugang bietet der Online-Vermarkter Zinio, der neben einem Browser-Zugang auch iOS-, Android- und Windows-Apps hat. Sein Zeitschriftenangebot bleibt eher klein. Amazon pflegt ein eigenes Format für Periodika, doch ist der Shop derzeit nur in den USA verfügbar.

In Deutschland gilt daher derzeit für alle Tablets: Es gibt nur diejenigen Zeitungen und Zeitschriften, für die der Verlag entweder eine App entwickelt hat (auch die Newsstand-Titel bei Apple sind letztlich Apps) oder die als E-Paper erhältlich sind. Die meisten Magazin-Apps gibt es für iOS. Android entdecken die Verlage erst langsam für sich, für Windows gibt es praktisch noch keine Magazin-Apps.

## Bedienoberfläche

Unter Android können Nutzer ihre Startbildschirme nicht nur mit statischen App-Icons, sondern auch mit aktiven Widgets aufplustern. Letztere zeigen Info-Häppchen, beispielsweise die Termine der Woche, die neusten Facebook-Einträge, das Wetter, die Uhren beliebiger Zeitzonen oder teamfähige To-do-Listen. Per Fingertipp öffnet man ein (frei sortierbares) Menü aller installierten Apps, sodass man sich nicht alle Icons auf den Startschirm legen muss. Viele Details wie die Zahl und Darstellung der Startschirme sind vom Gerätehersteller abhängig, wobei die hier getesteten Nexus-Geräte ein unverändertes Android tragen.

Die Live-Kacheln von Windows RT und 8 sind etwas Ähnliches: weniger flexibel, optisch einheitlicher. Der Nutzer sortiert sie beliebig auf seinem stufenlos horizontal scrollenden Startschirm – und kann übrigens die Live-Updates für jede Kachel einzeln abschalten. Ein (übersichtliches) Menü aller Apps gibts auf Wischgeste von oben oder unten, sodass man sich beim Startschirm auf oft benutzte oder Nützliches anzeigende Kacheln beschränken kann.

Unter iOS fehlt ein spezieller Startschirm, es gibt nur ein Menü aller Apps. Die Apps können nur die Zahl neuer Nachrichten einblenden, aber keine weiteren Informationen preisgeben.

Android und iOS haben ein ausgefeiltes Benachrichtigungssystem, das über eingehende Mails, Social-Nachrichten und Ähnliches unterrichtet. Es öffnet sich per Wisch von oben – bei Apple dient das auch als weniger flexibler Ersatz für die Widgets und Live-Kacheln.

## Multiuser, Multitasking

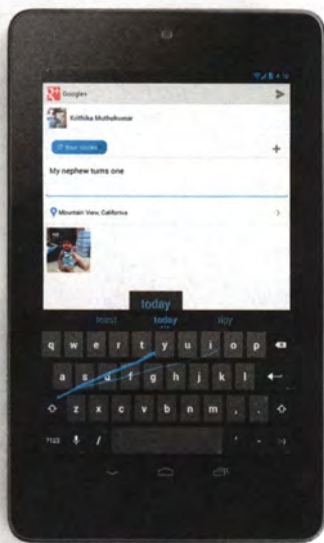
Sollen sich mehrere Nutzer das Tablet teilen, machen Windows 8 und RT die beste Figur. Sie haben eine vollständige Nutzerverwaltung eingebaut: Jeder bekommt eigene Einstellungen für die Kachel-Apps (nicht aber für alle x86-Programme unter Windows 8) und konfiguriert sich seine Bedienoberfläche individuell. Viele Einstellungen werden sogar über alle Windows-RT- und -8-Rechner synchron gehalten.

Android soll ab Version 4.2 auf Tablets etwas Ähnliches beherrschen, doch Google will das erst mit einem für Mitte November versprochenen Update nachliefern. Apple und Amazon ignorieren diese Anforderung komplett: Es gibt keine praktikable Möglichkeit, verschiedene Mail-Konten, Facebook-Zugänge, Bookmark-Listen oder ähnliches so einzurichten. Stattdessen sieht jeder Nutzer alles, was die anderen Familienmitglieder oder Kollegen machen.

Die gleichzeitige Verwendung von mehreren Apps macht bei Microsoft den meisten Spaß, denn Windows RT und 8 können zwei Apps nebeneinander darstellen, wobei eine davon dann eine spezielle, schmalere Info-Ansicht zeigt. Das reicht, um beispielsweise eine Mail zu schrei-

ANZEIGE





Die virtuellen Tastaturen (hier vom Nexus 10 mit Streichel-eingabe) werden immer besser, können es aber mit echten nicht aufnehmen und belegen viel Displayfläche.

keinen Spaß, sondern man wünscht sich echte Tasten; auch steht den Apps dann das ganze Display zur Verfügung. Bluetooth-Tastaturen lassen sich überall ankoppeln, doch praktischer sind mechanisch verbundene. Microsofts Surface integriert die Tastatur geschickt ins Cover. Größere Tastaturen teils mit Zusatzakku gibt es für die Android-Tablets von Asus [6] und für alle Windows-8-Tablets; die Hybrid-Geräte mit Windows 8 sind sowieso eher Notebooks mit vollwertiger Tastatur. Apple bietet für die iPads nichts Derartiges an, aber Fremdhersteller haben einige pfiffige Lösungen für die älteren iPads gebaut, die größtenteils auch mit dem iPad 4 funktionieren dürften.

ben, während man sich ein Foto oder eine Internetseite in Groß anschaut – zumal man mit einer Geste die verkleinerte App vergrößert und die andere schrumpft. Auch der Desktop samt Anwendungen lässt sich so neben eine App setzen.

Etwas Vergleichbares gibt es bei den anderen Systemen nicht. Lediglich Samsung versucht sich beim Galaxy Note 10.1 (siehe S. 180) an einer zweigeteilten Sicht, hat aber keine so gute Lösung wie Microsoft.

Auf allen Systemen können Apps im Hintergrund weiter arbeiten und beispielsweise Musik spielen oder Navigationsanweisungen geben. Unter iOS kommen aber schon Messenger-Meldungen manchmal verzögert; das umfangreichste, aber bei schlechten Apps auch batteriehungrigste Multitasking bieten Windows 8 und Android.

## Zubehör: Tastatur, Stift, Display

Für längere Texte machen die virtuellen Display-Tastaturen

Wer zeichnen oder handschriftliche Notizen verfassen will, findet mehrere Tablets mit Stift: das Galaxy Note 10.1 mit Android sowie mehrere mit Windows 8. Windows RT und iOS gehen leer aus, sie bieten nur die wenig praktikable Möglichkeit, einen der unhandlichen kapazitiven Stifte zu nutzen (siehe S. 180). Während das Note 10.1 eine Insellösung ist, hat Microsoft die Stiftbedienung seit 10 Jahren in Windows integriert, sodass die Geräte beispielsweise eine ungeschlagen gute Handschrifterkennung bieten.

Einen HDMI-Ausgang haben (unabhängig vom Betriebssystem) viele Geräte, meist als Micro HDMI; bei Apple benötigt man einen 49 Euro teuren Adapter.

Praktischer ist das Streaming von Audio und Video per WLAN,

was vor allem die iPads gut unterstützen; als Empfänger dienen das Apple TV (110 Euro), Apples WLAN-Router (ab 100 Euro) oder diverse Lautsprecher von Fremdherstellern. Android führt mit Version 4.2 ein systemweites Streaming ein, nutzt dazu aber den Standard Miracast, für den es noch keine Empfänger gibt.

## Fazit

Die mit Abstand meisten Inhalte findet man bei Apple. Zudem gibt es ein umfangreiches Streaming-System mit viel Zubehör auch von Drittherstellern. Eher störrisch verhalten sich die iPads allerdings beim Datenaustausch sowohl der Apps untereinander wie auch beim Kopieren per USB-Stick oder am PC. Die Bedienoberfläche wirkt inzwischen altmodisch, ist aber praktisch ohne Lernaufwand zu beherrschen.

Android bietet die größere Geräteauswahl, mehr Konfigurationsmöglichkeiten und die bessere Kommunikation der Apps untereinander. Es erfordert allerdings mehr Einarbeitung – und Geduld: Es gibt weniger Filme, keine Serien und kaum Zeitschriften. Das mag alles kommen, ebenso eine bessere Streaming-Infrastruktur, aber bis das Angebot so groß ist wie das von iOS, dürfte eine ganze Tablet-Generation veraltet sein. Wer mit den Abstrichen bei Multimedia leben kann, findet für weniger Geld als bei Apple die dynamischere und daher spannendere Plattform.

Die Amazon-Tablets sind keine vollwertigen Android-Geräte, ihnen fehlen viele Apps, alternative Browser und Widgets. Als günstige Abspieler für die digitalen Amazon-Medien machen sie eine gute Figur.

Windows RT und 8 haben die modernste Bedienoberfläche,

die aufgrund der komplizierten Gesten aber weniger selbsterklärend ist als die von Android und Apple. Derzeit geht Microsofts Produktivitätsversprechen nicht auf: Die Tablets mit Windows RT haben zwar einen fast vollwertigen Office-Zugriff und mächtigen Browser, doch mehr Windows-Software können sie nicht – und für die Touch-Oberfläche gibt es wesentlich weniger Apps als für Android und Apple. Die Atom-Tablets sind eine seltsame Mischung: gute Hardware, zu wenig Touch-Apps, zu langsam für viele Windows-Anwendungen. So ersetzen sie weder ein ausgereiftes Tablet noch ein schnelles Notebook.

Deutlich schneller arbeiten die Hybrid-Notebooks mit Windows 8. Doch hier wiederum kommt kein Tablet-Feeling auf, dazu sind sie zu schwer und zu schlecht mit Touch-Software versorgt. Microsoft hat daher den dringendsten Nachholbedarf an Touch-Apps, aber vielleicht gerade durch die Einbindung der Notebook-Nutzer das größte Entwicklungspotenzial. (jow)

## Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Das Runde ans Eckige, DVD-Laufwerke für Smartphones und Tablets, c't 17/12, S. 88
- [2] DivX-zertifizierte Geräte: [www.divx.com/de/electronics/devices](http://www.divx.com/de/electronics/devices)
- [3] Nico Jurrán, Film ab!, Video on Demand gibt richtig Gas, c't 19/12, S. 110
- [4] Sven Hansen, Tablet-TV, Tunerboxen für Live-TV auf dem iPad, c't 18/11, S. 108
- [5] Sven Hansen, TV on Demand, Netzdienste ersetzen den Videorecorder, c't 19/12, S. 118
- [6] Alexander Spier, Christian Wölbert, Schnell und scharf, Android-Tablets von 100 bis 720 Euro, c't 17/12, S. 116

## Geschwindigkeiten der Tablets

Tablet	Gewicht ohne / mit Tastatur	Display	Prozessor	Kerne	Takt	GL-Benchmark offscreen besser ➤	Coremark 1 Kern besser ➤	Coremark maximal besser ➤	Sunspider 0.9.1 [ms] besser ➤
Apple iPad mini	306 g / –	7,9 Zoll	Apple A5	2	1 GHz	14	2535	4850	1450
Google Nexus 7	336 g / –	7 Zoll	Nvidia Tegra 3	4	1,3 GHz	9,3	3262	12900	1689
Amazon Fire HD	389 g / –	7 Zoll	TI OMAP 4460	2	1,2 GHz	6,1	3243	6461	1791
Google Nexus 10	604 g / –	10,1 Zoll	Samsung Exynos	2	1,7 GHz	35	5547	11181	1357
Apple iPad 4	650 g / 982 g <sup>1</sup>	9,7 Zoll	Apple A6X	2	1,4 GHz	52	3801	7520	840
Asus VivoTab	677 g / 1340 g	11,6 Zoll	Intel Atom Z2760	2 + HT	1,8 GHz	13	3578	10798	709
Microsoft Surface	682 g / 897 g <sup>2</sup>	10,6 Zoll	Nvidia Tegra 3	4	1,3 GHz	– <sup>3</sup>	– <sup>3</sup>	– <sup>3</sup>	1094
Asus Taichi	– / 1258 g	11,6 Zoll	Intel Core i7	2 + HT	1,9 GHz	89	13469	35981	120
Lenovo Yoga 13	– / 1537 g	13,3 Zoll	Intel Core i3	2 + HT	1,8 GHz	77	8111	23193	205

<sup>1</sup> mit Logitech Ultrathin Cover (100 €) <sup>2</sup> mit Type Cover (130 €); das Touch Cover (120 €) ist 13 g leichter <sup>3</sup> Benchmark nicht verfügbar



ANZEIGE



Alexander Spier

# Zwergenaufstand

Die neuen 7-Zoll-Tablets von Amazon, Apple und Google

Apple findet sich bei den kleinen Tablets in der ungewohnten Rolle des Herausforderers wieder: Das iPad mini soll mit größerem Bildschirm und schnellem Prozessor den Preisbrechern Kindle Fire HD und Nexus 7 Paroli bieten.





Die Zeit der 7-Zoll-Tablets ist angebrochen. Trotz der von Steve Jobs geäußerten Befürchtung, man müsse den kleinen Tablets schon Sandpapier beilegen, um sie vernünftig bedienen zu können, verkaufen sich Amazons Kindle Fire und Googles Nexus 7 blendend. Und auch Apple will mit dem iPad mini in diesem Markt fortan kräftig mitmischen. Sandpapier liegt zum Glück weder dem geschrumpften iPad noch den Android-Geräten bei, auch mit normal großen Fingern besteht keine Verknötungsgefahr.

Die kleine Bauform für Tablets ist nicht neu, schon das erste Samsung Galaxy Tab mit Android war nur 7 Zoll groß. Die Verkaufszahlen blieben jedoch bescheiden im Vergleich zum Platzhirsch, dem 10 Zoll großen iPad. Erst im November 2011 veröffentlichte Amazon mit dem Kindle Fire ein Tablet im Kleinformat, das Apple zumindest vorübergehend spürbar Marktanteile abjagen konnte – und das, obwohl es nur in den USA erhältlich war. Dank des niedrigen Preises von nur 200 US-Dollar und starker Einbindung in Amazons Medienangebote überflügelte das Kindle Fire im Weihnachtsgeschäft die versammelte Android-Konkurrenz.

Ein Jahr später sind sowohl Google als auch Apple mit eigenen 7-Zoll-Geräten auf dem Markt vertreten, die sich mal mehr, mal weniger deutlich am Kindle Fire orientieren. Amazon hat sein Tablet-Angebot ebenfalls überarbeitet und bietet mit dem Kindle Fire HD zusätzlich eine hochauflösendere Variante an – und endlich auch in Deutschland. Die Auswahl an aktuellen Markengeräten ist ansonsten recht

Laufzeiten			
	Video (normale Helligkeit) [h] besser >	Video (max. Helligkeit) [h] besser >	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser >
Amazon Kindle	7,5	5,5	4,7
Amazon Kindle HD	10,4	7,7	5,4
Apple iPad mini	10,2	7,1	6
Google Nexus 7	11,8	10,8	4,8
normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m², Spiel: Reckless Racing 2, Asphalt 7 (Kindle Fire), Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s			
	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser >		
Amazon Kindle	7		
Amazon Kindle HD	8,3		
Apple iPad mini	8,2		
Google Nexus 7	9,6		

klein, darunter etwa das Samsung Galaxy Tab 2 7.0 (Test in c't 14/12) oder das Toshiba AT270 für happige 490 Euro mit AMOLED-Display. Für den Test haben wir uns Amazons Kindle Fire und Kindle Fire HD, Apples iPad Mini und das Google Nexus 7 ausgesucht.

## Nimm mich mit

Die Vorteile der kleinen Tablets liegen auf der Hand: Sie sind deutlich leichter und lassen sich auch mal länger zum Lesen oder Filmeschauen verwenden, ohne dass einem der Arm lahm wird. Unterwegs sind die handlichen Geräte schnell verstaut und passen notfalls auch in eine Jackentasche, wenn der Rucksack daheim bleiben soll. Und noch einen Vorteil hat die 7-Zoll-Klasse: Sie sind mit ihrem Taschenbuchformat wesentlich dezent, wenn man sie in Bahn und Bus zum Lesen rausholt.

Nicht ganz zu Unrecht rückt Amazon den Kindle Fire mit der Namensgebung in die Nähe seiner spezialisierten E-Book-Reader. Die Tablets können für weniger als den doppelten Preis aber deutlich mehr und sind voll auf den Konsum von Medien aller Art ausgerichtet.

Gegenüber der 10-Zoll-Klasse muss man vor allem mit den Android- und Apple-Tablets kaum Abstriche machen: Auf den kleinen Geräten laufen die gleichen

Apps, die verwendeten Prozessoren reichen im Alltag meist völlig aus und selbst die kleineren Akkus liefern genügend Saft für längere Fahrten. Obwohl die Geräte für den mobilen Einsatz prädestiniert sind, gibt es nur das iPad mini und das Nexus 7 optional mit Mobilfunk.

Da Amazon und Google auch an den verkauften Inhalten mitverdienen, können sie die Geräte günstiger anbieten als etwa Samsung oder andere Dritthersteller. Ohne Verzicht ist die 200-Euro-Marke dennoch nicht zu knacken: So fehlen Kindle Fire HD und Nexus 7 etwa die Kamera auf der Rückseite und ein Vibrationsmotor. Das einfache Kindle Fire hat nur das eingebaut, was zwingend für ein Tablet notwendig ist. Amazon liefert nicht mal ein Netzteil mit – das muss man sich für 20 Euro dazubestellen, falls man noch kein USB-Ladegerät hat. Und der Internetriese wartet noch mit einer anderen Neuerung auf: Werbung auf dem Sperrbildschirm. Diese „Spezialangebote“ kann man für weitere 15 Euro entfernen lassen. Es lohnt sich also, die vermeintlichen Tablet-Schnäppchen vor dem Kauf genauer unter die Lupe zu nehmen.

Apropos Zubehör, auch hier lassen sich einige Hersteller nicht lumpen. Bei Amazon kostet eine Hülle mit viel Plastik und etwas Leder für das Fire HD 43 Euro,

Apple möchte für sein Smart Cover 39 Euro. Mit beiden lassen sich die Tablets im Querformat aufstellen, um etwa Filme auch mal in kleiner Runde anzuschauen. Das geht mit der Hülle des Nexus 7 zwar nicht, die kostet aber auch nur 20 Euro.

## Systemfrage

Auf den Kindle-Tablets wischt man sich auf dem Startbildschirm durch ein Karussell mit den zuletzt verwendeten Inhalten und Programmen. Darüber befindet sich eine Leiste mit Kategorien, über die man zum Beispiel auf Apps, Bücher und Musik zugreifen kann. Sowohl installierte als auch bereits früher bei Amazon gekaufte Inhalte lassen sich dort direkt aufrufen.

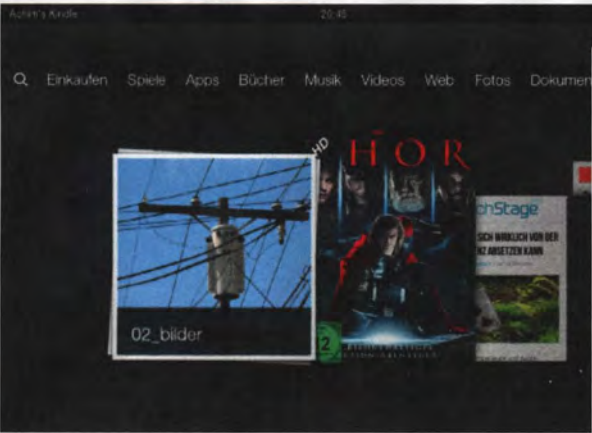
Die Benutzerführung ist Amazon nur zum Teil gelungen. Während das Karussell Spaß macht, ist die restliche Nutzerführung nicht immer konsequent und der Hang zur Vereinfachung anfangs gewöhnungsbedürftig. Bedienelemente verschwinden je nach Rubrik und Inhalt oder befinden sich an ungewohnten Stellen, die Film-Sektion verhält sich anders als andere Kategorien. Die Leiste mit den Bedienelementen befindet sich immer an der schmalen Display-Seite, Hardware-Tasten gibt es nicht.

Bei Spielen wird die Leiste ausgeblendet, ein angelegter



Durchaus praktisch sind die Hüllen für Kindle Fire HD und iPad mini. Mit rund 40 Euro muss man für beide aber tief in die Tasche greifen.





Der Startbildschirm beider Kindle Fire unterscheidet sich deutlich von den anderen Tablets und ermöglicht einen schnellen Zugriff auf die zuletzt verwendeten Inhalte.



Amazon lässt wenige Gelegenheiten aus, den Nutzer auch auf seine weiteren Angebote hinzuweisen.

Griff zum Herausziehen bleibt jedoch immer sichtbar. Anders etwa bei Büchern: Hier muss man im Vollbildmodus auf den Bildschirm tippen, um die Menüs aufzurufen. Die allgemeinen Einstellungen hat Amazon ins Ausziehmenü an der Oberseite gesteckt. Anfangs irritiert auch die Tastatur: So ist die Backspace-Taste mit Löschen beschriftet. Direkt daneben befindet sich im Querformat die allgemeine Zurück-Taste, die man aus Gewohnheit drücken möchte. Hat der Nutzer sich mit den Eigenheiten abgefunden, ist die Konzentration aufs Wesentliche aber durchaus angenehm. Auch blutige Anfänger dürften sich so schnell zurechtfinden. Als Umsteiger

muss man sich zumindest an die Aufteilung gewöhnen. Der Silk getaufte Browser soll Seitenaufrufe beschleunigen, indem er diese über die Amazon-Server leitet. In der Praxis ist davon jedoch wenig zu spüren, die Ladezeiten liegen maximal gleich auf mit den Browsern von iOS und Android. Aktuelle Seiten, die Silk noch nicht kennt, laden sogar behäbiger. Beim Scrollen durch Webseiten ruckelt die Darstellung sichtbar und ist weit von der butterweichen Animation des iPad mini entfernt.

Mach mir ein Angebot

Egal wo man sich auf dem Kindle Fire befindet: Der Weg zum

nächsten Einkauf, aber auch den bereits erstandenen Inhalten ist nicht weit. Hat man sich für die subventionierte Variante entschieden, wird man auf dem Sperrbildschirm von Werbung begrüßt und kann von da auch direkt zum Angebot springen. In fast jeder Kategorie findet sich ein Link zum Amazon-Shop, der sich nahtlos in das Design einfügt. Auf dem Startbildschirm findet man im Hochformat (abschaltbare) Kaufempfehlungen zum gerade ausgewählten Element. Nach der Ersteinrichtung fragen die Geräte bei den digitalen Einkäufen nicht mehr nach dem Amazon-Passwort. Wenn man das Gerät nicht explizit als Geschenk kauft, hat Amazon diese Einrich-

tung zudem bereits erledigt. Man kann also nach dem Auspacken direkt mit dem Einkäufen loslegen. Immerhin lässt sich ein PIN-Code einrichten, der vor versehentlichen Einkäufen schützt. Die Installation von Android-Anwendungen und alternativen Appstores über APK-Dateien unterstützt das Kindle Fire. Die laufen in der Regel auch problemlos. Der Google Play Store und andere Google Apps lassen sich aber nur installieren, in dem man das Gerät rootet. Google selbst stellt die notwendigen Pakete nämlich nicht frei zur Verfügung. Das Film-Angebot von Amazon kann man auf dem Kindle Fire nur mit einem Lovefilm-Abo für 7 Euro im Monat nutzen. Dafür erhält man unbeschränkten Zugriff auf das gesamte Streaming-Angebot, einzelne Filme lassen sich nicht erwerben. Im Vergleich zu iTunes und zum amerikanischen Amazon-Angebot ist die Auswahl bei Amazon Deutschland klein, der ein oder andere Blockbuster ist aber auch zu finden. Das Serienangebot ist sehr mager und wie der Rest ausschließlich auf Deutsch. Eigene Videos lassen sich zwar auf das Gerät schieben, es werden aber nur wenige Formate unterstützt. Zudem tauchen sie nicht wie Musik in der Kategorie auf, sondern müssen über eine gesonderte App aufgerufen werden.

Amazon Kindle Fire

Bereits ab 160 Euro gibt es das einfache Kindle Fire. Es ist die nur minimal veränderte Neuauflage des ersten Kindle Fire, das es nicht in Deutschland gab. Der Zweikernprozessor ist mit 1,2 GHz etwas höher getaktet und darf sich nun in einem Gigabyte Arbeitsspeicher austoben. Damit

Displays				
	Amazon Kindle Fire	Amazon Kindle Fire HD	Apple iPad mini	Google Nexus 7
Display-Technik / -Größe	IPS / 15,3 cm × 9 cm (7 Zoll)	IPS / 15 cm × 9,4 cm (7 Zoll)	IPS / 16 cm × 12 cm (7,9 Zoll)	IPS / 15 cm × 9,4 cm (7,9 Zoll)
Auflösung / Format	1024 × 600 (169 dpi) / 15:9	1280 × 800 (216 dpi) / 16:10	1024 × 768 (163 dpi) / 4:3	1280 × 800 (216 dpi) / 16:10
min ... max. Helligkeit / Ausleuchtung	11 ... 332 cd/m² / 82 %	7 ... 368 cd/m² / 91 %	9 ... 299 cd/m² / 91 %	8 ... 285 cd/m² / 85 %
Kontrast minimales Sichtfeld¹	1120:1	868:1	863:1	895:1
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink.				
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand				
¹ Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel.				

ANZEIGE





Das Amazon Kindle Fire ist das günstigste Gerät im Test, für 160 Euro muss man jedoch auf viel Ausstattung verzichten.



Mit tollem Display, HDMI-Ausgang und jeder Menge Content ist das Kindle Fire HD bestens als Medienabspieler geeignet. Tablets gibt es allerdings bessere.



Sehr schick und schnell ist das iPad mini, aber auch teuer. Das größte Display im Test wirkt aus der Nähe etwas pixelig.

reißt das Fire zwar keine Bäume aus, ist aber für die alltäglichen Aufgaben noch gut genug gerüstet und nur unwesentlich langsamer als das Fire HD. Gelegentliche Ruckler in Spielen gibt es bei beiden Versionen.

Ansonsten lässt Amazon alles weg, was für den Einsatz als Medienabspieler nicht absolut notwendig ist. Kamera, Bluetooth, Lautstärketasten, HDMI-Ausgang oder GPS? Fehlanzeige. Auch beim internen Speicher ist mit 8 GByte Sparprogramm angesagt, alle anderen Geräte im Vergleich haben mindestens das Doppelte. Entsprechend schnell beschwerte sich das Tablet über zu wenig Speicher.

Einen Teil des Ersparnis hat Amazon aber sinnvoll investiert: Das IPS-Display hat eine Auflösung von 1024 x 600 Pixeln und damit die gleiche Pixeldichte wie das größere iPad mini. Beim näheren Hinsehen wirken Schriften und Grafiken nicht ganz so fein wie beim HD-Bruder und beim Nexus 7, zum Lesen ist es aber ebenfalls geeignet. Die Farben sind etwas blass, aber blickwinkelstabil, der Kontrast sogar sehr gut. Allerdings spiegelt das Display stark.

Ein Manko ist die fehlende Unterstützung für HD-Filme aus dem Streaming-Angebot von Amazon. Technisch notwendig ist das eigentlich nicht, denn das Tablet spielte unsere eigenen HD-Videos ruckelfrei ab. Mangels Video-Ausgang ist die Ausgabe auf andere Bildschirme nicht möglich. Die Stereolautsprecher sind zwar keine Offenbarung, liefern jedoch einen unverzerrten Klang.

Mit rund 11 Millimetern gehört das Kindle Fire zu den dickeren Tablets. Es liegt recht gut in der Hand, wiegt mit fast 400 Gramm im Vergleich aber viel. Dem Akku geht in allen Test als Erstem die Puste aus.

### Amazon Kindle Fire HD

Von außen unterscheidet sich das Kindle Fire HD deutlich von seinem günstigeren Bruder, drinnen arbeitet ein ähnlicher schneller, energiesparender Prozessor. Für 40 Euro Aufpreis gegenüber dem Kindle Fire erhält man deutlich mehr Ausstattung. Allein die doppelte Menge internen Speichers rechtfertigt die Investition.

Das Display deckt den sRGB-Farbraum ab und zeigt deshalb

sehr schöne Farben. Weiß wirkt generell wärmer als beim iPad, neigte aber bei einem anderen Exemplar schon etwas ins gelbliche. Filme sind auf dem Display ein echter Augenschmaus. Einzelne Pixel sieht man bei näherer Betrachtung nicht, entsprechend schick wirken auch Bücher und Webseiten.

Über den – bei keinem anderen 7-Zöller im Test vorhandenen – Micro-HDMI-Ausgang lassen sich Bilder und Videos auf dem Fernseher ausgeben. Auf der Rückseite befinden sich die beiden guten Lautsprecher, die sogar einen wahrnehmbaren Surround-Effekt erzeugen. Trotz der von Amazon angepriesenen Klangqualität sind sie aber auch nur als vorübergehende Lösung zu empfehlen. Im Querformat verdeckt man sie zudem mit den Händen. Zum Chatten gibt es eine passable Kamera an der Front, Bilder kann man ohne zusätzliche App damit nicht schießen.

Das Fire HD ist ungewöhnlich groß für ein 7-Zoll-Tablet geraten. Durch den breiten Displayrahmen besteht keine Gefahr, mit dem Daumen versehentlich auf das Display zu tippen. Ein guter Griff ist allerdings notwendig, denn das Gewicht ist hoch und nervt schnell beim Lesen.

Ein Hingucker ist das ganz in Schwarz gehaltene Kunststoffgehäuse nicht, nur die Zierleiste auf der Rückseite lockert das Design etwas auf. Ärgerlich sind die Tasten am Gerät, sie stehen nicht wie bei den anderen Tablets hervor, sondern schließen plan mit dem Gehäuse ab. Eine blinde Bedienung gelingt allenfalls mit viel Übung, ansonsten fummelt man besonders im Halbdunkel immer wieder nach der passenden Taste.

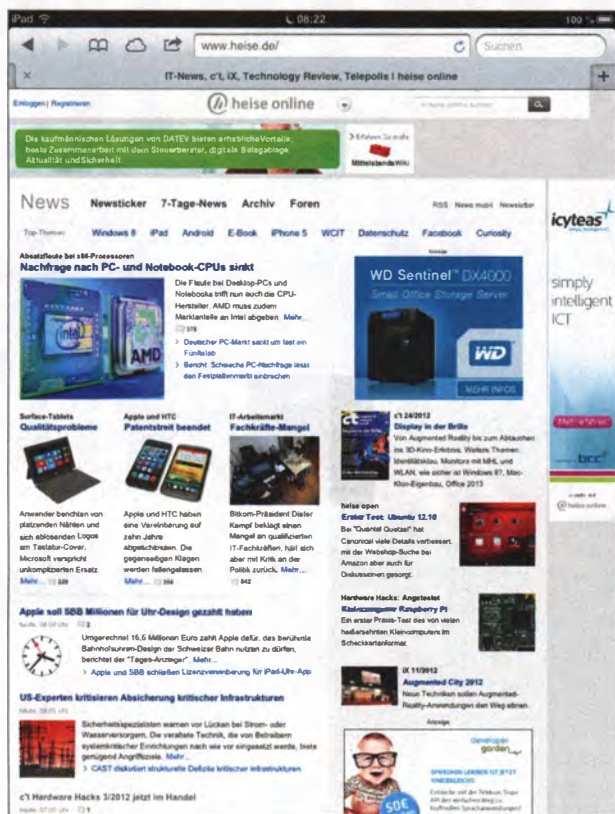
Die Akkulaufzeiten sind sehr gut: Bei der Videowiedergabe hängt es das Kindle Fire deutlich ab und muss sich nur dem Nexus 7 geschlagen geben. Auch beim Spielen hält es lange durch.

### Apple iPad mini

Größer ist auch bei einem kleinen iPad besser, findet Apple und bewirbt den im Vergleich zur Konkurrenz größeren Bildschirm. Tatsächlich hat das Display mit 7,9 Zoll Diagonale 35 Prozent mehr Fläche als die in Kindle und Nexus. Mit 1024 x 768 Pixeln ist es aber auch pixeliger. Das klassische 4:3-Format erweist sich bei Webseiten und Zeitschriften als

ANZEIGE





Das iPad mini hat den größeren Bildschirm, das Nexus 7 die höhere Auflösung. Ohne Zoom zeigt das Google-Tablet mehr Inhalt an, die kleine Schrift ist gerade noch lesbar. Herangezoomt ist die größere Fläche des mini von Vorteil.

Vorteil. Bei Filmen muss man mit schwarzen Rändern leben, hat effektiv aber ein 1 cm breiteres Bild als bei den 7-Zöllern. Die Farben sind etwas blässer als beim Kindle Fire HD, der Kontrast ist gut.

Trotz des größeren Bildschirms ist das iPad mini nicht breiter als das Kindle Fire HD, denn den Displayrahmen hat Apple an den Seiten sehr schmal ausgeführt. Zu schmal um das Tablet im Hochformat bequem mit einer Hand zu halten, ohne gleichzeitig den Daumen auf den Touchscreen zu legen. Eine sehr gut funktionierende Erkennung verhindert jedoch, dass dadurch versehentlich Aktionen oder Gesten ausgeführt werden. Inhalte verdeckt man mit der ungewohnten Daumenablage zum Glück kaum.

Im Inneren werkelt der gleiche Prozessor wie beim iPad 2. In den Grafikbenchmarks sehen die anderen 7-Zoll-Tablets nur den Staub des enteilten mini. Entsprechend flüssig laufen die meisten Apps und Spiele, die Oberfläche reagiert ohne Ruckler. Nur iPhone 5 und iPad 4 sind hier noch einen Zacken schneller. Wie diese hat das iPad mini die Sprachassistentin Siri dabei und den kleineren Lightning-Anschluss, für den Zubehör allerdings bisher rar und teuer ist. Gewohnt gut waren die Akku-

laufzeiten, dem Nexus 7 muss es sich jedoch bei Video- und WLAN-Messung geschlagen geben. Über jeden Zweifel erhaben ist die Verarbeitungsqualität, das wahlweise in Schwarz oder Silber gehaltene Alugehäuse wurde wie üblich aus dem Ganzen gefräst. Mit nur knapp über 300 Gramm ist das mini das leichteste Gerät im Vergleich und macht damit auch die meiste Lust aufs digitale Lesen.

Erstmals gibt es Stereo-Lautsprecher an einem iPad, die jedoch so nah zusammenliegen, dass der Nutzen etwas fraglich ist. Wie bei den anderen Tablets ist der Klang für die Größe vertretbar. Die Rückkamera reicht für gute Schnappschüsse und gehört zu den besseren Tablet-Knipsen.

Das alles hat jedoch auch seinen Preis. Mindestens 330 Euro muss man für die Version mit 16 GByte hinblättern. Doppelter interner Speicher kostet wie bei Apple üblich 100 Euro Aufpreis. Für 130 Euro mehr gibt es auch eine Mobilfunkversion, die sogar das bis zu 100 MBit/s schnelle LTE-Netz nutzen kann. Wie beim iPhone 5 kann der Modem-Chip jedoch in Deutschland nur im 1800-MHz-Band funken, das derzeit nur die Telekom in den Innenstädten verwendet. Ansonsten muss man mit DC-HSDPA im

sondern mittlerweile auch einige der Kritikpunkte behoben.

Besonders der knapp bemessenen interne Speicher war uns im letzten Test ein Dorn im Auge. Der wurde nun auf 16 GByte verdoppelt, ohne dass der Preis von 200 Euro stieg. Für im Vergleich faire 100 Euro mehr gibt es das Tablet zudem mit 32 GByte und UMTS-Chip, sodass man nun auch unterwegs surfen und auf die in der Cloud gespeicherten Inhalte zugreifen kann. Dank des GPS-Empfängers lässt sich mit dem Nexus sogar unterwegs navigieren, was ansonsten nur mit den LTE-Versionen des iPad mini möglich ist.

Das Display hat 1280 x 800 Pixel. Die Farben sind blässer als beim Fire HD, die Blickwinkelstabilität und der Kontrast sind gut. In den CPU-Benchmarks hängt der Tegra 3 die Konkurrenz ab, die Grafik muss sich aber im GL-Benchmark dem iPad geschlagen geben.

Mit 11 Millimetern ist das Tablet vergleichsweise dick, wirkt aber durch die abgerundeten Seiten nicht so pummelig wie das Kindle Fire. Es ist deutlich leichter und befindet sich damit im guten Mittelfeld. Die Rückseite der Geräte gibt es nur noch in Schwarz, das schicke Weiß unseres Testgeräts bietet Google nicht mehr an. Zwar ist die Verarbeitung wie bei allen anderen Geräten grundsätzlich solide, doch gerade bei dem anfangs ausgelieferten Nexus 7 löste sich häufiger das Display an einer Stelle. Bei unserem Testgerät stand es um einen Millimeter aus dem Gehäuse heraus und gab beim Druck nach.

## Google Nexus 7

Schon seit Juli gibt es das von Google und Asus gemeinsam entwickelte Nexus 7. Damals überzeugte das Tablet mit seinem schnellen Tegra-3-Chip mit vier Kernen und dem guten, hochauflösenden Display für lediglich 200 Euro. Google hat sich aber nicht auf seinen Lorbeeren ausgeruht,



Google leistet sich beim Nexus 7 kaum Schwächen und bietet die beste Mischung aus Preis, Leistung und Vielseitigkeit.



## Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessor-kerne / Takt	GPU / Kerne	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD [fps] besser ➤	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD offscreen [fps] besser ➤	Coremark (1 Thread) [Punkte] besser ➤	Coremark (Multi Thread) [Punkte] besser ➤	Javascript (SunSpider) [ms] ↩ besser
Amazon Kindle	TI OMAP 4430 / 2 / 1,2 GHz	PowerVR SGX 540	9,1	5,3	3249	6391	1754
Amazon Kindle HD	TI OMAP 4460 / 2 / 1,2 GHz	PowerVR SGX 540	9	6,1	3248	6468	1791
Apple iPad mini	Apple A5 / 2 / 1 GHz	PowerVR SGX 543 MP2	25	14	2535	4850	1450
Google Nexus 7	Nvidia Tegra 3 / 4 / 1,3 GHz	GeForce ULP	14	9,3	3262	12952	1689

Dank Android 4.1 reagiert die Oberfläche richtig flott. Zwar kommt Googles Browser nicht ganz an das geschmeidige Scrollen und Zoomen des iPad heran, doch der Fortschritt gegenüber den älteren Android-Versionen und den Amazon-Tablets ist deutlich erkennbar. Ein Vorteil der Google-Geräte ist die konstante und zügige Versorgung mit Updates. So lässt sich die Oberfläche nun wie bei den anderen Tablets auch im Querformat nutzen, ein Update auf das gerade vorgestellte Android 4.2 soll folgen.

Für Video-Chats gibt es eine brauchbare Frontkamera mit 1,2 Megapixeln. Die Unterstützung von Video- und Musikformaten

fällt wie bei iPad mini und Kindle Fire klein aus: Lediglich mit H.264 und H.263 kommt es zurecht, unsere mit x264 kodierten Dateien spielte es nicht ab; zudem erkannte es nur wenige Containerformate. Mangels HDMI- und MHL-Buchse können Videos nicht direkt ausgegeben werden.

## Fazit

Einen eindeutigen Sieger gibt es in der Klasse der 7-Zoll-Tablets nicht. Denn die Ausrichtung der Geräte ist so unterschiedlich wie ihre Preise. Auf der einen Seite gibt es die Amazon Kindle Fire, bei denen der Konsum von Büchern, Filmen und Musik im Vor-

dergrund steht. Die Auswahl schwankt je nach Kategorie zwischen ausbaufähig und extrem üppig, der Weg dahin ist immer kurz und bequem. Dafür bindet man sich noch stärker als bei Apple und Google an einen Anbieter. Wenn man sich für Amazon entscheidet, ist nur das Kindle Fire HD attraktiv. Für einen fairen Aufpreis bekommt man eine deutlich bessere Ausstattung als beim Fire und die Möglichkeit, HD-Filme abzurufen.

Mehr Freiheiten, mehr Prozessorleistung und mehr Ausstattung erhält man mit dem gleich teuren Google Nexus 7. Es gibt zwar weniger Inhalte zum Kaufen, eigene bekommt man aber

bequemer auf das Gerät. Es bietet die besten Akkulaufzeiten und ist leichter. Zudem profitiert es früher als andere Android-Tablets von Updates.

Deutlich teurer ist das iPad mini, welches aber eine überlegene Verarbeitungsqualität und das größte Display bietet. Zudem ist es flacher und leichter. Apple hat immer noch das beste Medienangebot. Auch wenn es sich in vielen Punkten nicht deutlich von der Konkurrenz absetzt, das iPad mini bietet dennoch das beste Gesamtpaket. Für die Mobilfunkversion und mehr Speicher verlangt Apple allerdings immer noch zu viel. (asp)

## 7-Zoll-Tablets

Modell	Kindle Fire	Kindle Fire HD	iPad mini	Nexus 7
Hersteller	Amazon, <a href="http://www.amazon.de">www.amazon.de</a>	Amazon, <a href="http://www.amazon.de">www.amazon.de</a>	Apple, <a href="http://www.apple.de">www.apple.de</a>	Asus; Google, <a href="http://www.google.de">www.google.de</a>
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	18,9 cm × 12 cm × 1,1 cm, 390 g	19,4 cm × 13,7 cm × 1 cm, 389 g	20 cm × 13,5 cm × 0,7 cm, 306 g	19,6 cm × 11,9 cm × 1,1 cm, 336 g
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android / Amazon	Android / Amazon	iOS 6.0.1 / iOS	Android 4.2 / Android
<b>Ausstattung</b>				
Prozessor / Kerne / Takt	TI OMAP 4430 / 2 / 1,2 GHz	TI OMAP 4460 / 2 / 1,2 GHz	Apple A5 / 2 / 1 GHz	Nvidia Tegra 3 / 4 / 1,3 GHz
Grafik	PowerVR SGX 540	PowerVR SGX 540	PowerVR SGX 543 MP2	GeForce ULP
Display-Diagonale / -Auflösung (Pixeldichte)	7 Zoll / 600 × 1024 (169 dpi)	7 Zoll / 800 × 1280 (216 dpi)	7,9 Zoll / 768 × 1024 (163 dpi)	7 Zoll / 800 × 1280 (216 dpi)
Arbeitsspeicher	1 GByte	1 GByte	512 MByte	1 GByte
Flash-Speicher	8 GByte	16,32 GByte	16, 32, 64 GByte	16, 32 GByte
Speicherkarten-Slot	–	–	–	–
WLAN / Dual-Band	802.11n / –	802.11n / ✓	802.11n / ✓	802.11n / –
Bluetooth / NFC / A-GPS	– / – / –	2.1 / – / –	4.0 / – / – (nur 4G-Version)	4.0 / ✓ / ✓
optionale mobile Datenverbindung	–	–	✓ (LTE¹/UMTS)	✓ (UMTS)
Akku / austauschbar	16,3 Wh / –	16,4 Wh / –	16,5 Wh / –	16 Wh / –
<b>Multimedia</b>				
Kamera-Auflösung Foto / Video	–	–	2592 × 1944 / 1920 × 1080	–
Autofokus / Touchfokus / Fotoleuchte / LEDs	–	–	✓ / ✓ / – / –	–
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	–	1280 × 720 / 1280 × 720	1280 × 960 / 1280 × 720	1280 × 720 / 1280 × 720
Audioformate	AAC, FLAC, MIDI, MP3, OGG Vorbis, WAV	AAC, FLAC, MIDI, MP3, OGG Vorbis, WAV	AAC, AIFF, Apple Lossless, MP3, WAV	AAC, FLAC, MIDI, MP3, OGG Vorbis, WAV
Videoformate	3GP, H.263, H.264, MPEG-4	3GP, H.263, H.264, MPEG-4	3GP, H.263, H.264, MPEG-4	3GP, H.263, H.264, MPEG-4
<b>Schnittstellen, Schalter (vom Hochkantbetrieb ausgehend: U = unterer Rand, O = oberer Rand, L = linker Rand, R = rechter Rand)</b>				
3,5-mm / USB / HDMI	U / U (micro-USB) / –	O / R (micro-USB) / R	O / U (propr.) / –	U / U (micro-USB) / –
an/aus / Lautstärke / stumm	U / – / –	O / O / –	O / R / R	R / R / –
<b>Bewertung</b>				
Ausstattung / Display	⊖ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Geschwindigkeit / Laufzeit	○ / ○	○ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Multimedia / Kamera	○ / –	⊕ / –	⊕ / ○	⊕ / –
App- / Medienangebot	○ / ⊕	○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○
<b>Preise</b>				
Preis WLAN-Version 16/32/64 GByte	159 € (8 GByte)	199 € / 249 € / –	329 € / 429 € / 529 €	199 € / 249 € / –
Preis Mobilfunk-Version 16/32/64 GByte	–	–	459 € / 559 € / 659 €	– / 299 € / –
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr

¹ LTE nur im 1800-MHz-Band (Telekom)

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

ct





Hannes A. Czerulla, Christian Wölbert

# Gipfeltreffen

## iPad 4, Nexus 10 und Surface im Test

**Zwei Strategien gegen Apple: Google übertrumpft die gigantische Auflösung des iPad und unterbietet es gleichzeitig im Preis. Microsofts erstes Windows-Tablet lässt sich mit Magnet-Tastatur und Office-App in ein Notebook verwandeln.**

**E**r hätte nie gedacht, dass Microsoft ihm einmal leid tun würde, kommentierte neulich ein Leser auf *heise online*. Tatsächlich hat Microsoft den Tablet-Trend verschlafen. Apple ist mit Abstand die Nummer eins, das iPad kommt immer noch unverschämt gut an. Google kann mit Kampfpreisen halbwegs mithalten, das Nexus 10 ist leichter als das iPad und zeigt mehr Pixel, kostet aber weniger.

Höchste Zeit für Microsoft, den Anschluss zu finden. Der Preis des Surface spricht allerdings nicht dafür – es kostet 480

Euro, nur 20 weniger als das iPad. Außerdem ist es das schwerste der drei Zehn-Zoll-Tablets und es hat eine viel niedrigere Auflösung.

Erst nach dem Auspacken findet man Argumente. Das Surface hat einen Standfuß aus Metall, der mit einem satten Klacken aus der Rückseite herausklappt. Gegen Aufpreis liefert Microsoft eine Tastatur mit, die gleichzeitig als Displayschutz dient. Sie hält sich mit kräftigen Magneten am Tablet fest. Außerdem gibt es einen USB-Host-Anschluss für Sticks und externe Festplatten.

Bei Bedarf verwandelt sich das Surface also binnen Sekunden von einem Tablet in ein Notebook.

Das Betriebssystem passt dazu. Microsoft hat Windows RT zwar speziell für Tablets mit ARM-Prozessor entwickelt, aber unter der neuen Touch-Oberfläche den Desktop beinahe unverändert belassen. Auf dem Desktop laufen Word, Excel, PowerPoint, Explorer und Internet Explorer mit Maus- statt touchtauglicher Oberfläche und mindestens 95 Prozent aller Funktionen, die man vom Arbeitsplatz-PC kennt.

Andere Desktop-Programme laufen aber nicht, man kann ausschließlich Apps aus dem Microsoft-Store installieren. Dessen Angebot ist (noch) ziemlich klein.

Das Surface ist also nicht besser als das iPad, aber das will es

auch gar nicht sein – es will anders sein. Nicht nur Surfbrett, sondern auch Arbeitsgerät. Nicht nur PC-Anhängsel, sondern auch Schaltzentrale. Es will nicht nur auf dem Sofa eine gute Figur machen, sondern auch auf dem Schreibtisch.

Vielleicht ist das die einzige Chance, die Microsoft hat. Doch wer viel auf einmal will, läuft Gefahr, sich zu verzetteln. Google und Apple machen es sich leichter. Ihre Tablets sind nur für Touch gedacht, sie versuchen den Spagat zwischen Touch und Tastatur gar nicht erst.

### Apple iPad 4

Apple nennt sein aktuelles 10-Zoll-Tablet „iPad mit Retina-Display“. Wir nennen es iPad 4, weil sein acht Monate jünger Vorgänger dasselbe Display hat. Neue-



rungen gibt es wenige: Apple baut einen schnelleren Prozessor, einen besseren Mobilfunk-Chip und einen kleineren Anschluss für Ladekabel und Zubehör ein. Außerdem kostet das iPad 4 mit 16 GByte 500 Euro, 20 Euro mehr als der Vorgänger.

Der neue Anschluss namens Lightning ist viel schmäler als der alte 30-Pin-Anschluss, der Stecker sitzt trotzdem stabil darin und passt auch um 180 Grad gedreht. Das ebenfalls neue Ladegerät liefert zwei Watt mehr als das alte und füllt den Akku in knapp fünf Stunden. Für „altes“ Zubehör wie Musikstationen verkauft Apple einen teuren Adapter (29 Euro). Auf manchen Docks mit 30-Pin-Anschluss funktioniert das iPad aber auch mit Adapter nicht.

Der Vorgänger überzeugt immer noch mit hoher Rechenleistung, trotzdem hat Apple nachgebessert. Der neue Chip, ebenfalls ein Doppelkern, rechnet je nach Benchmark bis zu doppelt so schnell. In der Praxis spürt man nur, dass aufwendige Apps noch schneller starten als auf dem iPad 3. Spezielle Spiele für den schnellen Chip werden voraussichtlich nicht viele erscheinen, falls überhaupt. Die Entwickler versuchen eher, auch ältere iPads zu unterstützen.

Ab Ende November will Apple das iPad für 130 Euro Aufpreis mit einem Mobilfunkchip ausliefern, der auch im 1800-MHz-LTE-Netz funkt, das die Telekom in Großstädten betreibt. Dann dürften Download-Geschwindigkeiten von über 70 MBit/s möglich sein. Außerhalb der Städte sowie bei anderen Providern muss das iPad auf UMTS/HSPA+ oder Edge umschalten.

Design, Gewicht und Abmessungen haben sich nicht geändert. Das iPad ist also 50 Gramm schwerer und einen Hauch dicker als sein Vor-Vorgänger iPad 2, den Apple für 400 Euro weiterhin verkauft. Das Display muss die Auflösungskrone zwar ans Nexus 10 weiterreichen, doch einzelne Pixel erkennt man nicht. Mit seinem Seitenverhältnis von 4:3 passt es besser zu Webseiten und PDF-Dokumenten, aber schlechter zu Filmen als die schmalen Displays der Konkurrenz. Mehr über das Retina-Display lesen Sie im Test des iPad 3, den wir in voller Länge kostenlos auf heise.de gestellt haben (Link am Ende des Artikels).



Von außen erkennt man das iPad 4 an seinem schmalen Lightning-Anschluss.

Das Betriebssystem iOS 6 punktet mit der sprachgesteuerten Assistentin Siri und seiner extrem übersichtlichen, einsteigerfreundlichen Oberfläche. Apples Karten-App steckt immer noch voller fehlerhafter Daten. Sie ist zum Beispiel gespickt mit Restaurants und Geschäften, die es seit Jahren nicht mehr gibt. Auch die Satellitenaufnahmen sind schlechter als die der Konkurrenz. Aber das ist nicht tragisch, weil man Google Maps im Browser nutzen kann.

## Google Nexus 10

Hier hat man keine Chance, einzelne Punkte zu entdecken: Auf dem 10-Zoll-Display des Nexus



Das von Samsung und Google entwickelte Nexus 10 hat einen Docking-Anschluss, für den es noch kein Zubehör gibt.

10 drängeln sich rund 300 Pixel pro Zoll und insgesamt über vier Millionen (2560 × 1600). Was man als Protzerei abtun könnte, stellt sich in vielen Anwendungen als nützlich oder zumindest schön heraus. Schrift wirkt gestochen scharf und ist angenehm zu lesen, schräge Buchstabenkanten zeigen auch aus wenigen Zentimetern Abstand keine Treppen, Bedienelemente wirken nicht so klobig wie auf anderen Android-Tablets.

Auch wenn HD-Videos interpoliert, also auf die Auflösung des Nexus 10 hochgerechnet werden, erscheinen sie mindestens so klar wie auf einem Full-HD-Bildschirm. Film-Material mit

der Auflösung des Nexus 10 gibt es nicht.

Spiele und Apps füllen zwar den Bildschirm aus, aber einige stellen ihre Schaltflächen winzig klein dar – zum Beispiel Angry Birds, Skype, DB Navigator und eBay. Viele Apps strecken außerdem nur ihren Hintergrund, um das Tablet-Display zu füllen. Sie zeigen nicht mehr Informationen auf einen Blick als auf einem Smartphone-Display.

Den vollen sRGB-Farbraum stellt der Bildschirm nicht dar, Farben wirken etwas blass. Auch der Betrachtungswinkel könnte noch etwas größer sein. Die Kontrastwerte sind hingegen auf hohem Niveau.

Der von Samsung stammende Prozessor scheint des Öfteren überfordert zu sein. Immer mal wieder kommt es in Menüs und auf dem Desktop zu kleinen Nachladerucklern, grafiklastige 3D-Spiele wie Asphalt 7 laufen gelegentlich mit grenzwertigen Bildwiederholraten. Der Browser und Maps reagieren manchmal mit leichter Verzögerung und nicht ganz mit dem Schwung, den man erwartet, zum Beispiel beim Wischen über medien-schwangere Seiten. Schuld können Treiberprobleme sein, denn in Benchmarks wie GLBench-

## Displays

	Apple iPad 4	Google Nexus 10	Microsoft Surface
Display-Technik / -Größe	IPS spiegelnd / 14,8 cm × 19,7 cm (9,7 Zoll)	IPS spiegelnd / 13,6 cm × 21,7 cm (10,1 Zoll)	IPS spiegelnd / 13,2 cm × 23,5 cm (10,6 Zoll)
Auflösung / Format	2048 × 1536 (264 dpi) / 4:3	2560 × 1600 (300 dpi) / 16:10	1366 × 768 (148 dpi) / 16:9
Min...max. Helligkeit / Ausleuchtung	5...324 cd/m <sup>2</sup> / 85 %	16...358 cd/m <sup>2</sup> / 80 %	8...332 cd/m <sup>2</sup> / 84 %
Kontrast minimales Sichtfeld <sup>1</sup>	932:1	939:1	1030:1
Display: Blickwinkelabhängigkeit Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600			

<sup>1</sup> Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildcken sieht er dabei unter dem größten Winkel.



**Der Surface-Standfuß ist stabil, aber nicht verstellbar. Der microSD-Steckplatz versteckt sich unter ihm.**

mark schneidet das Nexus 10 besser ab als jedes andere Android-Tablet.

Seit Version 4.1 beherrscht Android kein Flash mehr, im Alltag ist der Browser trotzdem gut zu gebrauchen. Das vorinstallierte Android 4.2 soll zwar mehrere Nutzerkonten getrennt voneinander verwalten, unser Testgerät konnte das aber noch nicht. Google will die Funktion zum Verkaufsstart per Update nachliefern.

Um das Tablet mit Medieninhalten zu bespielen, hat Google seinen bequemen Play-Store für Bücher, Filme, Apps und Spiele installiert. Das Angebot ist zwar vor allem bei Zeitschriften und Serien nicht so groß wie bei Apple, aber für die Erstversorgung reicht es. Eigene Medien kann man ohne Sync-Software vom PC auf das Tablet schieben.

Die Gehäuse-Rückseite besteht aus gummiertem Plastik. Es ist griffig, fettet mit der Zeit aber ein. Generell ist das von Google und Samsung gemeinsam entwickelte Nexus 10 hochwertig verarbeitet, ganz so edel wie das iPad wirkt es aber dann doch nicht. Vorteilhaft sind die nach vorne gerichteten Stereo-Lautsprecher. Für das Aufladen des Akkus braucht man Geduld, im Test dauerte es sechs Stunden.

## Microsoft Surface

Die magnetischen Tastaturen, die gleichzeitig als Display-Abdeckung dienen, sind eine Idee von Microsoft. Apple bietet ebenfalls magnetische Abdeckungen an, auf diesen kann man aber nicht tippen. Die Ansteck-Tastaturen, die es für andere Windows-Tablets sowie einige Android-Tablets gibt, sind schwerer und klobiger.

Microsoft verkauft zwei Varianten, beide sind ziemlich teuer: Das Touch Cover kostet 120 Euro, das Type Cover 130 Euro. Das drei Millimeter dünne Touch Cover ist eine feste Filzmatte mit Tasten, die man erfühlen kann, weil sie eine rauere Oberfläche haben als die Aussparungen zwischen ihnen. Sie geben auf Druck aber nicht nach, sodass man das haptische Feed-



**Das Type Cover hat Tasten mit flachem Hub, ähnlich wie eine Ultrabook-Tastatur.**

back einer richtigen Tastatur vermisst und das visuelle einer virtuellen. Trotzdem tippten wir auf dem Touch Cover nach Eingewöhnung etwas schneller als auf dem Touchscreen. Weiterer Vorteil: Apps laufen im Vollbild, statt von der virtuellen Tastatur zur Hälfte verdeckt zu werden.

Das fünf Millimeter dicke Type Cover hat richtige Tasten mit flachem Hub und ähnelt damit einer Ultrabook-Tastatur. Auf ihm tippt man nach kurzer Eingewöhnung im vom Notebook gewohnten Tempo.

Die Entscheidung zwischen Touch und Type Cover ist Geschmackssache: Wir bevorzugen das Type Cover, aber wer viel auf den Knien tippen will, sollte das Touch Cover nehmen. Beide haben ein winziges Touchpad, mit dem man den Mauszeiger steuern und per Zwei-Finger-Geste scrollen kann; zoomen klappt nicht.

Der Wechsel vom Notebook zurück zum Tablet-Modus dauert keine drei Sekunden: Man klappt die Tastatur ab oder klappt sie auf die Rückseite. Tastatureingaben

werden dann ignoriert, vor allem das Type Cover irritiert aber, wenn man das Tablet in den Händen hält. Zum Transport klappt man die Tastatur einfach auf das Display. Das Tablet legt sich dann schlafen und wacht nach dem Aufklappen wieder auf.

Das Konzept hat eine Schwachstelle: Der Fuß stellt das Tablet in einem festen Winkel auf. Große Menschen müssen es weit von sich schieben oder von oben auf das Display schauen. Beides ist unbequem. Selbst mit Type Cover ist das Surface also nicht ganz so flexibel wie ein Notebook.

## USB und microSD an Bord

Das Surface selbst wirkt dank seines Metallgehäuses solide. Das relativ hohe Gewicht fiel uns nur auf, wenn wir es mit einer Hand hielten.

Der Stromstecker wird wie die Tastatur von einem Magneten angezogen und rastet hörbar ein, die Kontakte treffen sich dabei aber nicht immer. Wir gewöhnten uns an, nachzusehen, ob das Tablet auch wirklich lädt.

Der Micro-HDMI-Ausgang spielte nur mit einem unserer vier Test-Fernseher und -Monitore zusammen – vielleicht hilft ein Software-Update.

Das Surface hat außerdem einen Steckplatz für microSD-Karten und einen USB-2.0-Host-Anschluss. Am USB-Port erkennt es mehr Geräte als die wenigen Android-Tablets, die ebenfalls so einen Anschluss haben: NTFS- und FAT-formatierte Massenspeicher, Mäuse und Tastaturen, Android-, Symbian-, Apple- und natürlich Windows-Smartphones, viele Kameras und Drucker. So viele Treiber wie das richtige Windows bringt RT aber nicht mit, sodass man sich nicht darauf verlassen kann, dass ein bestimmtes Gerät erkannt wird. Einen Anschluss zum automatischen Abgleich mit einem PC hat das Surface nicht; GPS auch nicht.

## Wenig Pixel, lange Laufzeit

Das Display hat eine höhere Pixeldichte als das des iPad 2, sie ist aber niedriger als bei der aktuellen Konkurrenz. Kleine Schriften wie in den Kacheln auf dem Startbildschirm oder auf manchen Webseiten sehen pixelig aus. Doch ob man sich davon stören lässt, ist Geschmackssache. Auf jeden Fall leuchtet das Surface auch für draußen hell genug. Die Akkulaufzeiten – acht bis zehn Stunden – sind sehr gut. Das Ladegerät füllt den Akku in nur zweieinhalb Stunden.

An der Geschwindigkeit gibt es auf den ersten Blick nichts auszusetzen, weil das Surface wunderbar flüssig scrollt und zoomt sowie schnell zwischen laufenden Apps hin- und herspringt. Gelegentlich wird man aber doch gebremst: Manche Apps, zum Beispiel Mail, starten

**Der Standfuß und das in Schwarz, Weiß und Blau erhältliche Touch Cover verwandeln das Surface in ein Notebook.**





langsam (siehe Video über den c't-Link). Ganz selten reagiert das Tablet auch auf einfache Menübefehle mit Verzögerung, sodass man sich wundert und zweimal auf dieselbe Stelle tatscht. Flash ist vorinstalliert, klappt aber nicht immer – zum Beispiel läuft die ZDF-Mediathek, die des NDR aber nicht.

Microsofts Bedienkonzept unterscheidet sich von denen der Konkurrenz gewaltig. Man könnte auch von einer eigenen Philosophie sprechen. Oberste Regel: Anstatt mit sichtbaren Schaltflächen bedient man die Oberfläche mit einer Vielzahl von Gesten, die es auszuprobieren und zu merken gilt.

Hat man sie intus, kommt man oft schneller von A nach B als mit iOS und Android. Ein einfacher Wischer vom Rand führt zur zuvor geöffneten App, im Browser wischt man blitzschnell zur vorherigen Seite, statt Schaltflächen zu bemühen.

In der Praxis bremsen allerdings die beiden Kontextmenüs, die man stets einblenden kann. Eines erscheint immer rechts („Charms“), eines je nach Geschmack des Entwicklers oben oder unten. Beide Menüs enthalten App-spezifische Funktionen. Was wo steht, muss man sich merken. Deswegen gewöhnt man sich an Windows RT nicht so schnell wie an die Konkurrenz.

Die Apps, die Microsoft mitliefert, zum Beispiel Mail, Karten, und Kalender, sind brauchbar, wirken aber noch nicht so ausge-reift wie ihre Pendanten für iOS und Android. Die Live-Kacheln auf dem Startbildschirm haben Vor- und Nachteile: Sie informieren, ohne dass man eine App starten muss; andererseits lassen sich manche Kacheln schwer voneinander unterscheiden.

Die vorinstallierte Software belegt viel Platz: Auf dem 32-GB-Modell bleiben nur 16

GB frei, auf dem 64-GB-Modell 45.

## Fazit

Das Duell zwischen iPad und Android-Tablet gab es schon oft. Auch dieses Mal überraschen die Ergebnisse nicht: Das Nexus 10 bietet die bessere Ausstattung, lässt sich aber nicht ganz so flüssig bedienen und sieht nicht ganz so hübsch aus. Ihm fehlt also der letzte Schliff. Doch anders als das andere Android-Tablet mit Spitzen-Ausstattung, das Asus TF700, unterbietet es das iPad im Preis – auch ein Argument. Denn über die gelegentlichen Ruckler kann man hinwegsehen, und einen so gut sortierten Medienshop wie bei Apple braucht nicht jeder.

Eine Stärke haben iPad und Nexus gemeinsam: ihre hochauflösenden Displays. Für Bücher eignen sich E-Book-Reader zwar immer noch besser, aber Magazine sehen großartig aus. Hat man sich an die Auflösung gewöhnt, wirken PC-Bildschirme mit normaler Auflösung pixelig.

Microsofts Surface hat kein Super-Display, kein großes App-Angebot – und keinen Preisvorteil. Im Gegenteil: Man sollte die Tastatur mit einrechnen, denn sie braucht man dringend, wenn man das Gerät ausreizen will, also auch Word, Excel und PowerPoint nutzen möchte.

Für 580 Euro bekommt man dann das Schweizer Taschenmesser unter den Tablets. Es ist gleichermaßen geeignet zum Couchsurfen und Arbeiten ohne Formatierungsverluste und Hin- und Herschieben von Dateien. Das können iPad und Android-Tablets nicht. Schade, dass Microsoft es nicht geschafft hat, diese Flexibilität mit hoher Nutzerfreundlichkeit zu vereinen. (cwo)

[www.ct.de/1225090](http://www.ct.de/1225090)

## 10-Zoll-Tablets

Modell	Apple iPad 4	Google Nexus 10	Microsoft Surface
Hersteller	Apple, <a href="http://www.apple.de">www.apple.de</a>	Google, <a href="http://www.google.de">www.google.de</a> ; Samsung, <a href="http://www.samsung.de">www.samsung.de</a>	Microsoft, <a href="http://www.microsoft.de">www.microsoft.de</a>
Betriebssystem	iOS 6.0.1	Android 4.2	Windows RT
<b>Ausstattung</b>			
Prozessor	A6X, 2 Kerne, 1,4 GHz	Exynos S250, 2 Kerne, 1,7 GHz	Tegra 3, 4 Kerne, 1,3 GHz
Grafik	PowerVR SGX544MP4	Mali T-604	GeForce ULP
Arbeitsspeicher	1 GByte	2 GByte	2 GByte
Flashspeicher	16, 32, 64 GByte	16, 32 GByte	32, 64 GByte
Speicherkarten-Slot	–	–	MicroSDXC (max. 64 GByte)
WLAN	802.11n Dualband	802.11n Dualband	802.11n Dualband
Bluetooth / NFC / A-GPS	4.0 / – / nur LTE-Version	4.0 / ✓ / ✓	4.0 / – / –
optionale mobile Datenverbindung	LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up) / HSPA+	–	–
Schnittstellen	3,5-mm-Buchse, proprietär (Strom, Dock- und PC-Verbindung / HDMI, Tastatur und SD-Karte über Adapter)	3,5-mm-Buchse, magnetisch proprietär, Micro-HDMI, Micro-USB	3,5-mm-Buchse, Micro-HDMI, magnetisch proprietär (Strom), USB-Host
USB-Speicher-Modi	iTunes	MTP, PTP	USB-Host
Akku / austauschbar	43 Wh / –	33,3 Wh / –	31,5 Wh / –
Netzteil	12 W, USB-Steckernetzteil, 74 g	10 W, USB-Steckernetzteil, 43 g	24 W, proprietäres Netzteil, 135 g
Abmessungen (H × B × T)	18,6 cm × 24,1 cm × 0,9 cm	17,5 cm × 26,3 cm × 0,9 cm	17,1 cm × 27,5 cm × 0,9 cm
Gewicht Modell WLAN / UMTS	650 g / 662 g	604 g / –	682 g / –
<b>Multimedia</b>			
Kamera-Auflösung Foto / Video	2592 × 1936 / 1920 × 1080	2592 × 1920 / 1920 × 1080	1280 × 800 / 1280 × 720
Autofokus / Touchfokus / Fotoleuchte / LEDs	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / 1	✓ / ✓ / – / –
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	1280 × 960 / 1280 × 720	1280 × 960 / 1280 × 720	1280 × 800 / 1280 × 720
Wiedergabe Audioformate	AIFF, M4A, MP3, WAV	AAC, FLAC, M4A, Midi, MP3, OGG, WAV	AAC, M4A, MP3, WAV
Wiedergabe Videoformate	3GP, MP4, MOV	3GP, MP4	3GP, AVI, MP4, MOV, WMV
<b>Schnittstellen, Schalter (vom Hochkantbetrieb ausgehend: U = unterer Rand, O = oberer Rand, L = linker Rand, R = rechter Rand)</b>			
3,5 mm / USB / Dock / SIM	0 / – / U / L	U / U / R / –	0 / U / L / –
an / aus / Lautstärke / Kamertaste	0 / R / –	L / L / –	R / 0 / –
<b>Bewertung</b>			
Display	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Ausstattung	⊕	⊕	⊕⊕
Kamera	○	○	⊖
Laufzeit	⊕	⊕	⊕⊕
Performance	⊕⊕	⊕	⊕
App- / Medienangebot	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	○ / ○
Preis WLAN-Version 16/32/64 GByte	499 € / 599 € / 699 €	399 € / 499 € / –	– / 479 € / 679 € (inkl. Touchcover)
Preis UMTS/LTE-Version 16/32/64 GByte	629 € / 729 € / 829 €	–	–
Garantie	1 Jahr	2 Jahre	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊕⊕ sehr schlecht ✓ vorhanden    – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe			

## Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	GPU / Kerne	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD (fps)	GLBenchmark 2.5.1 Egypt HD offscreen (fps)	Coremark (1 Thread)	Javascript (Sunspider) (ms)
Apple iPad 4	Apple A6X / 2 / 1,4 GHz	SGX544MP4 / 4	41	52	3801	840
Google Nexus 10	Samsung Exynos S250 / 2 / 1,7 GHz	Mali T-604 / 4	27	35	5547	1357
Microsoft Surface	Nvidia Tegra 3 / 4+1 / 1,3 GHz	GeForce ULP / 12	k. A.	k. A.	k. A.	1094

## Akkulaufzeiten

Modell	Video (max. Helligkeit) [h]	Video (normale Helligkeit) [h]	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h]	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h]
Apple iPad 4	5,7	8,4	7,5	9,5
Google Nexus 10	5,7	7,8	4	8,7
Microsoft Surface	8,3	10	4,8	9,9

normale Helligkeit: ungefähr 200 cd/m², Spiel: Reckless Racing, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s





Florian Müssig

# Tablet-PC 2.0

## Notebook-Tablet-Hybride mit Windows 8

Ein Tablet mit Ansteck-Tastatur, ein Notebook mit vollständig umklappbarem Deckel und ein Notebook mit je einem Bildschirm auf Innen- und Außenseite: Dank Windows 8 kommt derzeit gänzlich neuartige Hardware auf den Markt, die Tablet- und Notebook-Welt vereinen soll.

**N**eu Hardware-Konzepte für das Ende Oktober erschienene Windows 8, die Notebook und Tablet verheiraten, werfen schon seit geraumer Zeit ihre Schatten voraus. Bereits Anfang Januar hat Lenovo sein Ultrabook Yoga 13 erstmals öffentlich gezeigt, jetzt ist es lieferbar: Die Display-Scharniere erlauben, dass man den Deckel ganz um den Rumpf herum klappt – so hat man wahlweise ein Notebook mit Touchscreen oder ein

Tablet mit der Tastatur als Ständer. Auch das Ultrabook Taichi 21 kann man als Notebook oder Tablet nutzen, doch die Realisierung ist gänzlich anders: Asus baut schlicht zwei Bildschirme in den Deckel ein – je einen innen und außen. Das innere Display ist matt und lädt somit zum Arbeiten unterwegs ein. Das äußere Panel lässt sich per Finger bedienen und spiegelt wie das Gros aller Touchscreen-Geräte; optional nimmt es Ein-

gaben per mitgeliefertem Stift entgegen.

Ein drittes Konzept realisiert das VivoTab TF810 von Asus: Für das Windows-8-Tablet gibt es ein Tastatur-Dock, mit dem es zum Notebook mutiert. Es nutzt Intels neueste Inkarnation der Prozessorserie Atom namens Z2760. Der Doppelkernprozessor in SoC-Bauweise liegt hinsichtlich Rechenleistung und Energieaufnahme auf einem Niveau mit den ARM-CPU's der Windows-RT-Tablets

(siehe auch Seite 90), beherrscht aber den x86-Befehlssatz, weshalb auf dem VivoTab ein normales Windows 8 läuft und es herkömmliche Windows-Anwendungen ausführt. Performance-Wunder darf man im Vergleich zu den beiden anderen, Core-i-befeuerten Geräten zwar nicht erwarten, dafür bleibt das lüfterlose VivoTab grundsätzlich lautlos. Die Lüfter der beiden anderen Hybrid-Notebooks drehen unter Rechenlast auf bis zu 0,8 Sone auf.

USB-3.0-Buchsen gibt es nur an Taichi und Yoga. Das Taichi hat keinen Kartenleser, der des VivoTab nimmt ganz Tablet-like nur microSD-Kärtchen auf. Ein optisches Laufwerk gibt es ebenso wenig wie LAN-Buchsen, wenngleich Asus dem Taichi einen USB-LAN-Adapter beilegt. Im Paket liegt zudem ein Adapter für den proprietären VGA-Ausgang; HDMI-Kabel finden direkt an allen drei Kandidaten Anschluss. Anders als bei Android-Tablets oder den iPads gibt es von den Testgeräten keine Varianten mit Mobilfunkanbindung, man kann diese jedoch mit USB-UMTS-Sticks nachrüsten.

### Asus Taichi 21

Asus bleibt seiner Design-Linie treu: Das schlanke Unibody-Gehäuse, das bereits die ZenBook-Ultrabooks ziert, gehört auch zum Taichi 21; das gebürstete Aluminium ist hier in schickem Dunkelgrau gehalten. Der Deckel misst mit sieben Millimetern Dicke etwas mehr als bei herkömmlichen Ultrabooks, enthält allerdings zwei Full-HD-Panels. Bei 11,6-Zoll-Diagonale entspricht das einer Punktdichte von 190 dpi – noch feinere Pixel haben in der Notebook-Welt nur Apples Retina-MacBooks (siehe auch S. 104).

Betreibt man das Taichi im Notebook-Modus, so sieht die Deckelaußenseite nach einer durchgängige schwarzen Glasfront aus, in der lediglich ein beleuchteter Asus-Schriftzug in einer Ecke hervorsteht. Klappt man den Deckel zu, verschwindet der Schriftzug, der Bildschirminhalt wird auf das äußere Panel umgelenkt und ein mit dem Windows-Logo beleuchtete Touch-Button erscheint mittig unter dem Display. Dank ihm und dem Finger- wie Stift-bedienbaren Touchscreen (NTrig-Technik) kann man Windows 8



Asus baut gleich zwei Bildschirme in sein Taichi 21 ein: Der innere ist matt und erlaubt normales Arbeiten, außen sitzt ein Touchscreen. Für Präsentationen kann man beide Displays gleichzeitig verwenden.



nun ganz ohne die verdeckte Tastatur bedienen.

Für ein Ultrabook gehen 1,3 Kilogramm Gewicht in Ordnung, in der Tablet-Welt ist das Taichi jedoch ein ordentlicher Brocken, den man nur mit beiden Händen sicher und lange halten möchte. Ein Beschleunigungssensor dreht den Bildschirminhalt je nach Geräteorientierung. Der im Testgerät war allerdings etwas hakelig: Er stellte den Inhalt nach dem Zuklappen des Deckels mitunter auf den Kopf oder drehte den Inhalt erst nach mehreren Anläufen in die richtige Orientierung.

Wer mit dem Taichi hauptsächlich Notebook-ähnlich arbeitet und es durch Zuklappen des Deckels wie sonst üblich in den Standby-Modus schicken möchte, stellt dies über einen seitlichen Schiebeschalter oder das Taichi-Hilfsprogramm ein. Letzteres kann sowohl über eine Sonder Taste in der Tastatur als auch über ein zusätzliches, an die Charms-Leiste angeheftetes Symbol aufgerufen werden. Das Hilfsprogramm erleichtert zudem die Bedienung für Windows-8-Neulinge, hat Asus darin doch direkte Shortcuts zu Systemeinstellungen wie Tastatur, Maus und Display untergebracht.

Zudem kann man über das Hilfsprogramm beide Bildschirme gleichzeitig aktivieren und festlegen, ob der äußere den Inhalt des inneren spiegelt oder als erweiterter Desktop dient – für beides gibt es denkbare Szenarien. Weil der Deckel bei Präsentationen auf beiden Displays

senkrecht nach oben stehen muss, gucken Betrachter auf beiden Seiten des Geräts aus ungewöhnlich spitzen Winkeln auf die kleinen Bildschirme – immerhin weisen die beiden IPS-Panel nur geringe Blickwinkelabhängigkeiten auf. Mit einem Bildschirm schafft das Taichi gerade so die von Intel für Ultrabooks geforderten fünf Stunden Laufzeit; mit beiden Bildschirmen angeschaltet halbiert sich die Laufzeit.

Klappt man den Deckel mehr als senkrecht auf, was dem normalen Notebook-Arbeiten entspricht, so schwingt er hinter den Rumpf und hebt ihn an. Das Taichi steht dann hinten nicht mehr auf den Gummifüßen, sondern auf zwei Noppen aus hartem Kunststoff und verrutscht deshalb auf glatten Schreibtischoberflächen bei aufgelegten Handballen leicht. Die Tasten sind etwas kleiner als bei Desktop-Tastaturen, was nach kurzer Eingewöhnungsphase nicht mehr stört. Das große Touchpad erkennt Mehrfingergersten; separate Maustasten fehlen.

Die Preise für das Taichi 21 starten bei 1300 Euro, dann sind ein Core i5-3317U (1,7 GHz, mit Turbo bis 2,6 GHz) und eine 128-GB-SSD eingebaut. Doppelt so viel Speicherplatz kostet 100 Euro Aufpreis, für 1600 Euro ist der Core i7-3517U (1,9 GHz, mit Turbo bis 3 GHz) an Bord. Allen gemein sind 4 GByte fest aufgelöteter Arbeitsspeicher und die beiden Full-HD-Panel. Anders als unser Testgerät und noch in eini-

gen Datenblättern in Webshops vermerkt enthält das Taichi 21 kein NFC-Funkmodul – das hat Asus in letzter Minute aufgrund von technischen Problemen gestrichen. Der große Bruder Taichi 31 hat zwei 13,3-Zoll-Bildschirme (ebenfalls jeweils Full-HD-Auflösung) und kostet zwischen 1400 und 1700 Euro.

### Asus VivoPad TF810

Noch ein Tablet mit ansteckbarer Tastatur von Asus? Ja, aber im Unterschied zu den Android-Geräten der Transformer-Serie arbeitet im VivoTab TF810 kein ARM-Prozessor, sondern mit Intels Atom Z2670 der erste x86-Prozessor, der es hinsichtlich der Energieeffizienz tatsächlich mit ARM-CPU's aufnehmen kann: Rund 10 Stunden Laufzeit bei geringer Systemlast und voller Bildschirmhelligkeit (mehr als 400 cd/m<sup>2</sup>) sind eine Hausnummer. Wem das immer noch zu wenig ist, der schließt das Tastaturdock an: Darin steckt ein weiterer Akku, der die Laufzeit nochmals deutlich streckt. Das Dock verdoppelt allerdings auch Dicke und Gewicht.

Als Betriebssystem kommt Windows 8 in der Variante Core zum Einsatz. Die Kacheloberfläche flutscht über den 11,6-Zoll-Touchscreen, Webseiten im Internet Explorer 10 werden zackig aufgebaut und lassen sich flüssig scrollen. Intels Versprechen, dass anders als bei ARM-CPU's auf Atom-Tablets auch herkömmliche Anwendungen laufen, stimmt zwar, doch auf dem Desk-

top wird es arg zäh, wenn man normale Programme starten möchte: Atom heißt in diesem Fall halt auch lahmestes Netbook-Feeling. Allzu viel Platz für Eigenes steht eh nicht bereit: Von den 64 GByte Flashspeicher belegt die Vorinstallation – typisch Windows – bereits 20 GByte. Die per eMMC angebotenen Flash-Chips sind deutlich langsamer als SATA-SSDs.

Dass das VivoPad vom PC abstammt, merkt man auch an anderen Kleinigkeiten. Bei unserem Testgerät zickte manchmal der Bildschirminhalt nicht mehr drehen ließ – ein Neustart behob das Leiden. Beim Booten zeigt das Tablet zudem erst einmal den Initialisierungsbildschirm des AMI-BIOS, bevor der Windows-Bootscreen die Herkunft verschleiern.

Das Tastaturdock bereichert das Tablet nicht nur um eine ordentliche Tastatur samt Trackpad und Zweitakku, sondern auch um zwei USB-Buchsen. Am Gerät selber gibt es einen microSD-Kartenschacht, eine Audiobuchse sowie einen Micro-HDMI-Ausgang. Der proprietäre Dock-Connector ist gleichzeitig der Netzteilananschluss; über einen beiliegenden Adapter lässt sich ein USB-Stick auch direkt dort anschließen. In der mitgelieferten Transporthülle findet nur das Tablet selbst Platz, um Aufbewahrungsmöglichkeiten für Tastaturdock, USB-Adapter und Netzteil muss man sich selbst kümmern, so man diese dabei haben möchte.





Das teure VivoTab TF810 von Asus ist ein Tablet mit Intels Atom Z2760, das man bei Bedarf über ein Tastaturdock in ein Netbook mit besonders langer Laufzeit verwandeln kann.

Für den mitgelieferten Stift muss man sich ebenfalls einen sicheren Aufbewahrungsort suchen, denn das Tablet bietet keinen Einschub. Stift und Panel nutzen Wacom-Technik, doch selbst nach einer Kalibrierung war kein präzises Arbeiten möglich: Bei Klicks sprang der Mauszeiger reproduzierbar um mehrere Millimeter zur Seite, in die Bildschirmecken kam er gar nicht – das Schließen eines maximierten Fensters über das X-Icon war beispielsweise nicht möglich.

Asus verkauft das VivoTab TF810 nur in einer einzigen Hardware-Konfiguration mit Atom Z2760, 64 GByte Flashspeicher und 2 GByte Arbeitsspeicher. Ohne Tastaturdock kostet es 800 Euro, mit Tastatur sind 930 Euro fällig. Eine Ausstattungsvariante mit Mobilfunkmodem wie beim Windows-RT-Geschwisterchen VivoTab RT TF600 ist derzeit nicht angedacht.

### Lenovo Yoga 13

Beim Yoga 13 ist der Name Programm: Die Displayscharniere sind so flexibel, dass man den Deckel vollständig um den Rumpf herum klappen kann. Dann zeigt der 13,3-Zoll-Touchscreen (1600 × 900 Punkte) nach außen und rotiert den Inhalt je

nach Geräteorientierung, was sich mit einem seitlichen Knopf abstellen lässt. In einer Hand lässt sich das Ultrabook im Tablet-Modus wegen 1,6 Kilo Gewicht und ausladenden Abmessungen allerdings nicht halten, und auch ein zweihändiger Betrieb ist kritisch. Besser klappte die Haltung wie bei alten Tablet-PCs mit Drehscharnier: Man legt das Yoga 13 auf einem Unterarm ab und hat die andere Hand frei – einen Stift gibt es hier allerdings nicht.

Dass die Tastatur bei dieser Haltung auf dem Arm aufliegt,

macht nichts: Sie wird samt Touchpad ab einem Öffnungswinkel von 270° automatisch deaktiviert. Handballenablage und Tastatureinfassung bestehen aus weichem Kunstleder, das auf dem Arm oder auf einem Tisch für rutschfesten Halt sorgt und sich angenehm anfühlt. Dank IPS-Panel sieht man aus allen Blickwinkeln satte Farben ohne Verfälschungen oder Invertierungen.

Im Betrieb als Notebook fällt die Scharnierflexibilität nicht negativ auf: Der Deckel hält stabil den gewünschten Öffnungswinkel;

Änderungen gehen ohne langes Nachschwingen von der Hand. Die Tastatur ist ordentlich, kommt aber nicht an das Niveau von Lenovos ThinkPad-Notebooks heran. An das etwas kleinere Tastenraster gewöhnt man sich schnell.

Bei geringer Rechenlast nervt der Lüfter mit halbminütigen Wechseln zwischen unhörbar und leisem Rauschen. Ist das Yoga 13 warmgelaufen, so bleibt der Lärmpegel zwar konstant, was an sich angenehmer ist. Allerdings stören sich empfindliche Ohren am durchgän-





## Tablet-Notebooks

Modell	Asus Taichi 21	Asus VivoTab TF810	Lenovo Yoga 13
Lieferumfang	Windows 8 Pro, Stift, VGA-Adapter, USB-LAN-Adapter, Netzteil	Windows 8, Stift, Tastaturdock, Transporthülle, USB-Adapter, Netzteil	Windows 8 Pro, Netzteil
<b>Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)</b>			
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	L (Adapter) / – / R (µHDMI) / – / ✓	– / – / R (µHDMI) / – / ✓	– / – / L / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	– / 1 × L, 1 × R / – / –	U (Adapter) / – / – / –	1 × R / 1 × L / – / –
LAN / Modem / FireWire	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / R / –	L (microSD) / U / U	R (SD) / R / –
<b>Ausstattung</b>			
Display	2 × 11,6 Zoll / 29,5 cm, 1920 × 1080, 16:9, 190 dpi, 21 ... 194 cd/m², matt + spiegelnd	11,6 Zoll / 29,5 cm, 1366 × 768, 16:9, 135 dpi, 16 ... 421 cd/m², spiegelnd	13,3 Zoll / 33,9 cm, 1600 × 900, 16:9, 138 dpi, 5 ... 281 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-3517U (2 Kerne mit HT)	Intel Atom Z2760 (2 Kerne mit HT)	Intel Core i5-3317U (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Taktrate	1,9 GHz (3,0 GHz bei einem Thread)	1,8 GHz	1,7 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	4 GByte DDR3	2 GByte LPDDR2	8 GByte DDR3
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 4000	int.: Intel GMA	int.: Intel HD 4000
Festspeicher	SATA: 256 GByte	eMMC: 64 GByte	SATA: 128 GByte
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>			
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	36 Wh Lithium-Polymer / – / –	30 Wh Lithium-Polymer / – / –	54 Wh Lithium-Polymer / – / –
Gewicht	1,26 kg	667 g (Tastaturdock: 663 g)	1,57 kg
Größe / Dicke mit Füßen	30,3 cm × 20,3 cm / 1,8 ... 2 cm	29,4 cm × 18,9 cm / 0,9 cm (mit Dock: 2,2 cm)	33,3 cm × 22,5 cm / 1,8 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,2 cm / 18,3 mm × 16,3 mm	1,1 cm / 18,3 mm × 16,3 mm	1,2 cm / 18,5 mm × 18 mm
<b>Messergebnisse</b>			
Laufzeit ohne Last (100 cd/m² / max)	5,5 h (6,5 W) / 4,7 h (7,6 W)	17,1 h (1,7 W) / 9,8 h (2,9 W)	6,8 h (7,8 W) / 5,7 h (9,2 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	2 h / 2,7 h	3,6 h / 4,7 h	1,2 h / 5,6 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,7 Sone	–	0,3 Sone / 0,8 Sone
Festspeicher lesen / schreiben	283,1 / 229,5 MByte/s	52,3 / 6,3 MByte/s	158,8 / 134,1 MByte/s
<b>Preis und Garantie</b>			
Preis	1600 €	930 €	1300 €
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
✓ vorhanden – nicht vorhanden			

gig leisen, hochfrequenten Pfeifen.

In unserem Vorseriengerät arbeitete ein Core i3-3217U mit lediglich 2 GByte DDR3-Speicher. Verkauft wird das Ultrabook so aber nicht: In der einzigen erhältlichen Konfiguration für 1300 Euro sind ein Core i5-3317U und 8 GByte Arbeitsspeicher eingebaut. Damit sollte sich das Gerät nochmals flotter anfühlen als unser Exemplar, an dessen gefühlter Performance wir nichts auszusetzen hatten. Auf der 128-GByte-SSD waren rund 70 GByte Speicherplatz frei, den Rest gönnt

sich die Windows-8-Vorinstallation. Der 800 Euro teure kleine Bruder Yoga 11 mit 11,6-Zoll-Touchscreen hat dieselbe Klappmechanik, doch statt Ultrabook-Technik steckt in ihm Nvidias lüfterloser ARM-Prozessor Tegra 3, auf dem Windows RT läuft.

### Fazit


Die drei Testkandidaten haben den gemeinsamen Nenner x86-Hardware plus Touchscreen, sind sonst allerdings grundverschieden. Das VivoTab TF810 kommt hinsichtlich Gewicht und Lauf

zeit am ehesten an ARM-Tablets heran, doch eine große Auswahl an fingeroptimierten Apps fehlt noch – da haben Android und iPad eindeutig die Nase vorne. Anders als bei Windows-RT-Tablets laufen herkömmliche Windows-Anwendungen, sie lassen sich ohne das Tastaturdock aber nur mühsam bedienen und arbeiten Atom-lahm.

Das Taichi 21 und das Yoga 13 kommen aus der Ultrabook-Welt und liefern ein Vielfaches an CPU-Leistung. Sie dienen sich Windows-Nutzern an, die normalerweise ein Notebook benut-

zen und seltener in die Touch-Bedienung abgleiten. Während man beim Yoga auch zwischenmal den Finger zum Bildschirm führen kann, um etwa schnell mal die Kacheloberfläche zu bedienen, muss man sich beim Taichi entscheiden, ob grade Tippen oder Tatschen angesagt ist – für eben mal eine Kachel anstupsen klappt man nicht den Deckel zu und danach wieder hoch.

Da Windows 8 mit Touchscreen deutlich mehr Spaß macht als ohne, werden bis Jahresende weitere Konzepte, wie man Tablets und Notebooks vereinen kann, in konkreten Produkten auf den Markt kommen. Bei Dells XPS 12 lässt sich das Panel so im Deckel drehen, dass der Touchscreen bei geschlossenem Notebook nach außen zeigt. Sonys Vaio Duo 11 und Toshiba Satellite U920t haben statt Scharnieren seitliche Schienen, in denen der Bildschirm über die Tastatur nach hinten oben gleitet, das Display zeigt in zusammengeklapptem Zustand also immer nach außen. Schließlich werden etliche Geräte ohne ausgefallene Dreh- oder Schiebemechaniken kommen, die bis auf den touchfähigen Bildschirm ganz normale Notebooks sind.

(mue) 



Lenovo Yoga 13 sieht nur auf den ersten Blick wie ein herkömmliches Ultrabook aus: Man kann den Deckel komplett nach hinten klappen oder den Rumpf als Ständer benutzen.



ANZEIGE

ANZEIGE



Stephan Bäcker

# Ungleiche Brüder

## Windows RT im Vergleich mit Windows 8

Wer ein Tablet mit stromsparendem ARM-Prozessor und Windows möchte, bekommt zwangsläufig Windows RT. Das sieht zwar aus wie Windows 8, ihm fehlen aber einige Funktionen.

**W**orin sich Windows RT von Windows 8 unterscheidet, konnte man bisher nicht in der Praxis ausprobieren. Jetzt ist mit Microsofts eigenem Tablet Surface das erste Gerät mit Windows RT erhältlich und ein Blick darauf zeigt, wo die Unterschiede zu Windows 8 liegen und was beide gleich gut können.

### Verwechslungsgefahr

Vom Aussehen und der Bedienung her kann man Windows RT nicht von den verwandten 32- und 64-Bit-Versionen von Windows 8 unterscheiden. Sie basieren alle auf dem gleichen Kernel und zeigen die gleiche Oberfläche. Nach dem Start erscheint bei Windows RT genau wie bei den anderen Versionen von Windows 8 direkt der Startbildschirm mit den Kacheln. Selbst für den Desktop gibt es auf dem Startmenü ein passendes Sym-

bol. Auf dem Desktop sieht man ebenfalls keinen großen Unterschied. Der Explorer zeigt wie gewohnt die Laufwerke, Ordner und Dateien und bekannte Desktop-Anwendungen wie Notepad, Paint und Registry-Editor sind ebenfalls dabei.

Von den neuen Funktionen in Windows 8 sind einige auch in Windows RT gelandet. Dazu gehören der Dateiversionsverlauf zum Sichern der eigenen Dateien (eine Anleitung finden Sie in c't 24/12 ab Seite 162), die Möglichkeit, VHD- und ISO-Dateien direkt zu mounten, der Internet Explorer 10 und der zum Virenschanner gewachsene Windows Defender. Auch zusätzliche Sprachen lassen sich einfach nachinstallieren. Eine kurze Zusammenfassung der Neuheiten in Windows 8 bietet die Tabelle auf Seite 102.

Der Zugriff auf Freigaben im Netzwerk gelingt einfach über den Explorer und Dateien und

Ordner lassen sich sogar freigeben. Die erweiterte Netzwerkfreigabe erreicht man in Windows RT aber nicht über das Kontextmenü, sondern über den Menüpunkt „Freigeben“ in den Ribbons des Explorers. Auf unserem Testgerät war der notwendige Server-Dienst allerdings deaktiviert. Nach dem Umstellen des Starttyps auf „Manuell“ und dem Starten des Dienstes klappte die Freigabe dann ohne Schwierigkeiten.

### Unterschiede

Die Gemeinsamkeiten in Bedienung und Optik täuschen schnell darüber hinweg, dass Windows RT auch entscheidende Einschränkungen hat. Klassische Desktop-Programme für die x86- oder x64-Plattform lassen sich nicht installieren. Selbst passende Installationspakete für ARM-Geräte kann man laut Mi-

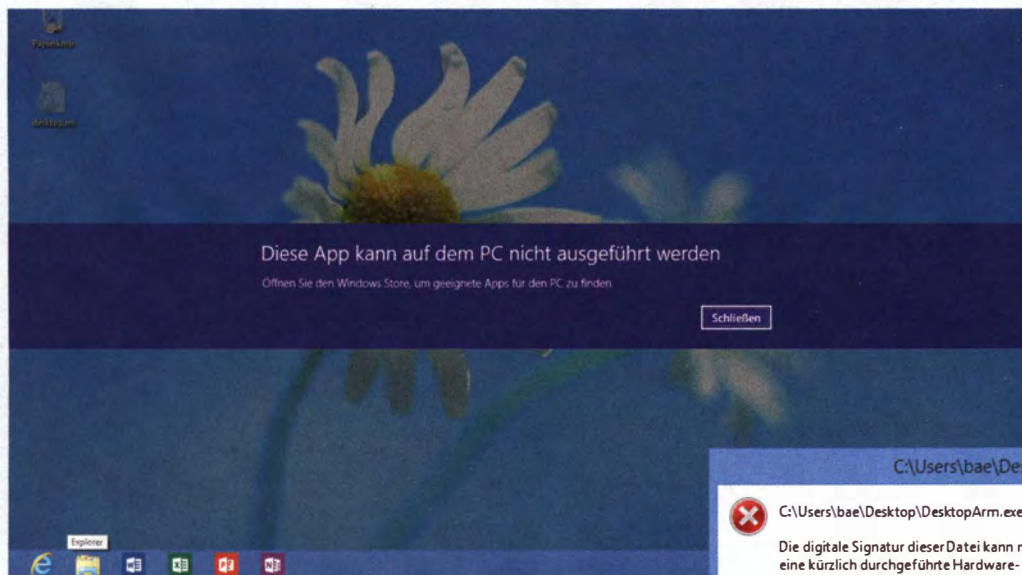
crosoft nicht von einem USB-Stick oder nach dem Download von der Festplatte installieren.

Zusätzliche Anwendungen müssen grundsätzlich aus dem Microsoft Store stammen. Auf den ist man auch angewiesen, um Dateien zu verwenden, mit denen Windows RT von Hause aus nichts anfangen kann. Gängige Formate wie JPG, PDF, WAV oder MP3 öffnen die zuständigen Apps automatisch. Bei unbekannten Dateien wie FLAC oder MKV fragt RT, mit welcher App es die Datei öffnen soll. Während es für die x86- und x64-Varianten von Windows 8 für fast jedes Format eine geeignete Anwendung oder einen passenden Codec gibt, bleibt bei Windows RT nur der Store als Quelle. Gibt es dort keine passende App, kann man die Dateien nicht öffnen.

Zur Wiedergabe von Filmen und Musik kommen Xbox Music und Xbox Video zum Einsatz. Beide Apps verbinden die Funktion einer Abspielssoftware mit einem kostenpflichtigen Angebot für Filme, Serien und Musik. Den Windows Media Player gibt es nicht für Windows RT. Nachinstallieren lässt er sich genauso wenig wie das Media Center, das Microsoft momentan kostenlos anbietet. Weder Windows 8 noch Windows RT können standardmäßig MPEG-Dateien abspielen. Bei den normalen Versionen von Windows 8 lässt sich das durch Installieren einer Zusatz-Software beheben. Die gibt es für Windows RT aber noch nicht.

### Online

Zum Surfen ist der Internet Explorer 10 als App im Windows-8-Style und in der Desktop-Variante vorhanden. Eine Browserwahl erscheint bei RT nicht. Chrome, Firefox oder Opera gibt es nur für Windows 8. Auf Java muss man ganz verzichten und Flash geht nur auf ausgewählten Internetseiten. Seiten, die nicht zu diesem Kreis gehören, funktionieren dann nicht und Video-



Trotz klassischem Desktop kann man unter Windows RT weder x86- noch ARM-Anwendungen ausführen oder installieren. Auch bei signierten Programmen für die ARM-Plattform verweigert Windows RT das Ausführen.



ANZEIGE



Datenträgerverwaltung							
Datei Aktion Ansicht ?							
Volume	Layout	Typ	Dateisystem	Status	Kapazität	Freier Sp...	% frei
	Einfach	Basis		Fehlerfrei (Wiederherstellungspartition)	300 MB	300 MB	100 %
	Einfach	Basis		Fehlerfrei (EFI-Systempartition)	200 MB	200 MB	100 %
	Einfach	Basis		Fehlerfrei (Wiederherstellungspartition)	3,52 GB	3,52 GB	100 %
Windows (C:)	Einfach	Basis	NTFS (BitLocker-verschlüsselt)	Fehlerfrei (Startpartition, Auslagerungsdatei, Absturzabbild, Primäre Partition)	24,99 GB	17,13 GB	69 %

Basis 29,00 GB Online	300 MB Fehlerfrei (Wiederherstellungsp...	200 MB Fehlerfrei (EFI-Systempartitio	Windows (C:) 24,99 GB NTFS (BitLocker-verschlüsselt) Fehlerfrei (Startpartition, Auslagerungsdatei, Absturzabbild	3,52 GB Fehlerfrei (Wiederherstellungspartition)
-----------------------------	--	--	---	---

☐ Nicht zugeordnet ☒ Primäre Partition

Beim Surface RT mit 32GByte Speicherkapazität ist davon bereits die Hälfte belegt.

fenster bleiben immer mal wieder schwarz.

Für das Abrufen von Mails ist die gleichnamige App zuständig. Sie akzeptiert POP-, IMAP- und Exchange-ActiveSync-Konten. Genau wie unter Windows 8 muss man ein Microsoft-Konto einrichten, bevor man überhaupt andere E-Mail-Adressen abrufen kann.

Vergleichbar mit Windows Phone ist die Geräteverschlüsselung von Windows RT. Im Unterschied zu Windows 8 fehlt die Dateiverschlüsselung (EFS) und mit dem Bitlocker lassen sich keine Laufwerke verschlüsseln. In der Systemsteuerung findet man den Bitlocker zwar, Einstellungen lassen sich aber keine vornehmen. Stattdessen ist bei Windows RT stets die komplette Systempartition verschlüsselt und so gegen unbefugten Zugriff geschützt. Vor Angriffen mit einem alternativen Betriebssystem von einem externen Boot-

Medium schützt das stets eingeschaltete Secure Boot.

Das komplette Sichern aller Daten inklusive der Windows-Installation ist unter Windows RT nicht möglich. Die Sicherung, die seit Windows 7 ganze Laufwerke in ein Abbild kopiert, gibt es nicht und eine vergleichbare App war bis Redaktionsschluss im Store nicht zu bekommen.

Ein Vorteil, den Geräte mit Windows RT gegenüber jenen mit Windows 8 noch haben, ist der Connected Standby. Damit bleibt der Netzwerkdapter bei Bedarf aktiv und das Gerät empfängt bei geringem Energieverbrauch zum Beispiel E-Mails. Den Connected Standby beherrscht Windows 8 aber nur mit der richtigen Hardware. Die einzigen Geräte für die x86-Version von Windows 8, die momentan den Connected Standby unterstützen, basieren auf dem Atom Z2760 von Intel.

Firmenanwendungen

Für den Einsatz in Firmen kann Windows RT zwar auf Firmen-Apps zugreifen und eine VPN-

Verbindung zum Netzwerk aufbauen, Domänenbeitritt oder Remote Desktop Server fehlen aber. Der Gruppenrichtlinieneditor ist ebenfalls dabei, dort fehlt aber der AppLocker.

Dass Microsoft Windows RT in erster Linie für private Endkunden vorsieht, zeigt das vorinstallierte Office 2013 Home & Student: Die Lizenz deckt nur die private Nutzung ab, mal eben am Tablet ein geschäftliches Dokument zu bearbeiten fällt somit raus. Wer das Office-Paket in

Windows RT kommerziell nutzen möchte, kann dies tun, indem er zusätzlich eine geeignete Lizenz erwirbt. Outlook fehlt dann aber; da es nicht zum Umfang der Home&Student-Version von Office gehört, ist es nicht als Desktop-Anwendung vorinstalliert. Auf dem von uns getesteten Surface war noch die Preview von Office 2013 installiert. Über Windows Update steht aber bereits ein 590 MByte großes Update auf die finale Version bereit. (bae)

Funktionen und Editionen im Überblick				
Funktion	Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	Windows 8 Enterprise <sup>1</sup>	Windows RT <sup>1</sup>
AppLocker (Anwendungssteuerungsrichtlinien)	-	✓	✓	-
Bitlocker (Festplattenverschlüsselung)	-	✓	✓	✓ <sup>4</sup>
Domänenmitgliedschaft	-	✓	✓	-
DVD-Wiedergabe	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	-	-
Dateiversionsverlauf (Datei-Backup)	✓	✓	✓	✓
Dateiverschlüsselung EFS	-	✓	✓	-
erweiterte Netzwerkfreigabe	✓	✓	✓	✓
Minianwendungen (Gadgets)	-	-	-	-
Gruppenrichtlinien	-	✓	✓	✓
Hyper-V (Virtualisierungslösung)	-	✓	✓	-
ISO-/VHD-Mount	✓	✓	✓	✓
Media Center	-	- <sup>2</sup>	-	-
Media Player	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	-
Reiter Sicherheit (Bearbeiten von NTFS-Rechten)	✓	✓	✓	✓
Remote Desktop Server	-	✓	✓	-
Spiele	-	-	-	-
Sprachen nachinstallierbar	✓	✓	✓	✓
Storage Spaces (Zusammenfassen von Festplatten)	✓	✓	✓	-
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    <sup>4</sup> verschlüsselt ausschließlich die Systempartition

✓ vorhanden    - nicht vorhanden

 Diese Apps unterstützen „flac“

Alle Kategorien

Alle Preise

Sortieren nach Relevanz

Es wurden keine Apps gefunden, die Ihren Kriterien entsprechen. Geben Sie ein anderes Wort oder einen anderen Ausdruck ein, und wiederholen Sie die Suche.

Zum Öffnen unbekannter Dateitypen versucht Windows RT im Store eine passende App zu finden. Beim aktuellen noch recht dürtigen App-Angebot gelingt das aber selten.

ANZEIGE



Johannes Schuster

# Klein und scharf

## Retina-MacBook 13" und Mac mini in neuer Generation

Apple hat das kleine MacBook Pro nun auch in einer Version mit vierfacher Pixelzahl und SSD herausgebracht. Die Mac minis erhielten USB 3.0 und neue Prozessoren.

**P**arallel zum iPad mini hat Apple auch neue Rechner angekündigt. Neben dem erst ab Ende November erwarteten iMac waren das eine 13-Zoll-Ausgabe des Retina-MacBooks und renovierte Mac minis. Zwei der Notebooks und der preisgünstigste Mac mini standen uns zu einem Test zur Verfügung. Alle drei Kandidaten verfügen über USB 3.0 und bringen die gleichen Core-i5-Prozessoren mit der gleichen Taktrate und den gleichen Grafikeinheiten mit.

### MacBook Pro Retina 13"

Das 13-Zoll-MacBook-Pro ist nach den Worten von Apple-Vize Phil Schiller der beliebteste Mac von allen. Nun gibt es davon auch eine Variante mit einem extrem hochauflösenden Display. Es ist das Notebook mit den zweitmeisten Pixeln – nur das MacBook Pro Retina 15" hat mehr. Statt einer herkömmlichen Festplatte kommt ausschließlich Flash-Speicher zum Einsatz. Die von uns getesteten Standardkonfigurationen unterscheiden sich lediglich durch die Speicherkapazität von 128 und 256 GByte.

Zusammengeklappt ist das aus Aluminium geformte Gehäuse um 5 Millimeter dünner und das ganze Notebook ist um 440 Gramm leichter geworden als das weiterhin angebotene 13-Zoll-Modell mit normalem Display. Erkauft hat sich Apple diese Verschönerung durch Weglassen von DVD-Brenner und Standard-Speicherkomponenten: Das RAM lässt sich nicht austauschen, für die SSD-Module gibt es mit OWC bisher nur einen alternativen Anbieter.

Im MacBook Pro Retina 13" sind die vom 15-Zoll-Retina oder dem MacBook Air bekannten

Blade-Module eingebaut. Sie stecken in sehr luftigen Plastikrahmen, die noch ordentlich Volumen frei lassen. An ihren Platz würde sogar eine flache SSD mit 7 mm Bauhöhe passen, allerdings sind die Anschlusskabel nicht kompatibel und es gibt bisher auch keine geeigneten Hochfrequenz-Kupferkabel zu kaufen.

Apple verwendet von Samsung gebaute SSD-Module mit SATA-6G-Schnittstelle, die Leserate bis zu knapp 500 MByte/s liefern – während herkömmliche 2,5-Zoll-Festplatten gerade mal an die 100 MByte/s herankommen. Durch die flinken SSDs bootet das MacBook Pro Retina 13" in 14 Sekunden – so schnell wie das MacBook Air. Bei den plattenlastigen Tests mit DVD2One oder QuickTime Pro konnten die Retina-MacBooks erwartungsgemäß dem Mini mit herkömmlicher Festplatte gehörig den Rang ablaufen.

Von der reinen Rechenleistung arbeiten die MacBooks etwa so schnell wie der hier getestete Mini und das günstigste MacBook Pro 13" ohne Retina, die ja ebenfalls mit dem 2,5 GHz schnellen Dual-Core-i5-Prozessor ausgestattet sind. Dies gilt zum Beispiel für iTunes, Cinebench-Rendering oder Photoshop. Sofern wie etwa bei älteren Mathematica-Versionen oder iTunes nur ein oder zwei Kerne zum Einsatz kommen, kann die Performance sogar mit den Quad-Cores in den aktuellen 15-Zöllern mithalten. Diese CPUs sind nominal niedriger getaktet, können aber beim Übertakten per Turbo Boost stärker aufdrehen. Beim eingesetzten Dual-Core i5 mit 2,5 GHz reicht der Turbo nur bis 3,1 GHz – Quad-Cores können bis zu 1 GHz zulegen, wenn nur einer der Kerne gebraucht wird.



Intels Prozessor-GPU HD 4000 schnitt um Längen schlechter ab als die dedizierte Nvidia-Kepler-Grafik im MacBook Pro Retina 15". Bei Starcraft II erreichten die fps-Werte 23 zu 80, bei Dirt II stand es 14 zu 40 (alle Einstellungen auf Maximum bei 1024 x 768 Bildpunkten). Insgesamt genügt Intels Graphic HD 4000 zum Spielen älterer 3D-Games mit reduzierten Details oder kleiner Auflösung – mehr nicht. Für die Hardware-beschleunigten Quartz-Extreme-Effekte des Systems bei Schatten und Transparenzen sowie für sämtliche 2D-Anforderungen langt die integrierte Grafik freilich voll und ganz.

### Retina Display

Das Retina-Display fällt durch seine brillanten Farben auf, die in etwa dem sRGB-Farbraum entsprechen – nur Grün und Rot sind einen Hauch blasser als bei guten Standalone-Monitoren. Die Oberfläche spiegelt wesentlich weniger als bei den normalen Pro-MacBooks, aber trotzdem mehr als bei einem matten Display. Der Kontrast von über 1100:1 ist nicht nur sehr hoch, er lässt bei dem IPS-Panel auch aus seitlichem Blickwinkel kaum nach, was bei Notebooks selten anzutreffen ist.

Durch seine  $2560 \times 1600 = 4\,096\,000$  Pixel – fast doppelt so viel wie bei 1080p-HD – werden Schriften, Menüs, Icons und Inhalte wie Bilder fantastisch scharf dargestellt, sofern die Programme schon für Retina optimiert sind. Damit haben die Entwickler nach der Vorstellung des 15-Zoll-Retina-Modells angefangen, sodass es schon eine ganze Menge angepasster Software gibt. Bei den anderen werden immerhin Systemelemente und Schriften in voller Schärfe angezeigt, sofern es sich um eine Cocoa-App handelt und



Die beiden Standard-Konfigurationen des MacBook Pro Retina 13" unterscheiden sich nur durch die SSD-Größe.



der Programmierer sich an die Apple-Vorgaben gehalten hat. Ist dies nicht der Fall, vervierfacht das System einfach alle Elemente, sodass sie in der gewohnten Größe, aber dabei pixeliger als auf einem normalen Display erscheinen. Mit der Einstellung „Mehr Fläche“ skaliert das System alle Inhalte auf zwei Drittel der Größe, sodass sie so klein sind wie auf einem 13-Zoll-Display mit 1680 x 1050 Pixeln.

Die Helligkeit im Bildschirmzentrum erreichte auf dem 128-GByte-Testgerät 323 Candela/m², auf dem anderen nur 267. Dies zeigt die Serienstreuung der LED-Hintergrund-Beleuchtung. Die Helligkeit schwankte beim einen MacBook in der Fläche von 284 bis 343 Candela/m², beim anderen von 248 bis 294, was lediglich bei sehr homogenen Hintergründen wie einer weißen Fläche mit bloßem Auge auszumachen ist.

Wie beim 15-Zoll-Geschwister gibt es beim MacBook Pro Retina 13" weder Ethernet- noch FireWire-Buchsen. Beide Verbindungen kann man allerdings über optionale Thunderbolt-Adapter nachrüsten, für die es zwei Buchsen gibt. An diese kann man auch Mini-DisplayPort-Adapter für Monitore anschließen, daneben gibt es noch einen HDMI-Monitor-Port. An jeder Seite sitzt eine USB-3.0-Buchse.

Für Audio hält das MacBook nur eine Mini-Klinken-Buchse bereit; sie bietet analog-elektrische und digital-optische Ausgangssignale sowie bei Benutzung eines iPhone-Headsets einen analogen Mono-Eingang für das Mikrofon. Ergänzt werden die Schnittstellen von einem schnellen SDXC-Cardreader, der laut Systemprofiler mit 2,5 Gigatransfers pro Sekunde angebunden ist. Das entspricht einem theoretischen Maximum von 2,5 Giga-bit/s oder etwa 250 MByte/s und eignet sich damit für eine schnelle SD-Karte als Erweiterung des knappen Festplattenspeichers.

Die MacBooks waren im normalen Betrieb nicht zu hören, erst nach längeren Testen der Dirt-II-Demo rauschten die Lüfter mit immer noch ruhigen 0,3 Sone. Die Geräte wurden oberhalb der Tastatur auch wieder recht warm, allerdings nicht so heiß wie das 15-Zoll-Retina.

Der 74-Wattstunden-Akku hielt trotz des höheren Stromverbrauchs der Retina-Displays in beiden Notebooks bei 100 cd/m² und leichter Last um die neun Stunden. Mit aufgedrehter Helligkeit reduzierten sich die

Zeiten auf etwas über 6 Stunden. Der Akku ist in sechs Teile aufgespalten und im Gehäuse verteilt. Er ist nicht für das Auswechseln durch den Anwender gedacht, Apple nimmt eine Service-Pauschale von vermutlich 200 Euro für den Tausch.

Nach dem Anschließen des MagSafe-2-Steckers an das leergefahrene MacBook brauchte es einige Minuten, bis man es wieder flüssig bedienen konnte. Bis dahin ruckelte der Mauszeiger und selbst die Tastatureingaben kamen nur verzögert an.

Windows auf Retina

Auf beiden MacBooks ließ sich problemlos Windows 7 64 Bit mit Hilfe des Boot-Camp-Assistenten aufspielen. Wir verwendeten für die Treiber einen kleinen USB-Stick mit FAT32-Format und ein externes DVD-Laufwerk für das Betriebssystem-Medium. Wieder einmal ließ sich das TrackPad nicht optimal bedienen und der Thunderbolt-Ethernet-Adapter funktionierte nach dem Anstecken erst mit einem Neustart.

Während der Windows-Installation zeigte der Screen noch die gut lesbare Auflösung von 800 x 600, mit den Boot-Camp-Treibern wurden dann die vollen 2560 x 1600 Pixel verwendet, wobei manche Menüs und Fenster schon arg klein gerieten. In Photoshop zum Beispiel wurden Bilder, Paletten und die meisten internen Fenster in der nativen Auflösung – also winzig klein – dargestellt, während das Hauptmenü in gewöhnlicher Größe erschien. Hinzu kam, dass der Mauszeiger sich bei manchen Operationen in ein Häufchen Krümel verwandelte, was das Treffen erschwerte. Bei den Spielen Quake 4 und dem (kostenlosen) Unigine-Benchmark passte das Bild nicht auf den Bildschirm, sondern nur die linke obere Hälfte wurde gezeigt. In Starcraft II bewegte sich der Mauszeiger nicht, bei Quake 4 war er gar nicht erst zu sehen.

Auf dem kleineren MacBook mit 128-GByte-SSD und einer dementsprechend kleinen Boot-Camp-Partition hatten wir arge Schwierigkeiten, all unsere Benchmark-Programme parallel zu installieren. Starcraft II konnten wir erst nach dem Löschen aller anderen unserer Apps und dem Verkleinern des virtuellen Speichers aufspielen. Letzterer benötigt standardmäßig genauso viel Platz auf der Festplatte wie der Arbeitsspeicher



Das SSD-Blade-Modul hängt in einem luftigen Rahmen. An seiner Stelle ist Platz für eine flache 2,5"-SSD.

groß ist, also in unserem Fall 8 GByte. Die Tastatur-Beleuchtung schaltete sich beim Wechseln von Windows zu Mac OS X stets ungefragt wieder ein.

Mac mini

Den Mac mini hat Apple äußerlich unverändert gelassen und ihm ein Innenleben mit Ivy-Bridge-Architektur verpasst. Größter Vorteil dürfte USB 3.0 sein, das zehnmal schneller als der Vorgänger 2.0 Daten übertragen kann. Wir haben den Mac mini Dual-Core getestet, der mit 630 Euro zugleich der günstigste Apple-Rechner ist.

Die im Mini eingesetzte Technik stammt komplett aus der Notebook-Entwicklung: Nur so bekommt man Stromverbrauch, Kühlung und Geräuschentwicklung derartig gut in den Griff. Intels Core i5 enthält auch die Grafik-Einheiten. Die mit Ivy Bridge eingeführte HD 4000 verfügt mit 16 über 4 mehr Execution Units als die HD 3000 und zeigte sich wie in bisherigen Tests auch als verbesserte Nachfolgerin. Mit 22 Bildern pro Sekunde in Starcraft II schaffte sie zum Beispiel im Mac mini doppelt so viele Bilder pro Sekunde wie die Vorgängerin. Allerdings kam sie noch lange nicht an die 30 fps des Mac mini (2,5 GHz von 2011) mit dediziertem ATI-Grafikchip und separatem Bildspeicher heran. Ähnlich verhielt es sich beim Open-GL-Test von Cinebench 11.

Wie viel sich die Prozessor-Grafik vom Arbeitsspeicher abzweigt, hängt von dessen Größe ab: Im Mini mit seinen 4 GByte RAM waren es 512 MByte, rüstet man ihn auf 8 GByte auf, sind es 768 MByte Bildspeicher (wie in den getesteten MacBooks). Leider gibt es kein Mini-Modell mehr mit separatem Gra-

Praxis-Benchmarks									
	Cinebench 11 CPU Rendering	Cinebench 11 OpenGL	Doom 3 (Demo1, XGA) [fps]	Starcraft II (1024 x 768) [fps]	iTunes MP3-Kodierung [s]	Photoshop CS5 diverse Aktionen [s]	QuickTime MPEG-4 Trans- kodieren [s]	DVD2OneX2 MPEG-2 umrech- nen [s]	Mathematica 6 diverse Berech- nungen [s]
	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	⬅ besser	⬅ besser	⬅ besser	⬅ besser	⬅ besser
Mac mini 2,3 GHz (Mitte 2011)	2,55	12,05	76	11	44	87	25	251	2584
Mac mini 2,5 GHz (Mitte 2011)	2,86	24,32	134	30	39	63	17	212	2338
Mac mini Server 2,0 GHz (Mitte 2011)	4,48	11,68	81	16	43	63	17	196	2515
Mac mini 2,5 GHz	2,88	18,50	99	22	42	61	22	204	2257
MacBook Pro 13" 2,5 GHz (Mitte 2012)	2,89	16,81	101	26	40	59	22	227	2594
MacBook Pro Retina 13" 2,5 GHz 128 GByte	2,83	18,24	99	23	43	56	19	156	2245
MacBook Pro Retina 13" 2,5 GHz 256 GByte	2,83	17,54	96	23	43	57	19	155	2247
MacBook Pro Retina 15" 2,3 GHz (Mitte 2012)	6,19	34,61	187	80	35	40	18	74	2106





Der Mac mini wurde leicht aufgewertet, es gibt ihn aber nicht mehr mit separatem Grafikchip.



Der günstigste Apple-Rechner bringt noch einen vollwertigen Audio-Eingang, Ethernet und FireWire 800 mit.

fkipchip und -speicher, dafür hat die teurere Version nun vier statt zwei Prozessorkerne. Die 500-Gigabyte-Platte im Test-Mini stammte von Hitachi und schaffte Transfer-raten von über 90 MByte/s. Der noch nicht getestete Quad-Core-Mini ist optional auch mit einer SSD zu erhalten. Ganz neu ist der von Apple „Fusion Drive“ genannte Verbund aus 128-GByte-SSD und 1-TByte-Festplatte. Er soll laut Hersteller ungefähr 80 Prozent des Tempos einer SSD bieten und dabei die Ka-pazität beider Laufwerke vereinen. Ohne dass der Anwender eingreifen muss oder kann,

verschiebt das System oft benutzte Dateien auf die SSD, während weniger gefragte bei Überfüllung des Flash-Bereichs auf die rotie-renden Platter ausgelagert werden. Frisch Kopiertes landet stets auf der SSD und wird zu einem späteren Zeitpunkt umverteilt. Bis-her gibt es das Fusion Drive nur für den Mac mini, der iMac soll ab Ende November eben-falls optional damit ausgestattet sein. Sollte eines der beiden Laufwerke kaputt gehen, sind die Inhalte des Fusion Drive ver-loren. Durch dieses erhöhte Risiko werden Time-Machine-Backups umso wichtiger. Laut Apple kann man auf einer in ein Fusion Drive eingebundenen Festplatte mit dem Boot-Camp-Assistenten eine Windows-Partition einrichten; auch das Wiederherstellungs-Laufwerk von Mountain Lion liegt am Ende der HDD. Beide profitieren dadurch nicht von der SSD. Beim Mini gibt es noch einen vollwertigen Audio-Eingang für analog-elektrische oder optisch-digitale Stereo-Signale. Der Rechner bietet zudem Anschlüsse für FireWire 800 und Gigabit-Ethernet, aber neben HDMI nur einmal Thunderbolt. Hinzu kommen noch vier USB-3.0-Buchsen, ein schneller SDXC-Steckplatz, ein Infrarot-Empfänger und ein internes Netzteil. Wie die Retina-MacBooks bringt er auch Bluetooth 4.0 und 802.11n-WLAN mit. Der Arbeitsspeicher lässt sich beim Mac mini vom Anwender leicht selbst auswech-seln. Um an die beiden Steckplätze zu gelan-

gen, muss man nur die Bodenkappe leicht drehen. Der Mini ist mit einer Leistungsau-fnahme von unter 10 Watt im Betrieb ein ex-trem sparsamer Rechner. Er lief geräuschlos, allenfalls klickte gelegentlich die Festplatte ganz leise. **Fazit** Mit der Preiserhöhung des kleinen Mac mini von 30 Euro kann man leben, zumal er mit etwas mehr CPU- und GPU-Leistung, aber vor allem mit dem rasend schnellen USB 3.0 auch einen Mehrwert mitbringt. Die Spei-cherausstattung wünscht man sich aller-dings üppiger. Auf das Fusion Drive sind wir sehr gespannt. Das MacBook Pro Retina 13" wird sicher viele Freunde finden, da es für unterwegs schön klein und leicht ist, dabei einen wirk-lich tollen Bildschirm und eine schnelle SSD mitbringt. Für Gamer ist die integrierte Grafik ein No-Go, für alle anderen die kleinen SSD-Kapazitäten eine Zumutung – aber das sind Mac-Anwender ja schon vom MacBook Air gewohnt. Das 13-Zoll-Retina mit annehmba-ren 256 GByte Festspeicher kostet bereits 2050 Euro, der Schritt zum 15-Zoll-Geschwis-ter mit gleicher Platte, aber Quad-Core-CPU und Kepler-Grafik ist dann mit 220 Euro nicht mehr allzu groß. (jes)

[www.ct.de/1225104](http://www.ct.de/1225104)

Neue Ivy-Bridge-Macs				
	MacBook Pro Retina 13" 128 GByte	MacBook Pro Retina 13" 256 GByte	Mac mini 2,5 GHz	Mac mini 2,3 GHz
Prozessor	Intel Dual-Core i5, 2,5 GHz, Turbo Boost 3,1 GHz, 3 MByte L3-Cache, Ivy Bridge	Intel Dual-Core i5, 2,5 GHz, Turbo Boost 3,1 GHz, 3 MByte L3-Cache, Ivy Bridge	Intel Dual-Core i5, 2,5 GHz, Turbo Boost 3,1 GHz, 3 MByte L3-Cache, Ivy Bridge	Intel Quad-Core i7, 2,3 GHz, Turbo Boost 3,3 GHz, 6 MByte L3-Cache, Ivy Bridge
Arbeitsspeicher	8 GByte DDR3-1600, verlötet, keine Optionen	8 GByte DDR3-1600, verlötet, keine Optionen	4 GByte DDR3-1600, 2 SO-DIMMs, 2 Slots, max. laut Apple 16 GByte, tatsächlich 16 GByte	4 GByte DDR3-1600, 2 SO-DIMMs, 2 Slots, max. laut Apple 16 GByte, tatsächlich 16 GByte
Festplatte	Apple SSD SM128E (Samsung), 128 GByte, SATA 6G, Lesen: 491 MByte/s, Schreiben: 296 MByte/s	Apple SSD SM256E (Samsung), 256 GByte, SATA 6G, Lesen: 493 MByte/s, Schreiben: 376 MByte/s	Apple HDD HTSS450S0A7E362 (Hitachi), 500 GByte, 2,5", SATA, 5400 min <sup>-1</sup> , Lesen: 94,7 MByte/s, Schreiben: 95,6 MByte/s	1000 GByte, 2,5", SATA, 5400 min <sup>-1</sup>
DVD-Laufwerk	–	–	–	–
Grafik	Intel HD Graphics 4000, 768 MByte (shared)	Intel HD Graphics 4000, 768 MByte (shared)	Intel HD Graphics 4000, 512 MByte (shared)	Intel HD Graphics 4000, 512 MByte (shared)
Display	13,3" IPS, LED, spiegelnd, 2560 × 1600 Punkte, 16:10, max. Helligkeit 323 cd/m², Kontrast 1120:1, Blickwinkel horizontal 90°/90°, vertikal 90°/90°	13,3" IPS, LED, spiegelnd, 2560 × 1600 Punkte, 16:10, max. Helligkeit 267 cd/m², Kontrast 1100:1, Blickwinkel horizontal 90°/90°, vertikal 90°/90°	–	–
Audio	1 Kombi-Buchse für Kopfhörer/digital-optisch Out, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	1 Kombi-Buchse für Kopfhörer/digital-optisch Out, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	2 Kombi-Buchsen für Kopfhörer/digital-optisch Out und analog In/digital-optisch In, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	2 Kombi-Buchsen für Kopfhörer/digital-optisch Out und analog In/digital-optisch In, analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
sonstige Ausstattung, Anschlüsse und Netzwerk	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Cardslot, Gigabit-Ethernet oder FireWire 800 per optionalem Thunderbolt-Adapter, 802.11n-WLAN, Bluetooth 4, 2 × Thunderbolt, 2 × USB 3.0, HDMI, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Multitouch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 60-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.8.2, iLife '11	FaceTime-HD-Kamera (720p), SDXC-Cardslot, Gigabit-Ethernet oder FireWire 800 per optionalem Thunderbolt-Adapter, 802.11n-WLAN, Bluetooth 4, 2 × Thunderbolt, 2 × USB 3.0, HDMI, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Multitouch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 60-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.8.2, iLife '11	SDXC-Cardslot, Gigabit-Ethernet, 802.11n-WLAN, Bluetooth 4, Thunderbolt, FireWire 800, 4 × USB 3.0, HDMI (mit DVI-Adapter), Lautsprecher, Mikrofon, Mac OS X 10.8.2, iLife '11	SDXC-Cardslot, Gigabit-Ethernet, 802.11n-WLAN, Bluetooth 4, Thunderbolt, FireWire 800, 4 × USB 3.0, HDMI (mit DVI-Adapter), Lautsprecher, Mikrofon, Mac OS X 10.8.2, iLife '11
Gewicht, Maße (B × T × H)	1,62 kg, 31,4 cm × 21,9 cm × 1,9 cm	1,62 kg, 31,4 cm × 21,9 cm × 1,9 cm	1,22 kg, 19,7 cm × 19,7 cm × 3,6 cm	1,22 kg, 19,7 cm × 19,7 cm × 3,6 cm
Akku (Laufzeit) oder Leistungsaufnahme	Akku: 74 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 9:20 h, volle Helligkeit 6:15 h)	Akku: 74 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 8:45 h, volle Helligkeit 6:05 h)	Watt: Aus 0,3, Ruhe 0,9, Ruhe mit LAN 1,2, Betrieb 9,3, HD 17,6, Vollast-CPU 28,4, -GPU 36,6, -CPU und -GPU 41,5	nicht getestet
Geräusche [Sone]	Betrieb <0,1, Vollast: CPU <0,1, GPU <0,1, CPU+GPU 0,3	Betrieb <0,1, Vollast: CPU <0,1, GPU <0,1, CPU+GPU 0,3	Betrieb <0,1, HD <0,1, Vollast: CPU <0,1, GPU <0,1, CPU+GPU <0,1	nicht getestet
Audio Wiedergabe	⊕⊕ Klirrfaktor 0,003 %, Dynamik –102,0 dB(A), Linearität 0,5 dB, Störabstand –106,4 dB(A), Übersprechen –79,8 dB	⊕⊕ Klirrfaktor 0,003 %, Dynamik –101,7 dB(A), Linearität 0,5 dB, Störabstand –106,4 dB(A), Übersprechen –79,1 dB	⊕⊕ Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –101,3 dB(A), Linearität 0,2 dB, Störabstand –106,1 dB(A), Übersprechen –83,0 dB	nicht getestet
Optionen	2,9 GHz i7 +200 €, 256/512/768 GByte SSD +300/+800/+1300 €	2,9 GHz i7 +200 €, 512/768 GByte SSD / +500/+1000 €	nur RAM	2,6 GHz i7 +100 €, 1 TByte Fusion Drive +250 €, 256 GByte SSD +300 €
Preis	1750 €	2050 €	630 €	830 €
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe				

ANZEIGE





Thomas Feibel

# Lasst uns spielen

## Die besten Computerspiele für Kinder

Unter den Kinder- und Familienspielen der vergangenen zwölf Monate finden sich nicht sehr viele Spitzentitel – die Highlights des Jahres überraschen dafür umso mehr mit liebevollen Details, frischen Ideen und witzigem Zubehör.

**A**uch 2012 verändert sich der Spielmarkt zunehmend. Die einen sprechen von Krise, die anderen nennen es Umbruch – jedenfalls bleiben Kindertitel von dieser Entwicklung nicht verschont. Im Gegenteil: Speziell für Kinder erschienen noch weniger Titel als in früheren Jahren. Der Konsolenmarkt zeigt sich einigermaßen agil, aber selbst viel versprechende neue Konzepte der Hardwarehersteller inspirierten die Entwickler nicht zu sehr vielen spannenden Titeln.

Die tragbaren Konsolen wiederum bekommen noch stärkere Konkurrenz von Spiele-Apps [1], die auf Smartphone und Tablets für vergleichsweise wenig Geld erhältlich sind. Viele Hersteller von Kindersoftware setzen



nun auf dieses neue Pferd. Oft gibt es Apps zunächst gratis, sie schlagen dann aber mit sogenannten In-App-Käufen doch noch zu Buche. Dass beispielsweise Apple im App Store keine zusätzlichen kostenlosen Probierversionen mehr zulässt, hat dieser Entwicklung Vorschub geleistet. Apps kommen bei Kindern gut an, weil sie leicht verfügbar sind – anders als bei PC- und Konsolenspielen müssen die Kinder nicht bei den Eltern um Erlaubnis fragen, bevor es losgehen kann. Bei Tiefe und Vielfalt sind PC- und Konsolenspiele den Apps aber immer noch überlegen.

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine bunte Auswahl der besten Spiele des Jahres, nach Genres sortiert. Ungefähre Altersangaben helfen bei der Einschätzung, ob sich ein Titel für die eigenen Kinder eignet. Viele der genannten Spiele gibt es in mehreren Versionen für unterschiedliche Hardware, daher stehen die Plattformen in Klammern hinter dem Spielnamen.

### Spielgeschichten (4 bis 6 Jahre)

Wenn kleine Kinder sehen, dass die älteren Geschwister an PC oder Konsole spielen, möchten sie natürlich auch mal ran. Wichtig sind dann Inhalte, die sie nicht überfordern, stressen oder unter Druck setzen. **Sesamstraße: Es war einmal ein Monster ...** (Warner, Xbox mit Kinect, 20 Euro) ist für Kinder ab vier Jahren ideal. Mit ursympathischen Helden wie Grobi und Krümelmonster sammeln sie für eine Geburtstagsfeier Lampions und Girlanden ein oder werfen Müll in Tonnen. Dank Kinect-Steuerung können die Kinder sich hier tüchtig bewegen. Es wird gezappelt, gesprungen, getrommelt und gewunken, und zwar gemeinsam, da die Spieler sich absprechen müssen, wie sie vorgehen wollen. Dem innovativen Spielkonzept ist es zu verdanken, dass sogar Zehnjährige noch ihre helle Freude an dem Monsterspaß haben.

Mit **Meine 1. App** (app media, iOS, 1,79 Euro) kommen schon Vierjährige klar, denn die Spieler setzen Puzzles wahlweise



Sieht wahnsinnig echt aus: „Es war einmal ein Monster“ ist eines der innovativsten Kinderspiele und einer der wenigen Kinect-Titel für die Jüngsten.

aus gerade angeordneten oder verdrehten und aus zwei, vier, sechs oder neun Teilen zusammen. Außerdem erwartet die Vorschulkinder noch ein lustiges Fahrzeug-zusammensetzspiel, und beim Balance-Teil schwenken sie achtsam eine Silberkugel ins Loch.

Schon kniffliger ist die App zum Bilderbuchklassiker von Ali Mitgutsch **Auf dem Lande** (Ravensburger, iPad, 2,69 Euro), die die Wimmelbilder des berühmten Riesenbuchs in verschiebbaren Ausschnitten abbildet. Details aus dem Gewusel suchen Kinder mit einer virtuellen Kamera und knipsen anschließend Bilder, die mit Sternchenbewertung im Album landen.

Eine Unterkategorie der Spielgeschichten bilden interaktive Bilderbuch-Apps. Diese Geschichten zum Vorlesen, Selbstlesen und Entdecken sind nur sparsam animiert – im Verleger-Neudeutsch heißt das „reizarm“. Allerdings enthalten manche Titel kleine Zugaben: In der App **Der kleine Pirat** (Oetinger, iOS, 2,69 Euro) von Kirsten Boie sind das beispielsweise fünf Aufgaben zum Knobeln und Balancieren und in Erhard Dietls **Olchis Drachenfest** (Oetinger, iOS, 3,59 Euro) ein Mini-Spiel, bei dem Reifen auf einen stacheligen Drachenschwanz geschoben werden. Wun-

derschön illustriert ist **Aschenputtel** (Carlsen, iOS, 4,49 Euro). Darin suchen die Kinder nach Vögeln, helfen Aschenputtel beim Aufräumen oder sehen sich selbst im Spiegel des prachtvoll ausgestatteten Schlosses.

Weitere empfehlenswerte Titel: **3 Schweinchen für iPad** (Carlsen, iOS, 3,49 Euro), **Unsere große Stadt** (Ravensburger, iPad, 2,69 Euro), **Da stimmt doch was nicht** (Lübbe, iPad, 5,49 Euro), **Ritter Rost** (Terzio, iOS, 9,99 Euro über iBooks)

### Denk- und Rätselspiele (8 bis 13 Jahre)

Kinder lieben Knobelspiele. Anders als beim reinen Actiongame müssen sie vor jedem Zug gut überlegen, wie sich eine Aufgabe wohl lösen lässt. Nicht selten wird dabei kräftig um die Ecke gedacht. Obwohl hier meist nur ein Kind am Drücker sein kann, fördern diese Spiele die Kommunikation und den Teamgeist.

Die bekannteste Knobelreihe, die auch von Erwachsenen sehr geschätzt wird, ist die Professor-Layton-Serie. Bisher sind vier Spiele für die mobile Konsole Nintendo DSi erschienen, neu ist das fünfte für 3DS, **Profes-**



Dank unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen können mit „Meine 1. App“ schon Vierjährige etwas anfangen.



Tolle Grafik und witzige Animationen: „Aschenputtel“ gehört zu den gelungensten animierten Bilderbüchern des Jahres.





In „Scribblenauts Remix“ erschaffen die Kinder zur Lösung von Aufgaben Gegenstände, indem sie das entsprechende Wort schreiben.



Viel Grips und wilde Verfolgungsjagden: Die Titel der „Professor Layton“-Serie enthalten tolle Filmsequenzen und knackige Knobelaufgaben.

**Professor Layton und die Maske der Wunder** (Nintendo, 3DS, ca. 40 Euro, siehe S. 204). Alle Teile bieten eine spannende Rahmenhandlung sowie etwa 150 knifflige Scherzfragen, Rechenaufgaben und anspruchsvolle Rätsel: Wie lassen sich die zerstrittenen Knaben so an einem Tisch platzieren, dass keiner neben jemanden sitzen muss, den er nicht leiden kann? Wie kann ein Kuchendieb durch logisches Denken überführt werden? Daneben gibt es echt happige Streichholzlegespiele und vertrackte Schiebepuzzles. Mit den Professor-Layton-Titeln ist ein Fehlkauf ausgeschlossen.

Auf den ersten Blick sieht **Doctor Lautrec und die vergessenen Ritter** (Konami, 3DS, 26 Euro, siehe c't 5/12, S. 192) wie ein Layton-Klon aus: Auch hier gibt es eine toll erzählte Rahmenhandlung und Rätsel unterschiedlichster Art. Doch die Knocheleien bilden nicht den roten Faden und sind auch nicht mit den Aufgaben des Professor Layton vergleichbar. Der bärbeißige Lautrec ist anders, das Spiel enthält auch Rollenspiel- und Adventure-Ele-

mente. Es entführt den Spieler in die verwinkelten Straßen des Paris von 1900. In den gut bewachten Katakomben begibt er sich auf die Suche nach einem Schatz. Das Spiel ist abwechslungsreich, unterhaltsam und nebenbei sogar noch ein bisschen lehrreich: Die Sprachausgabe ist Englisch mit deutschen Untertiteln.

Ein zu Unrecht untergegangener Titel ist **Cubic Ninja** (Ubisoft, 3DS, 12 Euro). In diesem spartanisch aussehenden Spiel fällt ein viereckiger Ritter durch 100 Labyrinth-Gänge. Er will eine Prinzessin retten. Der Spaß an diesem nicht sehr umfangreichen Spiel liegt darin, dass der 3D-Effekt mal wirklich ernst genommen wird: Durch Senken und Schwenken des Geräts bewegt der Spieler den Helden durch Gänge und Wege. Manchmal muss die 3DS auch hochgehoben werden, damit der Ninja ganz vorne gegen die Scheibe fällt – tricky.

In **Spymouse** (Electronic Arts, iOS, gratis) leitet der Spieler eine Maus zu einem Käsestück. Allerdings muss er sie geschickt um

die Katzen herumdirigieren, die die Maus erwischen wollen. Die Kinder ziehen bei dem Spiel mit dem Finger einen Pfad, an dem die Maus entlangtrippelt.

Weitere empfehlenswerte Titel: **Fibble – flick'n Roll** (Crytek, iOS 0,89 Euro, siehe c't 10/12 S. 200), **Scribblenauts Remix** (Warner, iOS, 0,89 Euro, siehe c't 8/12 S. 196), **Crush 3D** (Sega, 3DS, 20 Euro), **Pushy** (Medienwerkstatt Mühlacker, iOS, 0,89 Euro)

### Digitales Brettspiel (7 bis 13 Jahre)

Brettspiele bringen die ganze Familie an den Tisch. Zwar sind die Originalen meistens besser als ihre digitalen Umsetzungen, doch eine elektronische Variante kommt sehr gelegen, falls ein Kind gerade Lust auf eine Runde eines bewährten Spiels hat, aber leider gerade niemanden zum Mitspielen findet.

**Pingvinas** (Tivola, Windows, 10 Euro) heißt die Umsetzung des Indie-Brettspiels „Pacis am Pol“. Darin tragen Eisschollen in

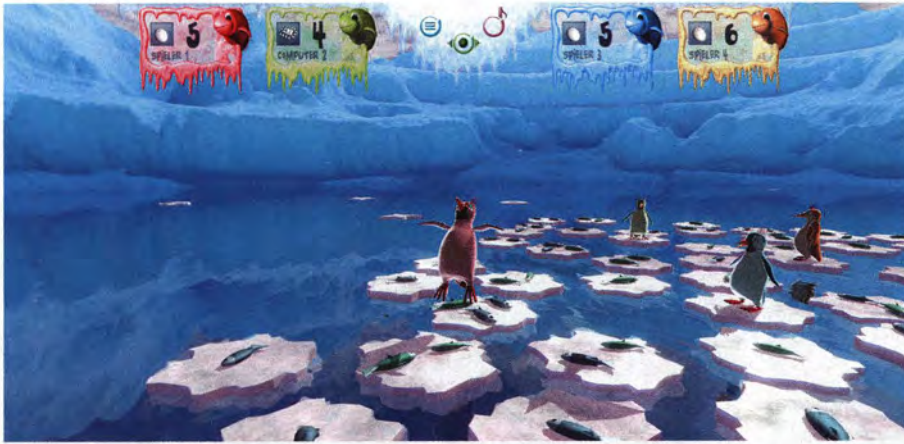


So ein Käse: In „Spymouse“ müssen die Katzen von der Maus clever ausgetrickst werden.



Mit der PC-Version des Kartenspiels „Ubongo“ können Kinder knobeln, wenn gerade niemand zum Mitspielen da ist.





Die Brettspiel-Umsetzung von Packeis am Pol heißt „Pinguinas“. In dem cleveren Strategiespiel für ein bis vier Spieler geht es darum, möglichst viele Fische einzuheimsen.

verschiedenen Formen und Anordnungen jeweils ein bis drei Fische. Nun gilt es, seine Pinguine so abzusetzen, dass sie möglichst viel von dem Futter erwischen. Langfristige Planung wird in diesem großartigen Spiel belohnt, denn jedes Mal, wenn ein Pinguin eine Scholle verlässt, löst diese sich auf. Statt nur auf kurzfristigen Fischgewinn zu schießen, gilt es, die anderen Pinguine von den Futtervorräten zu isolieren, um selbst in aller Ruhe abzuräumen.

Auch wenn **Carcassonne** (Hans im Glück, iOS, 8,99 Euro) schon älter ist und für App-Verhältnisse eine Stange Geld kostet, lohnt sich die Anschaffung des Strategie-Klassikers, in dem die Spieler allein gegen eine unterschiedlich starke KI oder gegen echte Mitspieler antreten. Gemeinsam wird eine Landschaft aus Wegen, Städten und Klöstern gebaut; bei Abschluss einer Stadt oder eines Weges erfolgt eine Punktwertung.

Gegen die Uhr legt man bei **Ubongo** (Crimson Cow, Windows/Mac OS, 15 Euro) tetrisartige Muster so ab, dass kein Teil übersteht. Kniffligerweise funktioniert das auch noch spiegelverkehrt – herausfordernd.

Seit Jahrzehnten jagt **Scotland Yard** (Ravensburger, iOS, 5,49 Euro) den großen Unbekannten Mr. X. In der gelungenen Umsetzung des Brettspiels schlüpfen Kinder in die Rollen des Gesuchten oder in die der Fahnder. Dabei kann alleine gegen die KI gespielt werden; Schwierigkeitsstufe und Rundenzeit legen die Spieler vorher fest. Das Ein- und Auszoomen des Spielfeldes hilft, den Überblick zu behalten. Bis zu sechs Spieler können lokal zur Tour durch London aufbrechen, außerdem besteht die Möglichkeit, sich lokal oder online mit anderen Spielern zu einer spannenden Partie zu verbinden.

Weitere empfehlenswerte Titel: Das überarbeitete und um einen Zwei-Spieler-Modus

erweiterte **Einfach genial** (USM, iPad: 2,69 Euro, iPhone: 1,79 Euro), **Mario Party 9** (Nintendo, Wii, 40 Euro, siehe c't 9/12, S. 202), die Brettspiel-App-Kombi **Spiel des Lebens zAPPED Edition** (Hasbro, iOS, App gratis, Brettspiel 27 Euro, siehe S. 204)

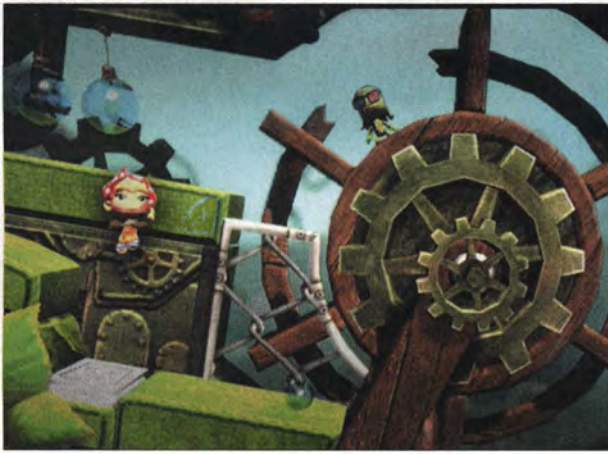
### Geschicklichkeit (6 bis 13 Jahre)

In Jump & Runs geht es um starkes Reaktionsvermögen und flinke Finger. Nur wer die Spielmechanik beherrscht und blitzschnell umspringen kann, hat überhaupt eine Chance. Für Kinder ist das in der Regel kein Problem, viele Erwachsene fühlen sich überfordert.

Die beliebteste Jump'n'Run-Figur der Welt heißt Super Mario. Eigentlich geht es in den unzähligen Spielen mit dem lustigen Klempner immer ums Gleiche: Prinzessin Peach wird entführt und Mario eilt durch die Level, springt auf Pilze, klettert Ranken hoch oder taucht unter Wasser, um die Holde zu retten. Mal wird Mario riesengroß, dann zwergenhaft klein. Mal wirft er Feuerbälle, mal fliegt er mit einem Propellerhelm in ungeahnte Höhen, wobei er fleißig Münzen sammelt. Trotz der wiederkehrenden Abläufe beweist Nintendo mit Mario-Spielen immer wieder Einfallsreichtum. Der Held zieht schnell auf neue Nintendo-Konsolen um und demonstriert deren zusätzliche Features. So nutzt das rundum gelungene **Super Mario 3D Land** (Nintendo, 3DS, 40 Euro) die Möglichkeiten der 3DS perfekt. Mit einem Mario-Spiel können Eltern eigentlich nichts falsch machen.

Frankreichs Super Mario heißt Rayman. Die Knollennase hüpfte seit Jahren durch die Games-Welten und wurde zuletzt von den verrückten Raving Rabbids abgelöst. Nun kehren **Rayman Origin** (Ubisoft, Windows und alle Konsolen, ab 20 Euro) zum 2D-Look zurück. In zwölf aufregenden Landschaften





**Kreativität ist Trumpf:** In „LittleBigPlanet PS Vita“ wird gedacht, gerätselt und dekoriert.



Je mehr lustige Wesen sich der Spieler in „Freakyforms Deluxe“ ausdenkt, desto mehr Bausteine und Zubehör stehen zur Verfügung.

hüpfen, hangeln, rennen und klettern knapp 100 schräge Protagonisten. Die unübersehbare Freude der Macher überträgt sich dabei auch auf den Spieler. Das Spiel ist atmosphärisch dicht, witzig und einfach großartig.

Sony hat seinen Klassiker **Little Big Planet** (Sony, PS3, 20 Euro) für die Playstation Vita neu aufbereitet. In **LittleBigPlanet PS Vita** sieht es wie in einem Puppentheater aus. Die Kinder führen den Helden Sackboy durch fantastische Welten, indem sie ihm mit dem Finger auf dem Touchscreen seinen Weg bahnen und nutzen auch die berührungsempfindliche Rückseite der Vita, um zum Beispiel kleine Kisten aus ihrem Verschlag zu schieben. Unterwegs sammelt der Spieler Sticker, mit denen er die Level des Spiels dekorieren kann.

Herausfordernd ist auch **Rhythm Thief und der Schatz des Kaisers** (Sega, 3DS, 30 Euro, siehe c't 12/12, S. 194), in dem der Held zahlreiche Rhythmusherausforderungen zu bewältigen hat. Die englische Sprache mit deutschen Untertiteln stört nur wenig: Wer erst einmal den Bogen raus hat und im richtigen Takt über die Dächer von Paris hüpfte, achtet nicht mehr auf solche Kleinigkeiten. Das Spiel schafft eine tolle Verbindung zwischen Jump & Run und Musikspiel.

**Labyrinth2** (Illusion Labs, iOS, 4,49 Euro) ist eine Adaption des analogen Kugellabyrinths aus Holz, die mit zahlreichen überraschenden Ideen aufwartet: Flipperpaddels, Magnete, Windmühlen und Laserstrahlen fordern die Geschicklichkeit heraus.

In **Freakyforms Deluxe** (Nintendo, 3DS, 30 Euro, siehe c't 19/12, S. 182) bauen die Kinder ihre Helden und das Jump'n'Run-Spiel selbst wie aus dem Baukasten zusammen. Kreativ und witzig: Wer anderen hilft, bekommt deren Körperteile, um die eigene Figur weiter zu gestalten.

Weitere empfehlenswerte Titel: **Little Deviants** (Sony, PS Vita, 20 Euro), **BMX Touchgrind** (Illusion Labs, iOS, 4,49 Euro), **Tiny Wings** (Andreas Illiger, iOS, 0,89 Euro), **Beat The Beat** (Nintendo, Wii, 40 Euro, siehe c't 17/12 S. 186) sowie das schon etwas ältere

**Kirby und das magische Garn** (Nintendo, Wii, 30 Euro)

### Action (8 bis 13 Jahre)

Während Action-Spiele direkt den Nerv vieler Jungen treffen, sagen die Games wegen der darin enthaltenen Kampfelemente den Eltern mitunter weniger zu. Aber manchmal muss es einfach Action sein. Auch Renn- und Sportspiele gehören in diese Gruppe.

TT-Games hatte vor Jahren die clevere Idee, den Spielzeughersteller Lego mit Blockbuster-Filmen zusammenzubringen. Lego erhielt so einen Coolness-Faktor und die Kinder bekamen den Stoff von Filmen, die sie nicht sehen durften, zum Nachspielen mit Klötzchenfiguren. **Lego Batman 2** (Warner, Windows und alle Konsolen, 25 bis 47 Euro) **Lego Indiana Jones 2** (Lucas Arts, Windows und alle Konsolen bis auf PSP/PS Vita, 16 bis 50 Euro) oder **Lego Pirates of the Caribbean** (Disney, Windows und alle Konsolen bis auf PS Vita, 20 bis 30 Euro) brechen die Stories auf ein nahezu harmloses Grundgerüst herunter, enthalten eine Portion Witz

und Rätsel und lassen Kinder auch noch Brücken oder Apparate konstruieren. Die Helden zerfallen beim Kämpfen in einzelne Legosteine und stehen Sekunden später wieder zur Verfügung. Im Team machen solche Spiele Kindern noch mehr Vergnügen, jederzeit kann ein weiterer Spieler unkompliziert ein- oder aussteigen. Das Spielprinzip ist immer gleich, die Atmosphäre der Spiele passt zur jeweiligen filmischen Vorlage.

Mit **Skylanders: Spyro's Adventure** (Activision, Windows, Mac OS und alle Konsolen, Starterpack mit drei Figuren ab ca. 40 Euro) landete Activision Ende 2011 einen Überraschungshit und bewies ein sicheres Gespür für Innovationen bei Kinderspielen. Der Clou sind die realen Spielfiguren zum Sammeln, in denen die speziellen Fertigkeiten des virtuellen Pendants gespeichert werden. Jede gehört einer von acht Elementargruppen an und öffnet den Zugang zu bestimmten Bereichen des Spiels. Um in einem Spiel die Figur zu wechseln oder mit der eigenen Figur vom Rechner daheim auf die Konsole beim Freund umzuziehen, bedient sich der Spieler eines sogenannten Portals, das mit PC oder Konso-



Im Action-spektakel „Lego Batman 2“ ist sogar der Joker ein Legomännchen.



le verbunden ist. Gerade ist **Skylander Giants** erschienen (Activision, Nintendo Wii und 3DS, Xbox, PS3, 65 Euro inklusive Figuren, siehe c't 23/12, S. 186).

Weitere empfehlenswerte Titel: **Cars 2** (Disney, Windows, Mac OS und alle Konsolen mit Ausnahme von PS Vita, 10 bis 35 Euro), **Kinect Rush** (Microsoft, Xbox mit Kinect, 30 Euro), **Forza Horizon** (Microsoft, Xbox, 60 Euro)

### Simulation (8 bis 13 Jahre)

Für den **Sims**-Erfinder Will Wright war Erschaffen schon immer spannender als Zerstören. Zunächst revolutionierte er mit „Sim City“ das Computerspielgenre; die Einwohner der virtuellen Städte hießen „Sims“. Das Eigenleben dieser Figuren hat auf Kinder eine starke Faszination. In **Sims 3** (Electronic Arts, Windows, Mac OS und PS3, Xbox, Wii, DSi, 3DS, 20 bis 40 Euro) dürfen sie Karrieren anstreben, heiraten und Kinder bekommen. Ein eigenes Haus muss her und lässt sich schick einrichten.

Weil das Spielprinzip irgendwann dann doch abgenudelt ist, liefert Electronic Arts regelmäßig Add-ons, die noch mal frischen Wind ins Spiel bringen. Sie sind mit 30 Euro nicht gerade günstig – schließlich wird ja immer das passende Hauptspiel benötigt. Zu den beliebtesten Add-ons zählen **Einfach tierisch**, **Traumkarrieren** und **Showtime**. Für Kinder ist wegen der gruseligen Elemente die Vampire-und-Zombies-Erweiterung „Supernatural“ weniger geeignet, ebenso wie „Diesel Accessoires“, das den Markennahn unnötig bestärkt.

Anspruchsvoll bis herausfordernd ist **Wild Life Park 3** (Deep Silver, Windows-PC, 10 Euro) in dem sich Kinder und Jugendliche



Im Sockel der Skylander-Fantasywesen sind deren Kräfte und Fähigkeiten gespeichert.

um Tiere und Pflanzen im Zoo kümmern, dabei aber die Managerfunktionen nicht vergessen dürfen. Wer Tiere liebt, kommt hier voll auf seine Kosten – allerdings können allzu junge Zoodirektoren schnell den Überblick verlieren.

In **Harvest Moon: Geschichten zweier Städte** (Deep Silver, DS, 3DS, 40 Euro, c't 24/12, S. 210) entscheiden sich die Spieler entweder für ein Leben mit nützlichen Haustieren in Bluebell oder für Ackerbau in Kono-hana. Nach und nach bauen sie sich ein klei-

nes Imperium auf, erledigen Gefälligkeiten für Nachbarn, pflegen Freundschaften und nehmen an Kochwettbewerben teil. Am Ende können sie vielleicht sogar die erzürnte Erntegöttin besänftigen, die den Verbindungstunnel zwischen den beiden Städten zum Einsturz gebracht hatte.

In der App **PetWorld 3D** (Tivola iOS, 3,59 Euro, siehe c't 22/12, S. 204) dürfen kleine Tierfreunde als Pfleger im Tierheim nach Herzenslust streicheln, bürsten und füttern. Hunde, Katzen, Kaninchen, Hamster und Meerschweinchen wollen versorgt werden, manche von ihnen haben anfangs gesundheitliche Probleme. Da ist die richtige Diagnose gefragt: Was mag hinter der Rötung im Hundefell stecken? Warum schmeckts dem Hamster nicht? Sind die Tiere wieder fit, gilt es, sie an die passenden Herrchen und Frauchen zu vermitteln. Die App ist das Pendant zum älteren PC-Spiel „Mein eigenes Tierheim“ von Tivola. Das unmittelbare Agieren mit dem Finger auf dem Touchscreen macht diese Version reizvoller als die Vorlage.

### Karaoke-spiele (8 bis 13 Jahre)

Karaoke macht aus sangesfreudigen Normalbürgern Stars. Früher musste man die Bühne einer Karaoke-Bar betreten, um Lieder zu Playback-Musik zu singen und dabei den Songtext von einem Bildschirm abzulesen. Mit den Konsolen zog diese Unterhaltungsform in die Wohnzimmer ein. Das Angebot ist mittlerweile riesig. Da es für jede der drei stationären Konsolen eine gesonderte Reihe gibt, gilt: Nicht der Titel ist entscheidend, sondern ob ein Spiel auf der Konsole zu Hause funktioniert.



## Nintendo Wii

Stationäre Spielkonsole, die am Fernseher angeschlossen wird. **Steuerung:** Wiimote und Nunchuk, reagieren auf Bewegung. **Zusatzsteuerung:** Balanceboard, um mit dem Körper/Gewicht zu steuern oder zu trainieren – wird auch mit dem Nachfolger Wii U funktionieren. **Altersempfehlung:** Kinder von 4 bis 12 Jahren, Familien. **Bekannte Spiele:** The Legend of Zelda, Wii Sport Resort, Super Mario Bros., Donkey Kong Country Returns. **Onlineshop:** Wii Ware, für den Nachfolger Wii U ist der eShop zuständig. **Preis:** ca. 150 Euro

Ende November erscheint der HD-fähige Nachfolger Wii U in zwei Versionen. Er wird außer den vorhandenen Controllern noch ein GamePad mitbringen. Fast alle alten Wii-Spiele sollen auch auf der neuen Konsole laufen, dagegen können weder das Wii U Gamepad noch Wii-U-Spiele mit den alten Konsolen genutzt werden. Es ist mit einem weiteren Preissturz bei der klassischen Wii zu rechnen.

Zu den Pionieren gehört Sonys **SingStar**-Reihe. Die Titel wurden schnell zum beliebten Partyspaß bei Kindern und Jugendlichen. Zunächst wird eine Verbindung zwischen den kabellosen Mikros und der PS3 hergestellt, dann wählen die Spieler aus etwa 30 Songs einen aus. Mittlerweile haben die meisten Singspiele ein spezielles Thema wie „Mallorca“ oder „Chartbreaker“. Zuletzt erschien **Back to the 80s** (Sony, PS3, 30 Euro ohne Mikros, dafür zusätzlich ca. 30 Euro). Andere Titel enthalten ausschließlich Songs einer einzelnen Band, beispielsweise von Queen, Abba oder Take That.

Man muss nicht unbedingt die beste Stimme haben, um zu gewinnen. Es geht darum, den Ton genau zu treffen und zu halten. Wie gut dies gelingt, wird auf einer Skala auf dem Bildschirm gezeigt, während im Hintergrund

## Nintendo DSi/3DS

Mobile Spielkonsolen, die in unterschiedlichen Größen auf dem Markt sind; 3DS-Modelle können Spiele in 3D ohne Brille zeigen. **Steuerung:** Knöpfe, Steuerkreuz und Schiebepad, akzeptiert außerdem Eingaben per Stift und Mikrofon und reagiert auch auf Bewegung. **Altersspanne:** geeignet für Kinder ab 8 Jahren – durch den 3D-Effekt wird auch eine ältere Zielgruppe bis etwa 16 Jahren anvisiert. **Bekannte Spiele:** Mario Kart 7, The Legend of Zelda: Ocarina of Time, Professor Layton. **Onlineshops:** eShop für 3DS und 3DS XL, DSiWare für DSi und DSi XL. **Preise:** DSi ca. 110 Euro, DSi XL 145 Euro 3DS ca. 160 Euro/3DS XL ca. 190 Euro (ohne Ladekabel)

das Video zum Song läuft. Die Spieler können zusammen singen oder gegeneinander antreten. Per Download lassen sich einzelne Songs zukaufen.

Die Konkurrenz schläft nicht, erfindet aber das Rad auch nicht neu. So hat Microsoft die **Lips**-Reihe (Microsoft, Xbox, Spiele: 20 bis 50 Euro, mit Mikros ca. 60 Euro) mit hochwertigen kabellosen Mikrofonen im Angebot; diese Spiele haben sogar ein paar mehr Songs im Gepäck, nämlich rund 40. Das Spielprinzip ist weitgehend gleich. Die Mikros kauft man einzeln oder im Bundle mit einem Spiel; weitere Songs gibt es zum kostenpflichtigen Download bei Xbox Live.

Auch **We Sing** schafft es nicht, das Genre zu revolutionieren, bringt es aber zu einer wirklich soliden Auswahl für die Wii. In **We Sing 80s** (Nordic Games, Wii, 38 Euro) gilt es, rund 30 Songs in drei Schwierigkeitsstufen zu bewältigen und **We Sing Rock** bringt 40 Songs von Alice Cooper bis Whitesnake. Jedes Spiel gibt es auch im Bundle mit Mikrofonen. Die haben leider ein Kabel, dafür können die We-Sing-Spiele mit bis zu vier Mikros gespielt werden.

Die App „Life of George“ verbindet analoges Lego-Bauen mit der digitalen Lebenswelt von George, der Kindern die Vorlagen liefert.



## Sony Playstation 3

Stationäre Spielkonsole, wird am Fernseher angeschlossen. **Steuerung:** Controller, die auf Knöpfchendrücken und auf Bewegung reagieren. **Zusatzsteuerung:** Move zur einfachen Bewegungssteuerung (Starterpack ab 40 Euro). **Altersspanne:** 6 bis 16 Jahre – das Spieleangebot richtet sich jedoch überwiegend an Erwachsene. **Bekannte Spiele:** Little Big Planet, Katamari Forever, Eye Pet, Blob, Sing Star, Fifa sowie viele Titel mit einer Kennzeichnung „USK 16“ oder „USK 18“ **Onlineshop:** Playstation Store. **Preis:** ca. 250 Euro

Die Playstation3 spielt auch Blu-ray-DVDs ab.

Weitere empfehlenswerte Titel: **SingStar: Vol. 3** (Sony, PS3, 30 Euro), **Lips: I love the 80s** (Microsoft, Xbox, 30 Euro), **Deutsche Hits** (Nordic Games, Wii, 45 Euro), **We Sing Robbie Williams** (Nordic Games, Wii, 15 Euro)

## Bewegung (7 bis 13 Jahre)

Als an den anderen Konsolen noch ausschließlich Knöpfchen gedrückt wurden, bis die Daumen glühten, feierte die Bewegungssteuerung der Nintendo Wii Erfolge. Inzwischen setzen auch Sony und Microsoft auf Bewegung – dank Kinect ist das bei der Xbox sogar ganz ohne Controller möglich. Wenn es darum geht, Auswahlmenüs zu nutzen oder komplexe Eingaben zu machen, erweist sich die Steuerung mit Armen und Beinen oft als zu umständlich, doch für Tanzspiele ist sie ideal. Weil die Moves ohne ein Steuergerät in der Hand möglich sind, kommt das dem gewöhnlichen Tanzen schon sehr nahe. **Dance Central 3** (Microsoft, Xbox mit Kinect, 45 Euro) bringt 30 Songs von Village People bis Usher mit. Die Charaktere im Spiel zeigen spezielle Tricks, die vom Spieler nachgetanzt werden. Wer das am besten schafft, bekommt die meisten Punkte und ein Krönchen dazu. Das Tolle an eigentlich allen Spielen dieses Genres: Schon nach wenigen Minuten sind alle so richtig in Schwung, die Laune wird immer besser und selbst Tanzmuffel haben ihren Spaß.

**Just Dance 4** (Ubisoft, alle stationären Konsolen, 34 bis 50 Euro) hat nicht nur eine gute Mischung aus 40 Songs zu bieten, sondern ist in Versionen für die Xbox/Kinect, PS3 und Wii erhältlich; eine Version für Wii U ist angekündigt.

**Kinect Sports 2** heißt die Antwort auf das ältere **Wii Sports** und bietet Tennis, Skifahren, Darts und andere Sportarten, die ohne Controller ausgeführt werden – sehr lustig im Team. Wer es doch lieber klassischer mit Boxen, Bowling oder Fußball mag, greift auf den älteren Vorgänger zurück.



## Sony Playstation Vita

Mobile Spielkonsole. **Steuerung:** Touchscreen, die Rückseite der Konsole ist ebenfalls berührungssensitiv, außerdem über Knöpfe und Schiebepad. **Altersspanne:** 10 bis 16 Jahre – das Spieleangebot richtet sich jedoch überwiegend an Erwachsene. **Bekannte Spiele:** Virtua Tennis, Wr3, World Rallye, Lego-Games sowie viele Titel mit einer Kennzeichnung „USK 16“ oder „USK 18“. **Onlineshop:** Playstation Store **Preis:** ca. 250 Euro

Als Speicherkarte sind ausschließlich proprietäre Modelle nutzbar. Sie werden in Größen von 4 GByte bis 32 GByte angeboten und sind deutlich teurer als vergleichbare SDHC-Karten.

## Microsoft Xbox 360

Stationäre Spielkonsole, die am Fernseher angeschlossen wird. **Steuerung:** Mit gewöhnlichen Controllern. **Zusatzsteuerung:** Kinect, reagiert auf Bewegungen, ohne dass der Spieler irgendein Gerät in der Hand hält. **Altersspanne:** 10 bis 16 Jahre – vom Spielangebot eher eine Jugendkonsole. **Bekannte Spiele:** Kinect Sport, Kinectimals, Rockband, Tony Hawk, Viva Piñata. **Onlineshop:** Xbox Live. **Preis:** Xbox ca. 220 Euro, Kinect ca. 150 Euro

Vergleicht man die Xbox mit der Wii, lässt sich sagen: Die Wii spricht jüngere Kinder stärker an, verliert aber auch schon früher bei den Kindern an Spannung. Die Xbox begleitet Kinder bis ins Jugendalter.

## Smartphones, Tablets, iPod touch

Zum Spielen taugliche Mobilgeräte – Smartphones sind wegen der Telefonfunktion immer dabei, bei den Tablets nutzen kleine Kinder meist das Gerät der Eltern. **Steuerung:** Wischtechnik und Antippen mit den Fingern. **Altersspanne:** Es gibt bereits Spiele für Kinder ab 3. **Bekannte Spiele:** Cut the Rope, Temple Run, Angry Birds, Doodle Jump **Onlineshops:** Google Play für Android-Apps, App Store für iOS-Apps, Marketplace für Windows-Phone-Apps. **Preise:** ab ca. 200 Euro bis 700 Euro

Das Angebot an Spielen ist derzeit für iOS am attraktivsten.

**Start The Party** (Sony, PS3/Move, 16 Euro) ist Sonys witzige und bewegungsintensive Antwort auf die Wii. Mit Hilfe der Move-Steuerung und der Kamera schnippeln die Spieler Obst oder jagen mit einer Taschenlampe nach Geistern.

### Witziges Zubehör (8 bis 13 Jahre)

Bei den Versuchen der Hersteller, Spiele durch besonderes Zubehör aufzupeppen, kommen manchmal nur alberne Plastikgimmicks heraus, manchmal aber auch erstaunliche Kombinationen. Ein solcher Erfolg war „Guitar Hero“: Zu einem Party-Musik-Spiel gab es eine Plastikgitarre. Die Spieler drückten im richtigen Rhythmus auf farbige Knöpfe am Gitarrenbund. Nun geht Ubisoft mit **Rocksmith** (Windows, PS3, Xbox, 50 bis 80 Euro) den entscheidenden Schritt weiter: In einem spielerischen Umfeld schließen Kinder

und Jugendliche eine echte E-Gitarre an. Das Spiel hilft beim Stimmen und lässt in Minigames, in denen farbige Tonfolgen auf den Spieler zurasen, ein Gefühl für den Bund und seine Abstände aufkommen. Das geht deutlich über das reine Rock-Gepose von „Guitar Hero“ hinaus. Dabei findet Rocksmith eine ausgezeichnete Balance zwischen Spiel und der Vermittlung erster Gitarrenkenntnisse.

Ein eigenes Steuerrad liegt in der Packung von **Stunt Flyer – Hero of the Skies** (S.A.D., Wii, 30 Euro, siehe c't 13/12, S. 194). Das wird fürs echte Pilotenfeeling mit einem Gummisaugnapf am Tisch befestigt. Es dient zur Steuerung einer Flugsimulation, in der Kinder eine ferne Insel einfach nur zum Spaß umfliegen oder eine von 40 Missionen annehmen: Mal sollen sie Wale fotografieren, mal ein Feuer löschen und mal einen Acker bewässern. Wer nicht richtig steuert, muss für den zweiten Anlauf richtig weite Bögen

fliegen und verliert wertvolle Zeit. Dennoch ist Stunt Flyer ein entspanntes Spiel; einen Mehrspielermodus gibt es auch.

Eine interessante iOS-App kommt von Lego: **Life Of George** (Lego, iOS, App gratis, Legokasten 30 Euro) ist einfach grandios. George zeigt Kindern darin seine Urlaubsbilder. Die Motive sind aus Legosteinen gebildet und die Spieler haben nur wenig Zeit, um das Gezeigte originalgetreu mit eigenen Steinen nachzubauen. Das fertige Werk legen sie auf eine Matte und scannen es mit der Kamera des iPhones oder iPods. Das Tolle an solch innovativen Kombinationen: So trifft die alte auf die neue Spielkultur. (dwi)

### Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Smartes Spielzeug, Mobile Spielplattformen im Vergleich, c't 13/12, S. 122





Rudolf Opitz

# Mittelklasse

## Gut ausgestattete Multifunktionsdrucker um 100 Euro

Für eine aktuelle Drucker-Scanner-Kombination mit Farbdisplay und Netzanbindung via Funk-LAN braucht man nicht mehr als 100 Euro auszugeben. Einige Modelle dieser Preisklasse drucken sogar automatisch beidseitig und lassen sich bequem per Touchscreen bedienen. Gespart wird jedoch an anderen Stellen.

Die praktischen Multifunktionsgeräte zum Drucken, Scannen und Kopieren dominieren nicht nur die Regale der Elektromärkte, auch in den Portfolios der Hersteller findet man reine Tintendrucker nur noch vereinzelt. Gut ausgestattete 3-in-1-Heimgeräte bekommt man schon für wenig Geld. Über WLAN melden sie sich am Router an und lassen sich darüber sowohl vom PC im Arbeitszimmer als auch vom Notebook im Wohn- oder Kinderzimmer aus benutzen. Auch auf Farbdisplays, Slots für Speicherkarten zum direkten Drucken von Fotos ohne PC-Hilfe und sogar Drucken und Scannen von und zu Mobilgeräten muss man nicht verzichten. Nur Fax ist den etwas teureren 4-in-1-Bürogeräten vorbehalten.

Fünf aktuelle Geräte der 100-Euro-Klasse haben wir uns genauer angeschaut: den DCP-J315W von Brother, den Canon Pixma MG4250, den Epson Expression Home XP-405, den HP Photosmart 5520 und Samsungs CIX-1050W. Um zu vergleichen, was die Heimgeräte-Oberklasse bietet, holten wir den doppelt so teuren Epson Expression Premium XP-700 mit auf den Prüfstand.

Bei der Auswahl eines Multifunktionsdruckers sollte man außer dem Gerätepreis auch die Tintenkosten im Blick behalten. Die Regel, je billiger der Drucker desto teurer die Tinte, gilt bei den von uns getesteten Spar-Modellen nur bedingt: Für viele liefern die Hersteller mittlerweile XL-Patronen, mit denen sich die Druckkosten merklich senken lassen. So liegt der Tintenpreis pro Farb-Normseite beim Canon MG4250 mit XL-Patronen bei mäßigen 10,4 Cent. Mit den beiliegenden Normalpatronen druckt man dagegen mit 21,1 Cent mehr als doppelt so teuer. Selbst Nutzer mit geringem Druckbedarf sollten beim Patronennachkauf daher auf das „XL“ hinter der Typenbezeichnung achten. Nur Brother bietet für den DCP-J315W keine XL-Patronen, Samsung stellt nur für die Schwarzpatrone des CIX-1050W eine XL-Variante bereit.

Den Multifunktionsdruckern liegen grundsätzlich nur Normal- oder Starter-Patronen bei. Letztere haben meist eine noch geringere Reichweite als die Normalversionen. Das liegt allerdings auch an der Konstruktion des jeweiligen Druckwerks. Bei Epson



und Brother dienen die Starter-Patronen zum initialen Befüllen der Tintenkanäle, die die Tinte von der Patrone zum Druckkopf transportieren. Das dauert beim Einrichten in der Regel fünf bis sieben Minuten; Ersatzpatronen sollte man beim Druckerkauf gleich mit in den Einkaufswagen legen. Bei anderen Geräten sitzt die Patrone direkt auf dem Druckkopfschlitten (Samsung) oder der Druckkopf ist wie beim Canon MG4250 in die Patrone integriert und wird zusammen mit dieser ausgetauscht.

Anders als reine Drucker, die fast ausschließlich über den PC gesteuert werden, brauchen Multifunktionsgeräte eigene Bedienelemente etwa zum Kopieren oder Drucken von Bildern direkt von der Speicherkarte. Alle Testkandidaten zeigen Menüs und eine Foto-Vorschau auf Farbdisplays an, der HP Photosmart 5520 hat sogar einen Touchscreen, der die Bedienung am Gerät erleichtert – ein Ausstattungsmerkmal, das man sonst nur bei teureren Geräten wie dem Epson XP-700 findet.

Auch bei den Anschlussoptionen für Speichermedien fallen Unterschiede zwischen der 100-Euro-Klasse und teureren Modellen auf: Die günstigen Geräte bieten lediglich Slots für SD-Cards und Memory Sticks, nur der rund 200 Euro teure Epson XP-700 nimmt auch CF-Cards entgegen und hat einen USB-Port für Speichersticks und zum direkten Fotodruck von PictBridge-fähigen Kameras. Außer über WLAN lässt er sich auch per Ethernet-Kabel in ein Heimnetzwerk integrieren.

Treiber und Software für Mac OS X und Windows liegen allen Geräten bei, mit Ausnahme des Samsung CJX-1050W werden alle auch von Windows 8 als Drucker erkannt und eingerichtet. Die mitgelieferte Software ließ sich bei allen unter Windows 8 installieren, die von Samsung erkannte allerdings das Gerät im Netzwerk nicht und verlangte nach einem USB-Kabel.

## Druck per App

Per WLAN sind alle Geräte im Test auch von Tablets und Smartphones aus nutzbar. Dazu stellen die Hersteller kostenfreie Apps im Android Play Store und Apple App Store bereit. iPhone, iPad und iPod touch können

über die AirPrint-Schnittstelle, die der Canon MG4250, die Epson-Modelle und der HP Photosmart 5520 unterstützen, auch ohne App-Hilfe ausdrucken. Nur per App lassen sich jedoch Druckoptionen wie Qualität oder Papierformat vorgeben. Die Apps von Brother, Canon und Epson empfangen zudem Scans vom Multifunktionsgerät, die man auf dem Mobilgerät speichern kann. Die Namen der Apps sind in der Tabelle auf Seite 122 zu finden.

Bis auf den Multifunktionsdrucker von Brother lassen sich alle bei Googles Dienst „Cloud Print“ registrieren und sind darüber sogar per Internet von überall aus ansprechbar. Da Cloud Print den seit über einem Jahr bestehenden Beta-Status immer noch nicht verlassen hat, klappt das Drucken besser über spezielle Apps [1] als über die Webdienste des Suchmaschinen-Spezialisten. Epson und HP bieten außerdem mit Epson Connect und dem HP ePrintCenter eigene Cloud-Dienste, die den Druckern eigene Mail-Adressen zuordnen und an diese geschickte Mails inklusive Anhängen aufbereiten und zum Ausdruck an das jeweilige Gerät weiterleiten.

## Brother DCP-J315W

Bei diesem kompakten Multifunktionsdrucker verschwindet die Papierkassette fast komplett im Gerät und auch die Ablage ragt kaum aus dem Gehäuse heraus. Bei A4-Papier spart das viel Platz, auf 10×15-Papier gedruckte Fotos muss man jedoch aus dem DCP-J315W herausfischen – mit der Gefahr von Fingerabdrücken auf dem frisch gedruckten Bild.

Das kleine Farbdisplay lässt sich nur schlecht ablesen, zumal die Scheibe davor stark spiegelt. Die Bedienung über zum Teil sehr kleine Gummitasten klappt leidlich, manche Eigenheiten der Menüführung sind gewöhnungsbedürftig. Bei der WLAN-Einrichtung fehlt beispielsweise ein Hinweis, wann man den WPS-Knopf am Router drücken soll. Ein Web-Frontend für Einstellungen über einen Browser stellt der Drucker nicht bereit.

Über die App Brother iPrint&Scan druckt man Fotos, PDFs, Webseiten und E-Mails und empfängt Scans. Den Duplexdruck in den Printoptionen sollte man in



**Büro-Helfer: Der Brother DCP-J315 schützt seinen Papiervorrat vor Staub und druckt Text in annehmbarer Qualität. Für Fotos taugt er weniger.**

der von uns getesteten Version 1.10 nicht aktivieren, da der DCP-J315W sonst jede weitere Kommunikation bis zum Neustart von App und Drucker verweigert. Die PC-Software beschränkt sich auf die Treiber und das Programm „ControlCenter 3“, das hauptsächlich zum Scannen zu gebrauchen ist. Die OCR-Scanfunktion erwartet eine vorinstallierte Texterkennung – eine eigene OCR liefert Brother nicht mit.

Dem Druckertreiber fehlt eine Duplex-Einstellung und er gibt daher auch keine Hilfestellung für manuellen beidseitigen Druck. Beim Ausdrucken von Text arbeitete der DCP-J315W zügig und lieferte im Entwurfsmodus sehr blasse, aber noch lesbare Ergebnisse, in der Qualitätseinstellung „Fein“ waren sie ansehnlich. Beim Grafikdruck fielen feine Streifen im Graukeil auf. Für den Folienruck brauchte der Brother sehr lange, einige Zahlen auf dem Diagramm ließen sich kaum noch erkennen.

Beim Fotodruck hat man selbst bei bestem Fotopapier nur die Wahl zwischen Randlosdruck und bester Qualität – beides zusammen geht nicht. Die Farbwiedergabe war akzeptabel, dunkle Details verschwanden aber komplett im Schwarz. Auf Normalpapier fehlten dem Foto Rottöne, SW-Fotos mangelte es an Details, dafür gabs einen Grüntich. Foto-Direktdrucke von Speicherkarte – der DCP-J315W produziert auf Wunsch einen Index-Ausdruck – und Smartphone lieferte der Drucker randlos ab, auf Normalpapier war Rot wieder zu blass.

Beim Kopieren ließ sich das Brother-Modell Zeit – aber nicht zugunsten der Qualität: Im Farb-

modus erzeugte er feine Farbsäume um die Buchstaben, Grauf Flächen wurden ungleichmäßig wiedergegeben. Schwarzweiß-Kopien von Text auf farbigem Hintergrund klappten bei Grün perfekt, bei Rot waren sie nicht mehr lesbar. Fotos kopierte der DCP-J315W mit starkem Blaustich und hässlichen Streifen. Zum Scannen gibt es ein sehr einfach gehaltenes Twain-Modul – oder die Software ControlCenter 3. Fotos zeigten wieder den Blaustich, dafür kaum dunkle Details, Grauf Flächen von Grafikvorlagen gerieten zu blass. Mangels Schwellenwerteinstellung eignet sich der Scanner auch nicht für schlecht lesbare Textseiten mit farbigen Hintergründen.

## Canon Pixma MG4250

Der breite Multifunktionsdrucker Pixma MG4250 hat einen offenen frontalen Papiereinzug, der nach vorn viel Platz braucht. Eine dünne Plastikklappe darüber dient als Papierablage. Auf dem Bedienpanel sitzt ein kippbares, stark winkelabhängiges Farbdisplay, das sich immerhin besser ablesen lässt als das des Brother-Modells. Die verwirrende Bedienerführung – mal muss man das Steuerkreuz, mal die Funktionstasten unter dem Display benutzen – ist Canon-typisch. Randlose Kopien von Fotos bekommt man nur, wenn man statt unter „Kopieren“ unter „erweitertes Drucken“ sucht.

Sparen kann man mit dem MG4250 beim Papier: Wie der HP Photosmart beherrscht er automatischen Duplexdruck – in dieser Preisklasse keine Selbstverständlichkeit.





**Papierwender:** Auf Wunsch druckt der Canon Pixma MG4250 ohne Anwenderhilfe beidseitig, die Bedienung ist gewöhnungsbedürftig.

Das Web-Frontend gibt nur Auskunft über das WLAN-Netz und die für AirPrint wichtige Bonjour-Einstellung. Die Einrichtung für Google Cloud Print findet man im Webdienste-Menü am Gerät. Zum Drucken via WLAN von Android- und iOS-Geräten stellt Canon die App „Easy PhotoPrint“ (EPP) bereit, die Fotos und PDFs druckt und Scans vom Multifunktionsgerät empfängt.

Zur mitgelieferten Software gehören unter anderem das Quick Menu, das den Windows-Desktop mit – immerhin einklappbaren – Icon-Leisten und einem Foto-Vorschauenfenster zumüllt, und „My Image Garden“. Diese unübersichtliche und nicht intuitive Software bietet dutzende Funktionen – jede mit eigenem Icon –, darunter auch wichtige wie eine Texterkennung.

Für den Textdruck brauchte der MG4250 in der Einstellung „Fein“ viel Zeit, produzierte aber nur ein mäßiges Schriftbild mit vielen Satellitentröpfchen um die Buchstaben herum. Punkten kann er dagegen mit automatischem Duplexdruck. Bei Grafiken legte er mit guter Linienführung und sauberem Graukeil eine bessere Qualität vor. Auf Fotos waren in dunklen Bereichen noch Details zu sehen, was aber daran lag, dass der Canon-Treiber die Bilder unnatürlich aufhellte. Sonst war die Detailwiedergabe eher mäßig, zudem störte ein Rotstich, der sogar bei Schwarzweiß-Fotos auffiel. Auf Normalpapier druckt der MG4250 nicht randlos.

Wie andere Canon-Modelle legt auch der MG4250 regelmäßig nervige Pausen zum Reinigen der Druckköpfe ein. Als Ko-



**Kleine Kiste:** Mit dem Expression Home XP-405 zeigt Epson, wie platzsparend man Multifunktionsgeräte bauen kann. Beim Drucken in höherer Qualität lässt er sich viel Zeit.

pier arbeitet er sonst recht flott, auf Wunsch sogar doppelseitig. Allerdings muss man die zu kopierende Doppel-Seite von Hand umdrehen und erneut scannen. Duplexfähige Vorlageeinzüge findet man nur bei Büro-Multifunktionsgeräten der Oberklasse. Als einziges der 100-Euro-Geräte hat er eine Helligkeitsautomatik, die selbst bei Schwarzweiß-Kopien von Text auf farbigem Hintergrund gut Lesbares ablieferte.

Auch bei den detailarmen Fotoscans fiel ein leichter Rotstich auf, das Twain-Modul stellt einige Filter und Schwellenwertregler mit Histogramm-Anzeige bereit. Der Scanner machte unter Strich einen besseren Eindruck als die teureren Schwester-Modelle MG5450 und MG6350 [2]. Die OCR kam im Test mit großen (Titel) und kleinen Fonts (Tabellen) nicht gut klar. Fotos und Farbdrucke sollte man im Dunkeln aufbewahren, da die Tinte in der Sonne sogar auf dem schützenden Fotopapier schnell ausbleicht.

### Epson Expression Home XP-405

Auf dem Schreibtisch braucht der kleine XP-405 nicht viel Platz, für den Papiervorrat muss man nach hinten aber etwa 10 Zentimeter zusätzlich einkalkulieren. Das angenehm bedienbare Panel mit Sensortasten und dem gut ablesbaren LC-Display ist nur in einer Stellung anklippbar. Die mitgelieferten Starter-Patronen sind nach dem Einrichten und Befüllen des Tintentransports

schnell leer, daher sollte man Ersatz – am besten in Form der günstigeren XL-Patronen – gleich mit einkaufen.

Die WLAN-Verbindung klappt dank WPS problemlos, über das Web-Frontend richtet man die Cloud-Dienste Epson Connect und Google Cloud Print ein oder aktualisiert die Drucker-Firmware. Epson liefert verschiedene Programme mit, die aber nicht gut zusammenarbeiten: So findet Epson Scan das Multifunktionsgerät im Netz nur nach Start des Printer Finder, sonst hagelt es Fehlermeldungen und der Event Manager fordert sogar zum Installieren des – bereits vorhandenen – Scanner-Treibers auf. Andererseits gehört zur Software-Ausstattung auch die gute OCR Abbyy Finereader Sprint 9.0; für Mac OS X liegt die Version 8.0 bei.

Zügig druckte der XP-405 nur im schnellen Sparmodus und lieferte hier blassere, aber gut lesbare Texte ab. In den für Textdruck angebotenen Einstellungen „Fein“ und „Foto“ nahm sich der Drucker viel Zeit, bei „Foto“ – die Einstellung liefert die beste Textqualität – brauchte er für eine Textseite über zwei Minuten. Foliendruck unterstützt der Epson-Treiber nicht. Wählt man „Fotopapier“, bearbeitet der XP-405 auch Folien – allerdings mit miserabilem, teils kaum lesbarem Ergebnis. Bei Fotos auf Fotopapier lag er gleichauf mit dem Canon-Drucker mit leichten Vorteilen bei der Detailwiedergabe. Auf Normalpapier wirkten die Farben natürlicher, hier druckt das Epson-Modell aber – ebenso

Verbrauchskosten Tinte				
[Cent / ISO-Seite]	Normalpatronen		XL-Patronen	
	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser
Brother DCP-J315W	18,7	6	–	–
Canon Pixma MG4250	21,1	9,2	10,4	4,2
Epson Expression Home XP-405	19	5,7	14,3	4,3
Epson Expression Premium XP-700	15,9	5,5	12	3,8
HP Photosmart 5520	13	4	10,3	3,5
Samsung CIX-1050W	16,4	7,2	14,5	5,3

Leistungsaufnahme				
[Watt]	Aus ◀ besser	Sparmodus ◀ besser	Bereitschaft ◌ besser	Kopieren ◌ besser
Brother DCP-J315W	0,4	1,5	4,3	15,2
Canon Pixma MG4250	0,3	2,1	7,7	12,4
Epson Expression Home XP-405	0,2	1,9	5,3	12,9
Epson Expression Premium XP-700	0,2	1,3	5,8	15,3
HP Photosmart 5520	0,1	2,2	5,4	13,4
Samsung CIX-1050W	0,2	3,1	4,2	15,6

ANZEIGE





Der Epson Expression Premium ist mit rund 200 Euro doppelt so teuer wie der Rest des Testfeldes und bietet dafür eine bessere Ausstattung, aber nicht immer eine bessere Qualität.

wie in der höchsten Qualitätseinstellung „FotoRPM (max dpi)“ – nicht randlos.

Für Kopien auf Normalpapier lässt der XP-405 dem Anwender nur die Wahl zwischen Schnelldruck und Normal-Qualität. Bei Text waren die Kopien brauchbar, auf unserer Grafikseite verschwanden Graufächen, andere waren kaum noch erahnbar. Fotos koptierte das Gerät mit stimmigen Farben, aber geringen Details. Um Scans kümmert sich das umfangreiche Programm „Epson Scan“, das auch als Twain-Modul direkt in Anwendungen scannt. Es stellt viele Korrekturmöglichkeiten und Filter (Raster, Staub, Hintergrundlicht, Farbe) bereit. Fotos gelangen mit guter Farbwiedergabe und brauchbaren Details, nur etwas zu hell. Als Kopierer scheiterte der XP-405 an Schwarzweiß-Kopien von Text auf farbigem Hintergrund; gute Ergebnisse gibt es, wenn man die

Vorlagen mit Hilfe des Schwellenreglers scannt und anschließend ausdruckt. Die gute Texterkennung erkannte auch übergroße Titel korrekt und machte selbst bei kleinen Schriften in Tabellen wenig Fehler.

Epson Expression Premium XP-700

Der Expression Premium XP-700 spielt nicht nur preislich in einer höheren Liga. Wir haben ihn mit getestet, um zu verdeutlichen, wo die Hersteller bei den 100-Euro-Modellen den Rotstift angesetzt haben. Wenn auch etwas größer als der Expression Home XP-405, ist das 200 Euro teure Multifunktionsgerät in puncto Standfläche immer noch genügend. Vom sonstigen 100-Euro-Testfeld setzt es sich vor allem mit besserer Ausstattung ab: Für A4-Papier und Fotopapier bis 13 x 18 gibt es getrennte Vor-



Tintensparer: HPs Photosmart 5520 druckt mit den günstigen 364er Patronen und beherrscht wie das Canon-Modell automatischen Duplexdruck. Gespart hat HP am Scanner und an der Papierablage.

ratskassetten, die von vorne zugänglich sind und im Gerät verschwinden. Für Einzelblätter besitzt der XP-700 einen separaten Einzugs hinten. Um beschichtete CD-, DVD- und Blu-ray-Rohlinge zu bedrucken, zieht man eine Trägerplatte unter dem Gerät hervor, die man mit einem Medium bestückt und bis zu einer Markierung in den dafür vorgesehenen Schlitz des Druckwerks schiebt. Alles Weitere übernimmt der Drucker. Wahlweise kann man eine CD auch einfach auf den Scanner legen und die CD-Copy-Funktion aktivieren.

Beim Drucken fährt die Papierablage motorgetrieben aus dem Gehäuse heraus, gleichzeitig klappt die Bedienblende mit dem großen Touchscreen hoch. Automatisch zurück in die Ausgangsposition begeben sich beide weder nach Entnahme der Druckseiten noch beim Ausschalten – hier muss man selbst Hand anlegen.

Zu den Tintenbehältern für pigmentiertes Textschwarz und die Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb kommt ein Foto-Schwarz. Der Scanner des XP-700 löst optisch doppel so hoch auf wie der des XP-405 – laut Herstellerangabe. In der Praxis bemerkt man die etwas bessere Detailwiedergabe jedoch kaum. Bieten die anderen Multifunk-

tionseräte im Test nur Slots für SD-Cards, MMCs und Memory Sticks, findet man bei Epsons Edel-Modell auch einen für CF-Karten und einen USB-Port, an den man Speichersticks und Pict-Bridge-Kameras zum direkten Fotodruck anschließen kann.

Die Bedienung fällt über den zügig reagierenden, resistiven Touchscreen leicht, die Menüs sind übersichtlich. Web-Frontend und Software-Ausstattung entsprechen dem SP-405. Auch beim Drucken und Scannen per App und bei den Cloud-Funktionen unterscheiden sich die beiden Epson-Modelle nicht.

Beim Drucken hören die Gemeinsamkeiten jedoch auf: Der XP-700 geht viel flotter zu Werke als das 100-Euro-Modell und druckt automatisch beidseitig. Der schnelle Sparmodus lieferte blasser, aber gut lesbare Textseiten, im Normalmodus schon sehr ansehnliche Qualität. In der Einstellung „Fein“ ließ sich der Drucker Zeit und erzielte dann hochwertigere, mit Laserdruckern vergleichbare Ergebnisse. Folien-druck beherrscht er ebenso wenig wie der XP-405.

Fotodrucke gefielen mit stimmigen Farben, nur in dunklen Bereichen sah man wenig Details. Auf Normalpapier druckt der XP-700 nicht randlos. Bei unseren Schwarzweiß-Fotos produ-

Geräuschartwicklung			
Kopie	SW-Text schnell [sone] ◀ besser	Text normal [sone] ◀ besser	Einzelfoto [sone] ◀ besser
Brother DCP-J315W	5,0	3,7	4,0
Canon Pixma MG4250	5,4	3,6	3,4
Epson Expression Home XP-405	5,1	2,8	3,3
Epson Expression Premium XP-700	3,3	3,2	2,6
HP Photosmart 5520	9,7	6,1	4,3
Samsung CIX-1050W	5,9	5,7	4,4

Farbabweichungen			
	minimale ◀ besser	durchschnittliche ◀ besser	maximale ◀ besser
Brother DCP-J315W	0,95	8,12	26,3
Canon Pixma MG4250	0,31	7,88	21,5
Epson Expression Home XP-405	1,20	8,81	25,1
Epson Expression Premium XP-700	0,67	8,88	25,1
HP Photosmart 5520	0,51	9,33	34,4
Samsung CIX-1050W	3,59	10,1	21,9

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)			
[Seiten / Minute]	schnell besser▶	normal besser▶	beste Qualität besser▶
Brother DCP-J315W	12,2	5,8	1,6
Canon Pixma MG4250	8,7	7,7	1,0
Epson Expression Home XP-405	12	6,7	0,9
Epson Expression Premium XP-700	17,6	10,2	1,6
HP Photosmart 5520	13,6	9,0	2,2
Samsung CIX-1050W	13	5,2	2,3

zierte der XP-700 auf 10x15-Fotopapier hässliche rosa Streifen, auf A4-Fotopapier tauchten sie dagegen nicht auf. Beim Fotodruck von Speicherkarte und vom Smartphone überzeugte er mit hoher Qualität.

Beim Kopieren von Text schnitt der XP-700 gut ab, sonst lag er trotz besserem Scanner auf dem Niveau des kleinen Bruders: bei Grafiken verblassten Grauf Flächen, Fotos waren bläulich. Bei den detailreichen Scans von Fotos fiel dieser nicht so auf, die Graukeile unserer Testgrafik zeigten störende Farbschlieren. Mit Text auf farbigem Hintergrund kam die Kopierfunktion besser klar als die des XP-405, für Epson Scan stellten sie dank Schwellenregler kein Problem dar.

## HP Photosmart 5520

Das klobig wirkende Gehäuse des Photosmart 5520 besitzt nur eine Papierzufuhr von vorn, die man – etwa zum Einlegen von 10x15-Fotopapier – herausziehen kann. Ausgedruckte Seiten landen auf dem offenen, nicht staubgeschützten Papiervorrat. Im Inneren setzt sich das einfach gehaltene Papierhandling nicht fort: Der HP-Multifunktionsdrucker beherrscht automatischen Duplexdruck. Die Tinte liefern die verbreiteten und günstigen Patronen der 364er-Serie, womit der Photosmart bei den Druckkosten am besten abschneidet.

Über den kleinen, aber gut ablesbaren Touchscreen lassen sich alle Funktionen bequem erreichen. Erklärende Animationen helfen beim Einrichten des Geräts. Das Web-Frontend gibt Auskunft über den Druckerstatus und erlaubt einige Einstellungen. Bei der Inbetriebnahme druckt der 5520 eine Seite mit einem Registrierungscode für das HP ePrintCenter und die Anmeldung bei Google Cloud Print. Das ePrintCenter vergibt eine geräte-eigene E-Mail-Adresse, bereitet die an diese geschickte Mails für den Druck auf und übernimmt auch Aufträge von der App „ePrint Home&Biz“, die nicht wie die anderen via WLAN direkt mit dem Multifunktionsgerät kommuniziert, sondern ausschließlich über den Cloud-Dienst von HP.

Wer sich am ePrintCenter bislang mit seinem Google-Account angemeldet hatte, kann sich nicht mehr anmelden und muss

einen neuen Account beim HP-Dienst anlegen. An schon registrierte Drucker kommt man nicht mehr heran, bis man ihnen eine neue Adresse zuweisen lässt. Eine Warnung per Mail gab es vorher nicht. Eine gute Werbung für die Zuverlässigkeit von HPs Cloud-Diensten ist das nicht gerade. Nur iPhone, iPad und iPod touch schicken Druckaufträge via WLAN und AirPrint direkt zum Photosmart 5520. Für Fotos

sollte man Fotopapier eingelegt haben, da die Qualität von AirPrint-Fotos auf Normalpapier nur für den Papierkorb taugt.

Text war schon im schnellen, aber lauten Entwurfsmodus sehr gut lesbar und ansehnlich, in der Normal-Einstellung druckte der 5520 kaum langsamer, aber mit guter Druckqualität. Grauf Flächen unserer Grafikseite zeigten einen Stich ins Grüne, der Foliendruck gefiel bis auf leichte Farbabwei-

chungen. Fotos druckt das HP-Modell auch auf Normalpapier randlos, aber detailarm; auf Fotopapier störten Streifen und ein starker Braunstich. Schwarzweiß-Fotos wirkten eher rötlich. Direkt von Speicherkarte gedruckte Fotos gelangen deutlich besser.

Als Kopierer arbeitet der Photosmart 5520 zügig mit brauchbaren Ergebnissen bei Text. Für Schwarzweiß-Kopien von Text auf Farbhintergrund sollte man

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012



die Helligkeit auf Maximum stellen, dann erhält man noch lesbare Kopien. Graufächen unserer Grafikseite verschwanden jedoch und im Graukeil tauchten Streifen auf. Randlose Kopien von A4-Fotos lieferte das Gerät nicht, da A4 als Format fehlte

und es nur das amerikanische Letter-Format oder kleinere Formate wie 10 × 15 und 13 × 18 anbot. Zudem waren die Kopien stark überschärft und detailarm. Beim Scannen erhielten wir ähnliche Ergebnisse: Fotos zeigten kaum Details, dafür heftige

Kantenartefakte vom Nachschärfen, bei der Grafikseite verschwand Hellgrau fast völlig. Durchsuchbare PDFs erstellte der Photosmart 5520 mangels OCR nicht. Der Twain-Treiber stellt wenig Bildoptionen zur Verfügung, kommt dank einer

guten Schwellenautomatik aber mit Text auf farbigen Hintergründen gut klar.

**Samsung CJX-1050W**  
 Mit dem CJX-1050W und zwei weiteren Modellen hat Samsung

Multifunktionstintendrucker						
Gerät	DCP-J315W	Pixma MG4250	Expression Home XP-405	Expression Premium XP-700	Photosmart 5520	CJX-1050W
Hersteller	Brother, www.brother.de	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de	Epson, www.epson.de	Hewlett-Packard, www.hp.de	Samsung, www.samsung.de
Drucken						
Druckverfahren / Patronenanzahl	piezoelektrisch / 4	thermisch   2	piezoelektrisch / 4	piezoelektrisch / 5	thermisch / 4	thermisch / 2
Auflösung (Fotodruck) <sup>1</sup>	6000 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 1200 dpi	5760 dpi × 1440 dpi	5760 dpi × 1440 dpi	4800 dpi × 1200 dpi	9600 dpi × 2400 dpi
ISO-Geschwindigkeit (SW, Farbe) <sup>1</sup>	k. A.	9,9 S./min, 5,7 S./min	8,7 S./min, 4,5 S./min	12 S./min, 9 S./min	11 S./min, 8 S./min	7 S./min / 4,6 S./min
Papiergewichte	64 g/m²...260 g/m²	64 g/m²...300 g/m²	64 g/m²...255 g/m²	64 g/m²...255 g/m²	75 g/m²...300 g/m²	60 g/m²...290 g/m²
Papierzufuhr	100 Blatt Normalpapier	100 Blatt Normalpapier	100 Blatt Normalpapier	1 × 100 Blatt Normalpapier, 1 × 20 Blatt Fotopapier max. 13 × 18, Einzelblatt bis A4	80 Blatt Normalpapier	100 Blatt Normalpapier
Randlos- / autom. Duplexdruck	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Mobil-Druck						
Drucker-App (Plattform) / AirPrint	Brother iPrint&Scan (Android, iOS) / –	Canon EPP (Android, iOS) / ✓	Epson iPrint (Android, iOS) / ✓	Epson iPrint (Android, iOS) / ✓	HP ePrint Home&Biz / ✓	Samsung Print Photo / –
E-Mail-Print / Google Cloud Print	– / –	– / ✓	✓ (Epson Connect) / ✓	✓ (Epson Connect) / ✓	✓ (ePrintCenter) / ✓	– / ✓
Scannen und Kopieren						
Farbtiefe Farbe/Graustufen	24 Bit / 8 Bit	24 Bit / 8 Bit	24 Bit / 8 Bit	24 Bit / 8 Bit	24 Bit / 8 Bit	24 Bit / 8 Bit
Auflösung physikalisch <sup>1</sup>	2400 dpi × 1200 dpi	2400 dpi × 1200 dpi	2400 dpi × 1200 dpi	4800 dpi × 2400 dpi	2400 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 1200 dpi
OCR-Software	–	integriert (My Image Garden)	Abbyy Finereader 9.0 Sprint	Abbyy Finereader 9.0 Sprint	–	integriert (Print Manager)
Twain- / WIA-Modul	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Schwellenwert / Blindfarben	– / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	–	–
Skalierung (Kopie) / CD-Kopie	25 %...400 % / –	25 %...400 % / –	25 %...400 % / –	25 %...400 % / ✓	25 %...400 % / –	20 %...500 % / –
Sonstiges						
Abmessungen (B × T × H) / Gewicht	39 cm × 45 cm × 15 cm / 6,8 kg	45 cm × 55,5 cm × 15,2 cm / 5,7 kg	42 cm × 52 cm × 17 cm / 4,3 kg	39 cm × 47,5 cm × 19,6 cm / 7,3 kg	42 cm × 55,5 cm × 17 cm / 5,1 kg	42 cm × 60,5 cm × 17 cm / 5,7 kg
Display	1,9 Zoll (4,8 cm) Farb-LCD	2,45 Zoll (6,2 cm) Farb-LCD	2,5 Zoll (6,2 cm) Farb-LCD	3,5 Zoll (8,8 cm) Touchscreen, resistiv	2,65 Zoll (6,74 cm) Touchscreen, resistiv	2,4 Zoll (6,1 cm) Farb-LCD
Schnittstellen / WPS	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 b/g) / ✓	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n²) / ✓	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n²) / ✓	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11 n²) / ✓	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n²) / ✓	USB 2.0, WLAN (IEEE 802.11 n²) / ✓
Speicherkarten-Slots für	SDHC (bis 16 GByte), MS Pro	SDHC, MMC, MS Pro	SDHC, SDXC, MMC, MS Pro	SDHC, SDXC, MMC, MS Pro, CF, USB-Host	SDHC, MMC, MS Pro	SDHC, MMC, MS Pro
PictBridge / DPOF	– / ✓	– / –	– / ✓	✓ / ✓	– / –	– / ✓
Treiber	Windows 7, Vista, XP, 2000; OS X ab 10.4.11	Windows 7, Vista, XP (SP3, 32Bit); OS X ab 10.5.8	Windows 7, Vista, XP; OS X ab 10.5.8	Windows 8, 7, Vista, XP; OS X ab 10.5.8	Windows 7, Vista, XP (SP3, 32 Bit); OS X ab 10.6	Windows 7, Vista, XP (SP2); OS X ab 10.5
Software für Windows	ControlCenter 3, Creative-Center (Web-Dienst)	My Image Garden, Quick Menu, Easy WebPrint EX	Epson Scan, Printer Finder, Event Manager, Easy Photo Print, Download Navigator	Epson Scan, Printer Finder, Event Manager, Easy Photo Print, Download Navigator	HP Photosmart 5520 series, HP Photo Creations, HP Update	Samsung Print Manager, Drucker-Tools
Software für Mac	ControlCenter 3, Presto! Page Manager	My Image Garden, Quick Menu, Canon IJ Network Tool	Epson Event Manager, Download Navigator, Network Utilities, Fotodruck	Epson Event Manager, Epson Print CD, Network Utilities, Fotodruck	HP Scan, Geräteüberwachung, Setupassistent, HP SmartX	Samsung Print Manager
Tintenpatronen						
Tinte Schwarz	LC-985BK (300 S.), XL: –	PG-540 (180 S.); XL: PG-540XL (600 S.)	18 BK (175 S.); XL: 18XL BK (470 S.)	26 BK-pg ( 220 S.), 26 BK (Fotoschwarz, k. A.); XL: 26XL BK-pg (500 S.), 26XL BK (Fotoschwarz, k. A.)	364 BK CB316EE, 250 S.); XL: 364XL (CN684EE, 550 S.)	M210 BK (250 S.), XL: M210 BK XL (430 S.)
Tinte Farbe	LC-985C,M,Y (je 260 S.), XL: –	CMY-Kombipatrone CL-541 (180 S.); XL: CL-541XL (400 S.)	18 C, 18 M, 18 Y (je 180 S.); XL: 18XL C, M, Y (je 450 S.)	26 C, 26 M, 26 Y (je 300 S.); XL: 26XL C, M, Y (je 700 S.)	364 C (CB318EE), M (CB319EE), Y (CB320EE, je 300 S.); XL: 364XL C (CB323EE, M (CB324EE) Y (CB325EE, je 750 S.)	M210 CMY Kombipatrone (250 S.); keine XL-Patrone
Bewertungen						
Textdruck / Grafik / Folie	⊕ / ○ / ⊕⊕	○ / ⊕ / ○	⊕ / ⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ○
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	○ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ○	○ / ⊕ / ○
Foto-Direkt- / CD-Labeldruck	⊕ / –	⊕ / –	⊕ / –	⊕ / ⊕⊕	⊕ / –	⊕ / –
Kopierqualität Foto / Grafik / Text	⊕⊕ / ⊕ / ○	○ / ○ / ⊕	○ / ⊕ / ○	○ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ○	⊕ / ○ / ⊕
Scanqualität Foto / Grafik / Text (OCR)	⊕ / ○ / –	○ / ○ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / –	○ / ○ / ⊕⊕
Lichtbeständigkeit Foto- / Normalpapier	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
Herstellergarantie	3 Jahre	2 Jahre	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre
Gerätepreis (UVP/ Straße)	140 € / 90 €	100 € / 85 €	100 € / 90 €	210 € / 180 €	120 € / 110 €	110 € / 80 €
<sup>1</sup> Herstellerangabe <sup>2</sup> nur 2,4 GHz						
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊕ schlecht   ⊕⊕ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe						



– sonst nur für Laserdrucker bekannt – einen Versuch auf dem Markt der Tintengeräte gestartet [3]. Das weiße Gehäuse sieht schick aus, das Bedienpanel auf der Oberseite besteht aus einem anklippbaren, gut ablesbaren LC-Display und wenigen großflächigen Tasten, die die Handhabung erleichtern.

An Ausstattung bietet der CJX-1050W sonst nicht viel: Das einfache Papierfach liegt hinten, die Druckseiten werden vorne ausgegeben; automatischen Duplexdruck kennt das Gerät nicht. Immerhin kommuniziert es via WLAN mit den Rechnern im Heimnetz und mit Hilfe der App Samsung Print Photo (scannen kann sie nicht) auch mit Android- und iOS-Geräten. Die App stammt wie auch das Druckwerk, die Treiber und sonstige Software von Kodak. Samsungs eigene App Mobile Print erkennt die Tintengeräte nicht. Über das einfache Web-Frontend – es meldet sonst nur Tintenfüllstände – registriert man den Multifunktionsdrucker bei Google Cloud Print. Andere Cloud-Dienste und Air-Print unterstützt er nicht.

# Smith

Selbst in der besten Qualitätseinstellung stört eine feine durchbrochene Linie das Schriftbild des Samsung CJX-1050W.

Wie von Kodak-Modellen bekannt, setzt man bei der Inbetriebnahme zunächst den Druckkopf ein und danach die Schwarzpatrone sowie die Kombipatrone für die Grundfarben. Samsungs M210-Patronen gleichen den 30er-Patronen von Kodak auffallend, unterscheiden sich jedoch in feinen, aber wichtigen Details. Die – deutlich günstigeren – Kodak-Patronen lassen sich im CJX-1050W nicht einsetzen.

Im schnellen Entwurfsdruck erzeugte das Samsung-Modell



Neuling: Samsung versucht sich mit dem CJX-1050W auf dem Tintendrucker-Markt – allerdings mit wenig Ambitionen: Die Technik stammt von Kodak, die Treiber sind veraltet, die Tinte ist teuer.

gut lesbaren Text, die höchste Qualitätsstufe konnte dagegen nicht überzeugen: Außer einigen Satellitentropfen störte eine feine durchbrochene Linie das Schriftbild. Grauf Flächen wirkten grünlich, was auch beim sonst akzeptablen Foliendruck auffiel. Beim Fotodruck zeigte sich wieder das Kodak-Erbe: Randlos druckte der CJX-1050W nur mit gut sichtbaren Streifen im Bild, die erst bei aktiviertem „Erweiterten Punktpositionsmodus“ verschwanden. In dieser Einstellung funktioniert aber der Randlosdruck nicht. Auch der Direkt-Druck von Speicherkarte – DPOF-Aufträge führt der Drucker aus – zeigte die lästigen Streifen.

Beim Kopieren von Textseiten lieferte das Multifunktionsgerät bessere Qualität als beim Ausdrucken vom PC, auch mit den Grauf Flächen unserer Grafikseite kam er besser klar als mancher Konkurrent, aus dem Blau des c’t-Logos machte er jedoch ein Blau-Schwarz. Fotos erhielten als Kopie einen kräftigen Grüntisch und dunkle Details verschwanden in Schwarzflächen. Bei Fotoscans hielt sich der Grüntisch

in Grenzen, viele Details zeigte der Scan aber nicht. Beim Erstellen von Schwarzweiß-Kopien von Texten auf Farbhintergrund waren die Ergebnisse vor allem bei Rot und Blau kaum noch lesbar; selbst Gelb verursachte einen Grauschleier. Das einfache Twain-Modul bietet außer Nachschärfen zwar keine Filter, im Schwarzweiß-Modus aber eine brauchbare Schwellenautomatik, die den Text bei Farbhintergrund gut extrahierte, nur bei rotem Hintergrund mussten wir mit dem Kontrastregler etwas experimentieren.

Die mitgelieferte Software „Samsung Print Manager“ ist auch fürs Scannen zuständig und enthält eine OCR, die aber nicht viel taugt: Selbst bei Nor-

maltext machte sie etliche Fehler, Überschriften erkannte sie gar nicht.

## Fazit

Wer nicht nur beim Druckerkauf, sondern auch im Betrieb sparen will, ist mit den Multifunktionsdruckern Canon Pixma MG4250 und HP Photosmart 5520 gut beraten. Für beide gibt es XL-Patronen, mit denen man den Tintenpreis pro Seite auf 10 Cent drücken kann. Zudem drucken sie automatisch beidseitig und sparen so Papier. Abstriche muss man beim Papier-Handling machen: Mehrere staubgeschützte Vorratskassetten gibt es erst bei deutlich teureren Modellen wie dem Epson Expression Premium XP-700, der dann aber auch mehr Schnittstellen und CD-Druck anbietet.

Wer in seiner EDV-Ecke wenig Platz hat, findet mit dem Epson Expression Home XP-405 ein in dieser Hinsicht genügsames Gerät, das sich gut bedienen lässt, aber keinen Duplexdruck beherrscht. Der Brother DCP-J315W eignet sich als Arbeiter fürs Heim-Büro, wo es um Texte und einfache Grafiken geht. Für Fotos taugt er weniger. (rop)

## Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Druck-Macher, Herstellerunabhängige Druck-Apps für Android, c’t 15/12, S. 130
- [2] Rudolf Opitz, Tiefergelegt, Canons Pixma-Multifunktionsdrucker in neuem Design, c’t 23/12, S. 66
- [3] Rudolf Opitz, Fremde Federn, Erste Tintenmultifunktionsgeräte von Samsung, c’t 21/12, S. 58

## Scanzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4	Text A4 300 dpi	Foto A4 600 dpi
	◀ besser	◀ besser	◀ besser
Brother DCP-J315W	0:16	0:21	1:18
Canon Pixma MG4250	0:07	0:32	1:49
Epson Expression Home XP-405	0:15	0:31	1:38
Epson Expression Premium XP-700	0:10	0:16	0:37
HP Photosmart 5520	0:11	0:21	1:11
Samsung CJX-1050W	0:11	0:21	0:41

## Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text, normale Qualität		Foto, hohe Qualität	
	SW 10 Kopien ◀ besser	Farbe 10 Kopien ◀ besser	10×15 ◀ besser	A4 ◀ besser
Brother DCP-J315W	3:18	3:46	0:48	1:34
Canon Pixma MG4250	1:15	1:32	1:57	4:39
Epson Expression Home XP-405	1:28	1:56	3:19	7:34
Epson Expression Premium XP-700	1:01	1:20	1:37	3:18
HP Photosmart 5520	1:18	1:30	1:22	3:18
Samsung CJX-1050W	1:52	2:29	1:01	2:25

## Druckzeiten PC

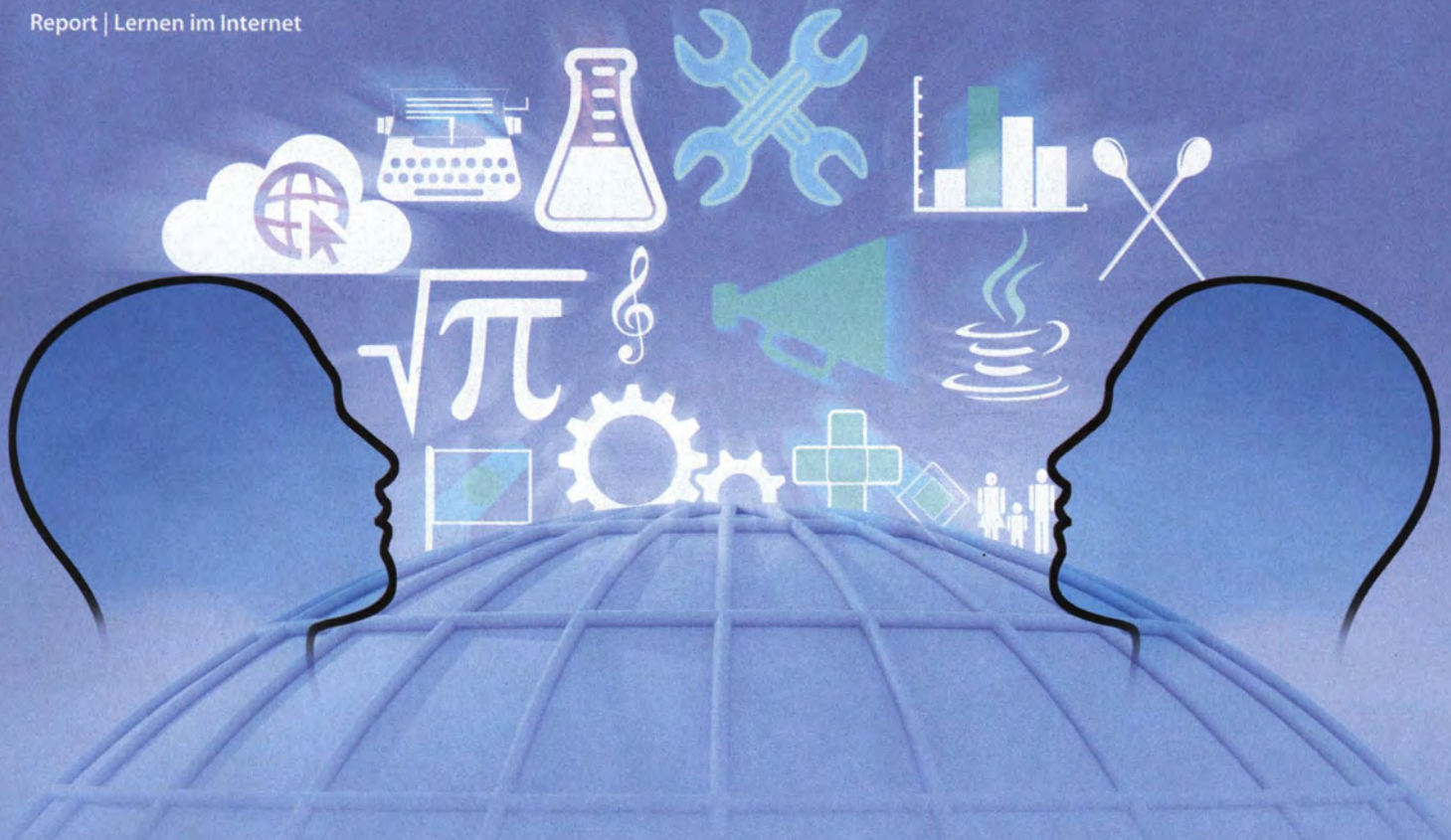
[Minuten:Sekunden]	Duplex Normal 10 Seiten ◀ besser	Fontseite ◀ besser	Foto 10×15 300 dpi ◀ besser	Foto A4 300 dpi Normalpapier ◀ besser
Brother DCP-J315W	–	1:06	3:04	3:03
Canon Pixma MG4250	3:15	1:47	2:20	2:05
Epson Expression Home XP-405	–	1:54	5:22	4:59
Epson Expression Premium XP-700	1:58	1:01	2:04	1:24
HP Photosmart 5520	2:02	0:45	1:37	1:01
Samsung CJX-1050W	–	0:49	0:58	1:12



ANZEIGE

ANZEIGE





Jöran Muuß-Merholz

# Das Wissensnetz

## Ein Rundgang durch Online-Lernwelten

Online-Universitäten erleben einen großen Zulauf, das Internet hält einen gigantischen Fundus an Wissen bereit. Aber kann man wirklich vernünftig per Browser lernen, wenn nebenan der E-Mail-Eingang vollläuft? Ein virtueller Besuch in der Allzweckschule Internet.

### Lernen im Internet

Japanisch	S. 132
Statistik	S. 134
Gitarre	S. 136
JavaScript	S. 138
Haushaltsgeräte reparieren	S. 140
Überblick weiterer Angebote	S. 142

**D**igitale Medien machen dick, dumm, aggressiv, einsam, krank und unglücklich; Internetgebrauch führt zu einer Verschlechterung des Gedächtnisses und zu einer verminderten Fähigkeit zur Informationssuche. So urteilt der Gehirnforscher Manfred Spitzer in seinem Buch „Digitale Demenz“ [1].

Viele Medienpädagogen sehen im Internet dagegen vielmehr ein Medium, das das Lernen einfacher, schneller, bunter, lustiger, billiger und demokratischer macht: Eine gigantische Wissensmaschine, die sogar die Fundamente von altherwürdigen Bildungsinstitutionen wie Universitäten und Schulen in Frage stellt.

Die Versprechungen des Lernens im Netz sind fast so alt wie

das Internet selbst. Das Hauptargument: Lernende können online individuell arbeiten und müssen sich nicht an vorgegebenen Zeiten, Orten und Gruppen orientieren. Inhalte und Lernwege lassen sich flexibel an Vorwissen, Lerntempo und die zur Verfügung stehende Zeit anpassen.

Durch Simulationen, Multimedia und Links lassen sich Inhalte vielfältiger, anschaulicher und vernetzter aufbereiten als mit klassischen Papier-Lehrmitteln. Außerdem erhofft man sich von einschlägigen Lernangeboten individuelles und direktes Feedback für Übungen und Tests, die sich wiederholen lassen, bis der Stoff wirklich sitzt. Spielerische Elemente und Belohnungssysteme, neudeutsch Edutainment

und Gamification, sorgen für zusätzliche Motivation.

Und schließlich verbindet das Internet Lernende miteinander, die in Communities Fragen, Ratschläge und Erfahrungen austauschen können. Selbst wenn es für ein spezifisches Thema nur wenige Interessenten gibt, so können sich diese dank asynchroner Kommunikation und weltweiter Vernetzung miteinander verbinden. So weit die Theorie.

### Buntes Sammelsurium

In der Praxis ist das Internet eine bunte Ansammlung von Angeboten aller Art. Von Einzelnen liebevoll gepflegte Sites wie RCFlug.ch über Modellflug stehen neben riesigen Gemein-

schaftsprojekten wie der Enzyklopädie Wikipedia oder professionellen Projekten wie der Do-it-yourself-Gemeinschaft Instructables. Einen gemeinsamen Nenner gibt es nicht.

Generell gilt es dabei, zwischen informellem Lernen und didaktisch aufbereiteten Lernangeboten zu unterscheiden. Im ersten Fall eignet man sich Wissen einfach über das Lesen eines Textes, das Anschauen eines Videos oder das Hören eines Podcasts an. Obwohl die meisten Menschen hier gar nicht sagen würden: „Ich lerne gerade etwas“, machen diese informellen Formen den Großteil unseres Lernens aus.

Auf der anderen Seite stehen Lernangebote, die ausdrücklich



als solche gedacht sind. Der Anbieter hat sich hier explizit Gedanken gemacht, in welcher Form sich ein Stoff zum Lernen eignet. In den meisten Fällen werden hier Konzepte aus der Offline-Welt einfach 1:1 ins Netz übertragen: Texte werden zu starren PDF-Seiten, Vorträge zu 60- oder 90-minütigen Videos, Arbeitsblätter zu digitalen Lückentexten oder Quizaufgaben.

Viele Anbieter betreiben mehr Aufwand, um ihre Inhalte stärker an den digitalen Möglichkeiten zu orientieren. Sie bieten sie also etwa nicht in linearer Form, sondern in Form untereinander verlinkter Elemente an. Interaktive Modelle oder Simulationen sind solche Formen digitalen Lernens. Sie laden zum Experimentieren ein, ermöglichen so eine intensivere Auseinandersetzung mit den Lerninhalten – und verstärken so den Lernerfolg.

Seltener finden sich ambitionierte Ansätze, die auch die Zusammenarbeit mit anderen Lernenden oder kreatives Arbeiten zum Beispiel zur Erstellung von eigenen Lernobjekten wie Wikis oder Lerntagebüchern umfassen. Solche Formen helfen am besten, den Stoff beim Lernen zu verankern, weil er ihn aktiv umsetzen muss.

Übergreifend lässt sich ein großer Trend erkennen: das Mikrolernen. Wissen wird in kleine Stückchen portioniert, die man per Smartphone oder Tablet auch mal schnell unterwegs konsumieren kann. In der Kategorie „Bildung“ in Apples App Store dominieren Trainingsprogramme mit diesem Konzept, zum Beispiel für Sprachen, für den Führerschein oder Mathematik, andererseits Nachschlagewerke von der Astronomie-App über den Geschichtskalender bis zu „Sex Fakten“: Lauter Programme, die das Lernen in Häppchen aufteilen, die zwischendurch in bekömmlicher Dosierung konsumiert werden können.

## Bewegtbild

Dass heute jedermann einfach Inhalte produzieren und im Netz veröffentlichen kann, ist der wichtigste Schlüssel für informelle Wissensangebote. Das gilt insbesondere für Videos. YouTube ist Anlaufstelle Nummer eins, wenn es darum geht, sich einfache oder komplexe Sachverhalte erklären zu lassen. Ama-



Auf der Volkshochschule YouTube lernt man zum Beispiel, einen Schokokuchen zu backen.

teure und Profis produzieren mit einer Handkamera oder Webcam gleichermaßen Anleitungen und Erklärungen zu jedem erdenklichen Thema. Alleine der Kanal „Stricken & Häkeln mit elizZZa“ zählt mehr als 30 Millionen Videoabrufe (siehe c't-Link).

Auch zahlreiche professionelle Dienste bieten Erklärvideos, vom Umgang mit der neuen Fotokamera bis zum Rezept für den perfekten Schokokuchen. In letzter Zeit sind zunehmend Videos hinzugekommen, die nicht nur Alltagshilfe leisten, sondern gezielt das Erlernen von klassischen Unterrichtsinhalten erleichtern wollen.

## YouTube-Lehrer

Größtes Beispiel ist die Khan Academy. Deren Gründer Salman Khan wollte eigentlich nur seiner Cousine Nachhilfe in Mathe geben. Er nutzte dafür Zeichnungen und kleine Videos, die er auch auf YouTube veröffentlichte. Die Resonanz war so groß, dass Khan 2009 seinen Job bei einem Hedgefonds aufgab, um sich ganz dem rasant wachsenden Videoangebot zu widmen.

Die inzwischen über 3500 Videolektionen wurden über 200 Millionen Mal abgerufen. Die Machart der Videos ist dabei

immer gleich: Man sieht einen schwarzen Hintergrund als Tafel, auf der jemand eine mathematische Gleichung oder einen historischen Sachverhalt erläutert. Der Lehrer ist dabei nie selber zu sehen, nur seine Stimme liefert die Erklärungen.

Die Khan Academy expandiert: Seit Kurzem werden die Videos von Freiwilligen in viele Sprachen, darunter Deutsch, übersetzt. Das Themenspektrum, das bisher schwerpunktmäßig Mathematik und Naturwissenschaften umfasst, soll erweitert werden. Ergänzende Materialien, vor allem Quiz-Übungen und Tests, sollen eine Lernkontrolle

ermöglichen. Google, Bill Gates und andere Geldgeber unterstützen das Projekt mit mehreren Millionen Dollar.

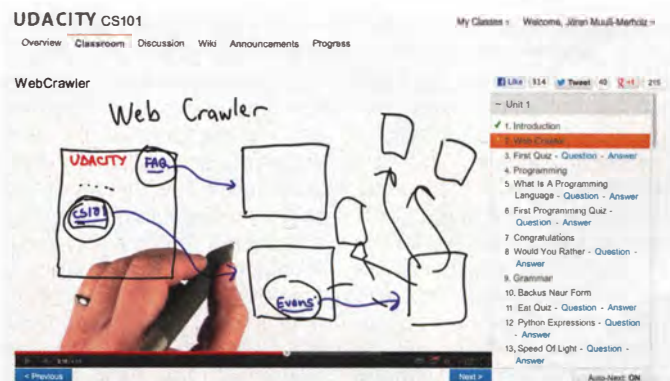
## Kurs mit 160 000 Studenten

Was gut gemachte Videos bewegen können, die geschickt mit anderen Lerntechniken verknüpft werden, zeigt die Plattform Udacity. Vorlesungen bestehen dort aus vielen kurzen, aufeinander aufbauenden Videos, die immer wieder von kleinen Quiz-Einheiten unterbrochen werden.

Die Kombination schafft es offenbar, Studenten gut bei der Stange zu halten: Es entsteht gar nicht erst eine monotone One-Man-Show, die die Zuschauer dazu veranlassen könnte, nebenher mal die Mails zu checken. Die kurzen Aufgaben helfen den Studenten, den soeben gelernten Stoff gleich anzuwenden und geben ihm sofortiges Feedback. Nicht zufällig wissen zwei Berufsgruppen besonders gut, wie wichtig unmittelbare Rückmeldungen für die Motivation sind: Pädagogen und Computerspiel-Designer.

Udacity ist aus einer Hochschulvorlesung „Einführung in Künstliche Intelligenz“ entstanden, die der Stanford-Professor Sebastian Thrun im Rahmen seiner Hochschullehre im Jahre 2011 zusammen mit seinem Kollegen online veröffentlichte – mit überwältigendem Erfolg: 160 000 Menschen aus 190 Ländern schrieben sich für den kostenlosen Kurs ein und übersetzten das Material in 44 Sprachen.

Thruns Online-Studenten erzielten deutlich bessere Kursabschlüsse als ihre Kommilitonen,



Vorlesungen bei Udacity sind in viele kleine Abschnitte mit zugehörigen Übungsaufgaben gegliedert.



die die traditionellen Vorlesungen in Stanford besucht hatten. „Nachdem ich das erlebt hatte, konnte ich nicht nach Stanford zurückkehren“, berichtete Thrun Anfang 2012 auf der DLD-Konferenz in München. Thrun ließ sich von seinen Lehrverpflichtungen in Stanford entbinden und gründete Udacity. Mittlerweile haben sich für die bisher 14 Kurse 400 000 Studierende eingeschrieben.

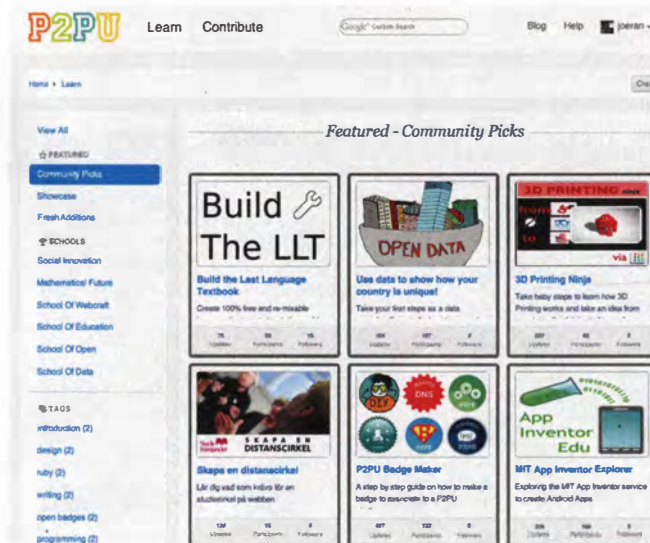
## Milliardengeschäft

Udacity hat im Laufe des Jahres 2012 bedeutende Konkurrenz bekommen. Das MIT und Harvard haben gemeinsam die Plattform edX gestartet. Für die ersten sieben Kurse haben sich 350 000 Studierende eingeschrieben. Das ist wenig im Vergleich zu Coursera, eine von Professoren der Stanford University gegründete Plattform.

Sie weist ein halbes Jahr nach dem Start knapp 200 Kurse und 1,7 Millionen Einschreibungen auf. Die Kurse werden in Zusammenarbeit mit bisher 35 Hochschulen angeboten, darunter US-Elite-Universitäten wie Stanford, Columbia oder Princeton, aber auch Hochschulen in Australien, Großbritannien, Kanada, Hongkong, Indien, Israel und der Schweiz.

Die Teilnahme an Kursen bei Udacity, edX oder Coursera ist bisher kostenlos. Wie stark aber auch die finanziellen Interessen hinter diesen Umbrüchen sind, verdeutlicht eine Zahl, die kürzlich die US-Behörde Consumer Financial Protection Bureau bekannt gab: 1000 Milliarden US-Dollar umfassen die Schulden aus Studienkrediten in den USA. Gleichzeitig zweifeln immer mehr Amerikaner, dass sich die immensen Kosten für traditionelle Bildung tatsächlich auszahlen.

Vor diesem Hintergrund lassen sich die Aktivitäten der traditionellen Universitäten als Vorboten bedeutender Umbrüche verstehen. Alleine MIT und Harvard investierten im Frühling 60 Millionen US-Dollar in ihre Plattform edX – bei den privatwirtschaftlich arbeitenden amerikanischen Universitäten wohl eine Anfangsinvestition, um einen neuen Markt zu ebnen und zu testen. Die sogenannten Massive Open Online Courses (MOOC), also Online-Kurse mit offenem Zugang und Teilnehmerzahlen



An der Peer to Peer University kann jeder Kurse belegen, anbieten und sich mit anderen vernetzen.

im Bereich von bis zu Zehntausenden Studierenden, bieten eine Möglichkeit, Hochschullehre zu bezahlbaren Konditionen über das Internet anzubieten.

Bisher gibt es kaum nennenswerte MOOC-Angebote in deutscher Sprache. Erste Hochschulen versuchen sich an experimentellen Angeboten. Ein Open Course der Goethe-Universität in Frankfurt mit dem Titel „Zukunft des Lernens“ zog immerhin 900 Teilnehmende an.

## Eigenbau-Uni

Mit wenig Geld und viel Idealismus arbeiten jenseits der großen MOOCs kleinere Initiativen an der Neuerfindung der Bildung. Zum Beispiel an der P2PU – der Peer to Peer University. Hier kann jeder nicht nur kostenlos an Kursen teilnehmen, sondern auch selber welche anbieten. Die P2PU ist quasi die Do-it-yourself-Variante der MOOCs.

Dabei muss es sich nicht immer um einen großen Kurs handeln. Anbieter können auch Studiengruppen und „Challenges“ ins Leben rufen, um sich mit anderen Lernenden zusammenzuschließen. Die Themenvielfalt ist entsprechend bunt, allerdings dominieren Themen mit Technikbezug. Zu den beliebtesten Angeboten gehören „3D Printing Ninja“, „Writing for the Web“, „Programming with the Twitter API“, aber auch „Accounting Jargon“ zum Erlernen von Fachbegriffen des Rechnungswesens.

geboten vorbei. Der deutsche Sprachraum ist zu klein.“

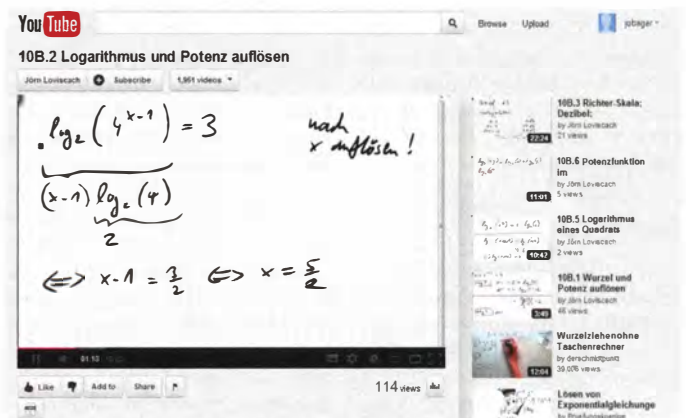
## Unterricht umgedreht

Auch wenn die großen internationalen Anbieter vor allem aus den USA stammen, so kommt doch auch hierzulande digitale Bewegung in die Hochschullehre. An der Fachhochschule Bielefeld ist Jörn Loviscach als Professor unter anderem dafür zuständig, seinen Studierenden die Grundlagen von Mathematik und Informatik zu erklären.

Loviscach macht das mit Hilfe von YouTube, wo er vor dreieinhalb Jahren begann, die Mitschnitte seiner Vorlesungen einzustellen, damit die Studierenden sie für die Prüfungsvorbereitung nutzen konnten. Er ahnte nicht, dass sein YouTube-Kanal einmal 2000 Videos umfassen würde, die schon mehr als 7 Millionen Mal angeklickt wurden.

Das große Potenzial für die Hochschullehre besteht dabei gar nicht nur darin, dass Tausende von Menschen YouTube anstelle des Hörsaals aufsuchen. Auch für den Hörsaal selber oder für das Klassenzimmer können mit YouTube die Verhältnisse auf den Kopf gestellt werden. Denn wenn die Studierenden die Vorlesungen auf YouTube schon vor ihrem Zusammentreffen an der Hochschule anschauen, kann die gemeinsame Zeit vor Ort besser genutzt werden.

„Flipped Classroom“ oder „umgedrehter Unterricht“ nennen Loviscach und andere Dozenten diese so einfache wie revolutionäre Idee. Hausaufgaben und Unterricht werden ver-



Flipped Classroom: Die Vorlesung ist ein Video, das der Student zu Hause bearbeitet. Die so gewonnene Zeit steht für Fragen und Übungen zur Verfügung.

tauscht: Studierende oder Schüler schauen den Input im eigenen Tempo zu Hause, wobei neben Videos begleitende Materialien und Aufgaben bereitgestellt werden. Beim gemeinsamen Treffen wird der Dozent zum Coach und Moderator, der den Studierenden für Fragen, Übungen und Diskussion zur Seite steht.

Christian Spannagel von der PH Heidelberg hat den Flipped Classroom in seiner eigenen Praxis erprobt und nennt ihn „die Vorlesungsform für das 21. Jahrhundert“. Auch seine Studierenden sind begeistert: „Über 90 Prozent der Studierenden würden dieses Veranstaltungskonzept wieder wählen, wenn man sie vor die Wahl stellen würde“, sagt der Mathematikdidaktiker.

Ein Nebeneffekt der öffentlichen Vorlesungen: Die Dozenten bekommen zu jedem Fehler und jedem Problem in ihren Ausführungen kritische Kommentare. Diese Form der Rückmeldung sei zwar zunächst ungewohnt, weiß Spannagel, „aber letztlich ist das ein großer Vorteil, denn schließlich sollen Fehler ja bemerkt und korrigiert werden.“

## Tablets statt Schule?

Lernen im digitalen Zeitalter – das ist nicht nur eine Angelegenheit für den reichen und gebildeten Teil der Menschheit. Ende Oktober 2012 sorgte ein Bericht in der US-Ausgabe des Magazins Technology Review für Aufruhr: Kinder im ländlichen Äthiopien haben sich selber Lesen und Schreiben beigebracht – mit Hilfe von Tablet-Computern, deren Bedienung sie sich ohne Lehrer und ohne Anleitung erschlossen.

Mehr noch: Sie hatten nach wenigen Wochen auch noch gelernt, wie man die Sicherheitseinstellungen der Tablets hackt. Die Geräte waren mit verschiedenen Anwendungen von ABC-Lern- bis Malprogrammen ausgestattet worden. Den Erwachsenen des Dorfes, allesamt Analphabeten, hatte man vorab nur die Verwendung eines Solar-Ladegeräts gezeigt. Den Rest haben sich die Kinder selber beigebracht.

Hinter der Geschichte steckt ein Projektteam unter Leitung von Nicholas Negroponte, seines Zeichens einst Gründer des renommierten Media Lab am MIT

in Boston, wo 2005 unter seiner Leitung die Initiative One Laptop Per Child (OLPC) entstand. OLPC möchte mit diesem Versuch herausfinden, ob man nicht weltweit 100 Millionen Kindern, die zwar im Alter von Schulanfängern sind, aber keine Schule besuchen, stattdessen Computer und Lernsoftware zur Verfügung stellen könnte.

Die Hoffnung von Negroponte: Wenn sie sich selber erst einmal das Lesen beigebracht haben, könnten sie sich danach durch Lesen auch alles Weitere selber beibringen.

OLPC wurde 2005 gegründet und hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, jedem Schulkind, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern, einen eigenen Computer zum Lernen zur Verfügung zu stellen. OLPC entwickelt zu diesem Zweck besonders günstige und robuste Geräte mit einer freien und einfachen Software, mit der Inhalte und Werkzeuge zum Lernen und Zusammenarbeiten genutzt werden können. Für OLPC ist es eine wichtige Komponente, dass Lernende zusammenarbeiten und sich mit dem Rest der Welt verbinden können.

## Materialfrage

Genauso wichtig wie die Hardware ist der Zugang zu hochwertigem Lehr- und Lernmaterial. Das ist nicht nur für die Dritte Welt ein Thema, sondern zum Beispiel auch in Deutschland. Schon seit analogen Zeiten sind Lehrer Meister des Rip-Mix-Copy. Sie suchen nach guten Lernmaterialien, produzieren selber welche und stellen daraus immer wieder neue Kombinationen zusammen, um Lernenden optimale Ressourcen zu bieten.

Im digitalen Zeitalter gibt es für das Bearbeiten, Zusammenstellen und auch den Austausch von Lehrmaterialien zwar großartige Werkzeuge und Plattformen. Aber ganz problemlos ist die Arbeit mit digitalen Materialien in der Praxis nicht, denn nach derzeitiger Rechtslage ist jegliche Digitalisierung von analogen Unterrichtsmaterialien verboten, während digitale Materialien nur in übersichtlichem Maße zur Verfügung stehen. So entsteht eine paradoxe Situation: Obwohl im digitalen Zeitalter bessere Möglichkeiten für den Umgang mit Unterrichtsma-

ANZEIGE

SCAN BY BLACKBURNER 2012





**Sinnvolle Verknüpfung von On- und Offlinewelt: Bei Antolin setzen sich Kinder mit gelesenen Büchern auseinander – und werden so zum Lesen animiert.**

terialien existieren, darf man in der Praxis weniger damit anfangen als mit einem papiernen Schulbuch.

Sogenannte Open Educational Resources, kurz OER, versprechen hier Abhilfe: Materialien, die offen zugänglich sind und von jedem bearbeitet und weitergegeben werden dürfen (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Das Spektrum reicht vom Arbeitsblatt für den Schulunterricht über Kurse für die Hochschule bis zu Lernplattformen für informelles Lernen.

Schon seit 10 Jahren beschäftigt sich die UNESCO auf globaler Ebene mit dem Thema OER. In Kalifornien, Washington, Polen, Dänemark oder Norwegen sind damit schon Bildungsetats in Milliardenhöhe in Bewegung geraten. In Deutschland interessieren sich seit Kurzem erste Landesparlamente und Parteien für das Thema. Während auf globaler Ebene in erster Linie der grundsätzliche Zugang zu Bildung im Vordergrund steht, werden in Deutschland vor allem mögliche Kosteneinsparungen und pädagogische Aspekte diskutiert.

## Schule

Schulen haben aber oft noch viel grundlegendere Probleme mit dem Internet. Kaum eine Schule, die nicht mit Medienverböten oder digitalen Hausordnungen versucht, den Einzug von Smartphones – und damit des Internet – in den Schulalltag unter Kontrolle zu bekommen. Bisweilen geraten so die Chancen, die digitalen Werkzeuge und Inhalte auch für die Schule bieten, in den Hintergrund.

Aber auch hier lässt sich ein Wandel beobachten. Deutlichste Anzeichen sind die interakti-

ven Whiteboards, die laut einer Studie der Initiative D21 schon in 62 Prozent der Schulen zu finden sind. Hiermit sind multimediale und interaktive Anwendungen möglich, zum Beispiel im Geografieunterricht, wo Satellitenbilder aus Google Maps betrachtet und bearbeitet werden können. In der Praxis werde das Potenzial der Geräte jedoch nicht annähernd genutzt, berichten kritische Lehrer. An vielen Orten wird derweil schon mit Laptop- oder Tablet-Klassen experimentiert.

## On- und offline

Wie sich Offline- und Online-Welten im schulischen Kontext sinnvoll kombinieren lassen, zeigt die Plattform antolin.de. Kinder und Jugendliche können hier, nachdem sie ein Buch gelesen haben, Fragen zu diesem beantworten. Den Kindern bringt das Spaß und es vertieft die Auseinandersetzung mit dem Buch, während die Lehrer etwas über den Lesefortschritt ihrer Schüler erfahren. Antolin umfasst inzwischen fast 50 000 Titel.

Im Zuge von Projektarbeiten trauen sich auch immer mehr Lehrer mit ihren Schülern ins Web 2.0. Zu den Unterrichtsthemen wird im Netz und andernorts recherchiert, als Ergebnisse entstehen dann Blogs, Podcasts, Videos oder Wikipedia-Artikel. So ließ zum Beispiel die Lehrerin Lisa Rosa einen Kurs des Hamburger Emilie-Wüstenfeld-Gymnasiums den Besuch in der KZ-Gedenkstätte Neuengamme mit einem Blog dokumentieren. Die Schüler veröffentlichten Fotos, Rechercheergebnisse, ihre Diskussionen und Gedanken zum Thema – und bekamen über die Kommentarfunktion und Social Media Reaktionen, was sie wiederum moti-

vierte, noch intensiver an ihrem Projekt zu arbeiten.

Lehrer und Schulleiter wie Martin Kurz aus dem hessischen Langen berichten davon, dass es zumindest in älteren Jahrgängen gängige Praxis sei, dass sich Schulklassen in Facebook-Gruppen zusammenschließen. Kurz nutzt das inzwischen gezielt für seinen Unterricht, indem er dort die Hausaufgaben veröffentlichen lässt.

Die Schüler unterstützen sich gegenseitig bei Nachfragen oder in der Vorbereitung von Klassenarbeiten. Allerdings dürfe es keinen Zwang zu Facebook geben, betont Kurz: „Alle Kommunikation, Info und Hilfe findet auch im Unterricht und in der Schule statt. Niemand wird genötigt oder gezwungen, in Facebook einzutreten.“

Das Internet verbindet Schüler und Lehrer auch über die Grenzen des Klassenraums hinweg. Das EU-Programm eTwinning bietet geschützte Online-Räume, in denen Klassen aus verschiedenen europäischen Ländern an gemeinsamen Unterrichtsprojekten arbeiten können. Und auf pasch-net.de vernetzen sich die Lehrer und Schüler von 1500 Schulen aus aller Welt, an denen die deutsche Sprache einen besonderen Stellenwert hat.

## Kritik

Dass es gute Konzepte für das Online-Lernen innerhalb von Schulen gibt, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese vielerorts noch viel zu stiefmütterlich genutzt werden. Doch auch für Erwachsene ist es nicht einfach, wenn sie sich aus der Fülle der Angebote erst einmal etwas Passendes suchen und dann bei der Stange bleiben müssen.

Für den Nutzer ist es jenseits von Google kaum möglich, sich

einen Überblick über Lernmöglichkeiten im Internet zu verschaffen. Tausende von Anbietern konkurrieren miteinander, die meisten kostenlos. Daneben gibt es aber auch etliche Bezahlangebote. Derzeit scheint kein Zusammenhang zwischen Kosten und Qualität zu bestehen. Die häufig gelobten Kurse von Udacity oder die riesige Wikipedia sind kostenlos, während einige kleinere Anbieter mitunter deftige Teilnahmegebühren für ihre Angebote erheben.

Viele Formen des Online-Lernens bauen auf einem instruktivistischen Vorbild auf, für das unter Pädagogen nur halb scherzhaft der Begriff „Nürnberger Trichter“ verbreitet ist. Das Verfahren orientiert sich am klassischen Frontalunterricht oder dem Sprachlabor: Der Stoff wird von einem Lehrer (oder einem Lehrprogramm) dem Lernenden vorgesetzt, der diesen dann „aufnehmen“ soll.

Online-Lernen löst dieses Prinzip nicht ab, sondern perfektioniert es, indem der Input beliebig oft wiederholt und anschließend über einen Ankreuz-Test kontrolliert werden kann, ob alles „angekommen“ ist. Dahinter stehen zwei Grundannahmen, die von der modernen Pädagogik in Frage gestellt werden: Es gäbe die perfekte Art des Lehrens auf der einen Seite, während sich auf der anderen Seite das Lernen als passive Übernahme von Stoff vollziehe.

Kritiker bemängeln, instruktivistische Verfahren eigneten sich vielleicht noch für trainierbares Faktenwissen wie Vokabeln, Jahreszahlen, Gedichts- oder Gesetzestext. Für komplexere Zusammenhänge und einen umfassenderen Bildungsbegriff spielten aber vor allem Eigenaktivität der Lernenden, Kreativität, Zusammenarbeit, Diskussion und Meinungsbildung eine Rolle. Was man aber nicht wirklich durchdrungen hat, ist auch ebenso schnell wieder weg. „YouTube-Professor“ Jörn Lovisbach hat daher immer mehr Bedenken, was die unbegleitete Verwendung seiner Lehrvideos betrifft.

Nur weil die über das instruktivistische Prinzip hinausgehende Zielsetzungen in der Praxis bisher eher selten vorkommen, wäre es aber ein Trugschluss zu glauben, dass das Lernen und Zusammenarbeiten

online dafür nicht in Frage kommen. Im Gegenteil: Viele Akteure wie OLPC oder P2PU sehen gerade in der digitalen Vernetzung ganz neue Möglichkeiten zum „Self-Empowerment“ der Lernenden. Jeder kann nach eigenen Vorlieben lernen, sich mit anderen vernetzen, sich aktiv mit Inhalten auseinandersetzen und dafür mächtige Werkzeuge nutzen, die die eigene Kreativität erweitern.

## Hohe Abbruchquote

Die hohe Flexibilität des Online-Lernens ist Segen und Fluch zugleich. Denn die Ansprüche an den Lernenden steigen mit jedem Freiheitsgrad, den er gewinnt. Er muss nun seine eigene Motivation, die Technik, den Lernprozess, die Inhalte und das soziale Setting ständig und selbstständig organisieren.

Udacity gibt an, dass einer von zehn eingeschriebenen Teilnehmenden bis zum Ende des Kurses durchhält. Das scheint zunächst eine hohe Abbrecherquote zu sein. Die Zahlen relativieren sich aber, wenn man sich vor Augen hält, wie niedrig die Einstiegshürden sind. Es entstehen keine Kosten und es braucht nur einen Mausklick, um einen neugierigen Surfer zu einem Kursteilnehmer zu machen. Vor diesem Hintergrund gilt eine Abschlussquote von 10 Prozent für ein kostenloses Angebot sogar als hoch.

Nichtsdestotrotz: Derzeit funktioniert selbstbestimmtes Online-Lernen nur für diejenigen, die mit hoher Motivation, großer Selbstdisziplin und am besten noch gutem Vorwissen an den Start gehen. Das große Versprechen von Demokratie und Chancengleichheit ist im Moment nur für eine gebildete Elite erfüllbar. Wie bei vielen Netzphänomenen wirkt ein Matthäus-Effekt: Wer hat, dem wird gegeben. Selbstbestimmtes und flexibles Lernen online kommt vor allem denjenigen zugute, die ohnehin schon gebildet sind und gut lernen können.

Aber auch das Lernen lässt sich bekanntlich lernen. Für das Online-Lernen helfen die gleichen Tricks, die schon in der analogen Welt bekannt waren: Zuckerbrot und Peitsche. Der Zusammenschluss zu einer Lerngruppe zum Beispiel, in der zu vereinbarten Terminen der Lern-

fortschritt ausgetauscht wird, erzeugt hilfreichen sozialen Druck.

Schließlich möchte man nicht derjenige sein, der vor der Gruppe zugeben muss, dass er selber dieses Mal leider nichts beitragen könne. Der soziale Druck lässt sich noch steigern, wenn man im eigenen Bekanntenkreis oder gleich auf Facebook seine guten Vorsätze veröffentlicht (und vielleicht sogar darum bittet, dass die Freunde zwischen-

durch mal nach dem Stand der Dinge fragen).

Aber auch Belohnungen können hilfreich sein. Die Virtuelle Akademie zum Beispiel, bei der sich politisch engagierte Bürger rein intrinsisch motiviert fortbilden, berichtet von deutlich niedrigeren Abbruchquoten bei ihren Online-Seminaren, seit sie für den Abschluss formlose Zertifikate verspricht. Und schließlich kann auch die berühmte Selbst-

belohnung helfen: Für drei bearbeitete Lektionen im Kurs gibt es eine Tafel Schokolade. (jo)

## Literatur

- [1] Manfred Spitzer: Digitale Demenz, Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen, Droemer, August 2012, ISBN 978-3426276037, 19,99 €

[www.ct.de/1225126](http://www.ct.de/1225126)

ct

ANZEIGE

SCAN BY ELACKBURNER 2012

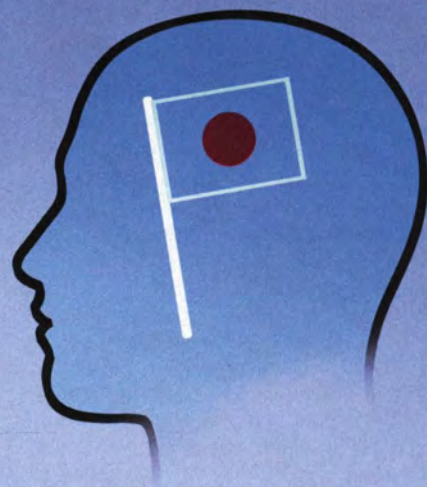


Harald Bögeholz

# Affe Apfel Vergaser

## Fremdsprachen lernen mit Podcasts

Japanisch ist schwer. „Im Sauseschritt“ mag man ja losstürmen, „ohne Mühe“ kann man es aber nicht wirklich lernen und „in 30 Tagen“ garantiert nicht, um nur drei Versprechen aus einschlägigen Buchtiteln zu zitieren. Aber Spaß machen kann es – mit den Podcasts von [Japanesepod101.com](http://Japanesepod101.com).



Eintauchen in eine Fremdsprache, das kann man am besten vor Ort in einer Gastfamilie, die keine anderen Sprachen spricht. Wer diesen Luxus nicht hat, muss sich anders behelfen. Seit fünf Jahren höre ich jeden Tag auf dem Weg zur Arbeit einen Podcast mit Japanischunterricht von [Japanesepod101.com](http://Japanesepod101.com). Nein, ich kann immer noch nicht fließend Japanisch – dazu gehört doch mehr als täglich ein Viertelstündchen. Aber der Podcast hilft mir, das in insgesamt drei Intensivkursen in Japan erworbene Wissen weiter auszubauen.

Die Lektionen sind professionell gemacht. Zwei Sprecher unterhalten sich locker, ein Japaner und ein Englisch-Muttersprachler. Die Anfängerlektionen sind überwiegend auf Englisch gehalten, wobei die Japanerin oder der Japaner nur dafür zuständig ist, Vokabeln und sehr kurze Sätze sehr deutlich auszusprechen. Je höher die Lektion, desto größer der Japanisch-Anteil: Auf dem Intermediate-Level sind auch die Grammatik-Erklärungen auf Japanisch und der Englisch-Muttersprachler übersetzt nur hier und da ein Wort ins Englische. Das Advanced Audio Blog schließlich ist komplett auf Japanisch.

## Plauderstündchen

Jede Lektion hat eine Grammatik-Konstruktion als Fokus. Erst kommt ein Dialog, dann ein Vokabelabschnitt, dann ein lockeres Plaudern der beiden Sprecher über den Inhalt des Dialogs, darin vorkommende Redewendungen und kulturelle Besonderheiten. Am Ende eine Erklärung der verwendeten Grammatik und schließlich eine Wiederholung des Eingangsdialogs. Durch die mehrfache Wiederholung lässt sich das Ganze gut unterwegs konsumieren, ohne dass man

schriftliche Materialien zur Hand hat. Ich höre das Ganze übrigens auf dem iPhone, wo mir ein iTunes-Feed automatisch neue Lektionen aufs Handy spielt.

Auf der Website gibt es für zahlende Abonnenten reichliche Zusatzmaterial, um das Gehörte zu vertiefen. Das Basic-Paket enthält die „Lesson Notes“, ein mehrseitiges PDF mit Dialog in Japanisch und Englisch, Vokabelliste und Grammatikerklärung. Ich komme aber selten dazu, mir das zu Gemüte zu führen. Wenn ich die Zeit finde, zu Hause zu studieren, ist „Line-By-Line Audio Transcript“ aus dem Premium-Paket mein Favorit. Denn nach wie vor ist Hörverständnis mein größtes Problem, und zwar nicht das

akustische Verstehen einzelner Wörter, sondern vor allem die Echtzeit-Verarbeitung der doch sehr eigentümlichen Satzstellung und Grammatik. *Schule Jana zur ging Affe Apfel Vergaser* – Japanisch ist irgendwie ein bisschen wie PostScript: rückwärts und kryptisch.

Line-By-Line Audio bricht den Dialog in Sätze auf, sodass ich mir jeden einzeln so lange anhören kann, bis ich das Gefühl habe, ihn zu verstehen. Es gibt auch eine vertonte Vokabeldatenbank mit Abfragefunktion. Die nutze ich aber nicht, sondern schlage stattdessen im Wadoku nach, einem freien Deutsch-Japanisch-Wörterbuch. Neue Vokabeln übernehme ich von Hand

in mein eigenes Vokabellernprogramm – selbst geschriebene Lernkärtchen sind immer besser als gekaufte.

Auch die Kanji-Lernfunktionen benutze ich nicht. Die Kanji sind die über 2000 Schriftzeichen, die man beherrschen muss, um echtes Japanisch zu lesen. Es gibt viele Meinungen darüber, wie man sie am besten lernt. Meine ist: Nach der Heisig-Methode [1], und dazu passen die Kanji-Lernkarten von [Japanesepod101](http://Japanesepod101.com) nicht. Für andere mögen sie aber durchaus nützlich sein.

## Steter Tropfen

Obwohl ich von meinem Premium-Paket bei [Japanesepod101](http://Japanesepod101.com) nur einen Bruchteil nutze, ist die Site für mich die wertvollste Ressource zum Japanischlernen. Und zwar, weil ich den Podcast in meinen Tagesablauf integriert habe wie das Zähneputzen und ihn jeden Werktag höre. Dank iTunes-Feed brauche ich dafür keinen Finger krumm zu machen.

Den Podcast gibt es kostenlos. Vorsicht aber, dass Sie nichts buchen, was Sie nicht wollen: Nach Anmeldung mit einer E-Mail-Adresse überfällt einen die Seite mit aggressiver Eigenwerbung für die verschiedenen kostenpflichtigen Optionen. Der klitzekleine Link „No, thanks“ ganz unten führt zu einem 7-tägigen kostenlosen Probezugriff auf das volle Programm. Englisch sollten Sie schon können, denn das ist die Hilfssprache für den Unterricht. *ganbatte ne!* (bo)

## Literatur

[1] J. W. Heisig, R. Rauther, Die Kanji lernen und behalten, ISBN 978-3465041573

[www.ct.de/1225132](http://www.ct.de/1225132)



Free Content Basic and Premium Members Premium Members Only

1. Watch

Download | Audio | Play (14:36) | Download MP3 | Pop-up

2. Review

Lesson Notes | Kanji Close-Up | Lesson Notes Lite | Basic Lesson Checklist

Line-By-Line Audio Transcript | KanjiList | VocabularyListwithAudio | Expansion with Audio | Premium Lesson Checklist

3. Practice

Kanji Flashcards | Vocabulary Flashcards | Writing Questions | Review Questions

My Voice Recorder

Below is the list of the vocabulary used in this lesson. Click a word to add it to My Word Bank.

Kanji	Kana	Romaji	English	Audio*
<input type="checkbox"/> 司会	しかい	shikai	chairmanship, master of ceremonies	
<input type="checkbox"/> 具体的	ぐたいてき	gutaiteki	concrete, definite; Adj(ina)	
<input type="checkbox"/> 聴衆	ちようしゅう	chōshū	audience, attendance	
<input type="checkbox"/> 機材	ぎざい	kizai	machine parts, machinery, equipment	
<input type="checkbox"/> 手配	てはい	tehai	arrangement, search (by police)	
<input type="checkbox"/> 拘束時間	こうそくじかん	kōsokujikan	total hours spent working	
<input type="checkbox"/> 見積もり	みつもり	mitsumori	estimation, quotation	
<input type="checkbox"/> 料金	りょうきん	ryōkin	fee, charge, fare	

Add to My Word Bank | Select all | Deselect all | Add to My Flashcards

The first audio clip provides the respective word at normal speaking speed, while the second clip, provides each word broken down in syllables.

Der Podcast ist bei [Japanesepod101](http://Japanesepod101.com) kostenlos. Abonnenten finden viele weitere Materialien, hier die vertonte Vokabelliste.

ANZEIGE



Peter König

# Die Sendung mit dem Prof

Online lernen im digitalen Hörsaal

Der virtuelle Campus Internet stopft Lehrplan-Lücken und bietet die Gelegenheit, verpasste Vorlesungen kostenlos nachzuholen.



An Statistik kam ich seltsamerweise immer ganz regulär vorbei – weder im Mathe-Leistungskurs noch im Informatik-Studium stand das Thema auf dem Lehrplan. Jetzt möchte ich diese Wissenslücke schließen und beginne konventionell: Auf <http://paper.de> kann man Tausende von Fachbüchern zu verschiedenen Gebieten legal und kostenlos im Volltext online lesen (c't 21/10, S. 184). Vielversprechend klingt zum Beispiel *Statistik für Ahnungslose, Eine Einstiegshilfe für Studierende* von Yára Detert und Christa Söhl (2010). Zum Lesen muss ich einen kostenlosen Account anlegen. Damit kann ich Lesezeichen setzen und Notizen an ein Buch heften. Der Nachteil: Alle 20 Minuten muss ich für eine Stunde Pause machen, sonst muss ich das Buch kaufen. Trotzdem bekomme ich einen besseren Eindruck als im Buchladen oder bei einer Online-Leseprobe. Auch die tägliche Mittagspause lässt sich so kostenlos mit einem Kapitelchen Statistik würzen – genügend Selbstdisziplin vorausgesetzt.

## Bildungssurfen

Bequemer und schneller geht es per Video voran, hoffe ich. Wie praktisch, dass der Bielefelder Fachhochschulprofessor Jörn Loviscach seit ein paar Jahren auf [j3l7h.de](http://j3l7h.de) Mitschnitte seiner Vorlesungen zur Ingenieurmathe-

matik und technischer Informatik ins Netz stellt. Statt einer Tafel benutzt er ein Tablet und zeigt diesen Aufschrieb im Video. Seine Stimme kommt aus dem Off, begleitende Skripte gibt es als PDF zum Download. Für seine Studenten kommen noch Übungen dazu, auf die ich natürlich verzichten muss.

Die Suchfunktion der Webseite findet vier Videos, in deren Titel das Wort Statistik vorkommt, insgesamt gut 100 Minuten. In welcher Reihenfolge die mir am meisten bringen, muss ich raten – ohnehin bleibt jeder Mitschnitt eine Episode, herausgelöst aus dem Zusammenhang der Vorlesung. Rückbezüge des Profs gehen für mich ins Leere. Über kurze Randbemerkungen kann ich gut hinweggehen, aber bei der Lektion *Statistik, Stichprobe, Grundgesamtheit, Schätzung des Erwartungswerts* fehlt mir mitten drin die Definition, was denn ein Erwartungswert ist. Ich unterbreche und suche in den Videotiteln nach diesem Begriff, finde was Passendes, fülle diese Wissenslücke, steige wieder in die erste Vorlesung ein, stolpere wenige Minuten später über das Wort Varianz, suche danach und finde weitere Videos, komme von der Statistik auf die Stochastik, vom Hölzchen aufs Stöckchen. Aber allmählich fügen sich Teile zusammen und ich beginne zu verstehen.

Solchem Collagen-Lernen fehlt natürlich jegliches didaktische Konzept: Ich kann mir selbst nun mal kein Lehrer sein, schon gar nicht mit fremdem Stoff und Material. Kleine Lücken lassen sich ganz gut per Bildungssurfen füllen, bei größeren Vorhaben liegen mir persönlich linear aufbereitete Lektionen mehr.

Wer Kurse auf Englisch nicht scheut, wird bei Udacity.com fündig: Hier gibt es eine Statistik-Einführungsveranstaltung mit Sebastian Thrun als Dozent. Das ist der Informatiker, dessen Team mit dem autonomen Fahrzeug Stanley mal die Grand Challenge gewonnen hat, mit Hilfe von viel Statistik. Nebenbei ist er der Gründer von Udacity.

## Internationale Koryphäen

Auch hier hört man den Dozenten aus dem Off, auch hier sieht man einen „Tafel“-Anschrift, doch deutlich gerafft: Manche Textnotiz und Skizze erscheint wie aus dem Hut gezogen auf dem Bildschirm. Schon nach

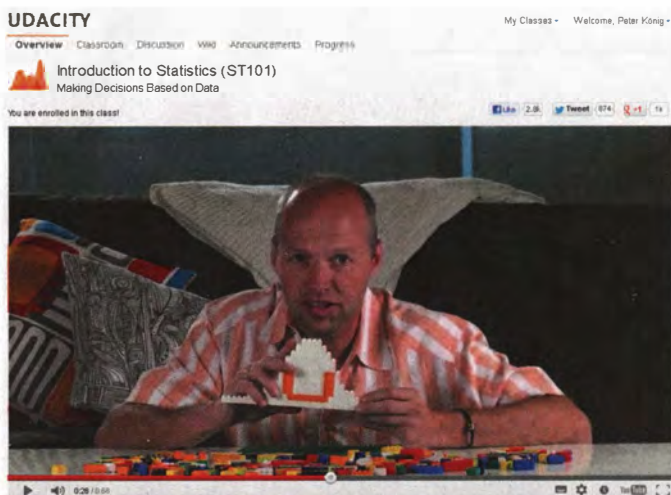
wenigen Minuten wird mir klar, dass ich mich hier nicht so einfach berieseln lassen und durchmogeln kann wie auf YouTube: Der Kurs ist gespickt mit kleinen Übungen, fakultativ sind nur ein paar größere Knocheleien und Programmieraufgaben für die Informatiker und andere Code-Kundige unter den Zuhörern. Damit die Vorlesung weitergeht, muss ich regelmäßig Fragen beantworten oder zumindest auf Next klicken. Dabei führt das System Buch über richtige und falsche Lösungen sowie geschwänzte Aufgaben. Unter den Karteireiter Progress reibt es mir meine Leistungen unter die Nase, ist aber nicht unerbittlich: Ich darf die Aufgaben beliebig wiederholen oder nachholen.

Ein Wiki für Vorlesungsmitschriften und ein Forum sorgen für Rundumbetreuung online. Nur ein direkter Draht zum Dozenten fehlt, dafür ist man an keine Kurstermine gebunden. Jetzt gibt es keine Ausrede mehr. Vor mir liegen 34 Lektionen – und am Ende eine Prüfung. (pek)

Warum?

$$\begin{aligned} \bullet \bar{x} &\rightarrow \mu \text{ für } N \rightarrow \infty \\ &\text{„Gesetz der großen Zahlen“} \\ \bullet E[\bar{x}] &= E\left[\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}\right] \\ &= \frac{1}{N} E(x_1) + \frac{1}{N} E(x_2) + \dots + \frac{1}{N} E(x_N) \\ &= \frac{1}{N} \mu + \frac{1}{N} \mu + \dots + \frac{1}{N} \mu \\ &= \mu \quad \checkmark \end{aligned}$$

Die Mathematikvorlesungen von Jörn Loviscach auf YouTube zeigen nicht den Dozenten, sondern nur, was er auf seinem Whiteboard entwickelt.



Das ist der Sebastian. Der ist unheimlich bekannt. Hier zeigt er eine Gaußverteilung. Wer fürchtet sich da noch vor Statistik?



ANZEIGE



Peter König

# It ain't Rock'n'Roll

Gitarre spielen lernen übers Internet

Online-Musikunterricht ist schon vielen eingefallen – manch einem auch als Geschäftsidee.



**G**itarre spielen kann ich nicht – nicht mehr. Vor 25 Jahren war das anders, da hatte ich Unterricht. Neben Akkorden, Melodiespiel und Improvisieren habe ich damals gelernt, wie sehr es hilft, wenn man die Musik mag, die man üben muss. Doch die Auswahl an Stücken war klein – es gab ja noch kein Internet.

Heute liefert eine Suche nach „Gitarre lernen online“ mehrere hunderttausend Treffer, und vieles davon sieht auf den ersten Blick sogar toll aus. Doch man muss genau hinschauen: Mancher Lehrer hat offenbar nach acht Akkorden und fünf Songs die Lust an seinem Web-Projekt verloren. Andere verschenken nur ein paar Lektionen, um dann Abos zu verkaufen.

## Persönliche Note

Etwas überrascht bin ich, wie wichtig für mich auch bei Video-Kursen die persönliche Chemie ist. Wenn ich jedes Mal an Christian Kracht auf Glücksspielen denken muss, sobald „mein“ freundlicher Gitarrenlehrer vom Bildschirm grinst, dann fällt mir das Lernen schwer. Und ein anderer, der seine Lektion mit einem Pläuschchen aus der Strandbar mit Cocktail im Bild beginnt, geht für mich gar nicht. Außerdem glaube ich nicht an revolutionäre Methoden, die mich das Instrument in kürzester Zeit meistern lassen – ich will nicht Teil der Zielgruppe für Wundermittel-Dealer sein. Jazz ist anders.

Mit Thaddeus Hogarth würde ich schon eher warm, zumindest nach seinem Vorstellungsvideo auf Coursera.org. Auf dieser Plattform bietet der Bostoner Professor einen Gitarrenkurs für echte Einsteiger an – kostenlos, sechs Wochen lang und mit einem wöchentlichen Aufwand von sechs bis acht Stunden. Die

Teilnehmer sollen dabei nicht nur einsam vor ihren Rechnern lernen, spielen und üben, sondern ihr Spiel zudem als MP3 aufnehmen und an den Dozenten schicken, um Feedback zu bekommen. Der Haken daran: Man kann den Kurs nicht zu beliebigen Zeiten absolvieren wie die meisten anderen Lernangebote im Internet, sondern muss bis zum regulären Start warten. Los geht es leider erst am 22. April.

Ob man Gitarre spielen wirklich von null übers Netz lernen kann, weiß ich nicht. Mein Tipp: Falls es nicht klappt, erst mal das Unterrichtsmedium wechseln statt das Instrument gleich aufzugeben. Mich als ehemals fortgeschrittenen Gitarristen reizen didaktisch tolle Lektionen

ohnehin weniger. Mich interessiert mehr, endlich die Griffe und Kniffe zu den Stücken zu sehen und zu lernen, die ich schon immer können wollte. Ich hoffe, das wird mich wieder regelmäßig zum Spielen bringen. Man könnte das auch „Üben“ nennen. Das nimmt mir kein Online-Tutor und kein Webdienst ab.

Beim Stöbern auf der Seite onlinegitarrelernen.de stoße ich auf Links zu einer Handvoll YouTube-Videos, bei denen konsequent kein Lehrer im Bild ist: Sie zeigen für je einen Song parallel Großaufnahmen der rechten Hand beim Anschlagen, der linken Hand beim Greifen und darüber die Tabulatur des aktuellen Akkords. Alles läuft synchron zur Musik. Falls mir das zu schnell geht, kann ich das Video auf

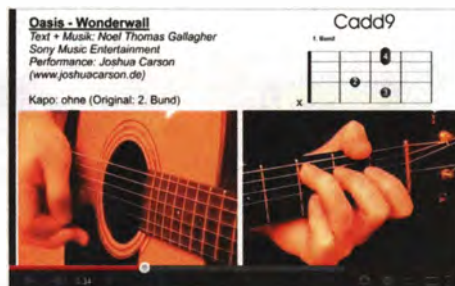
Pause schalten und unklare Stellen mit den Cursortasten in Sprüngen von wenigen Frames in Zeitlupe abspielen.

Tabulaturen bekommt man auch bei Songsterr.com parallel zur Musik gezeigt – und zwar wahlweise die für Gitarristen, Bassisten und Drummer. Das Basisangebot ist kostenlos. Ohne zu zahlen kann man aber weder das Tempo drosseln noch einzelne Stimmen hervorheben oder die Tabs drucken. Ein Abo kostet knapp zehn US-Dollar im Monat. Ich müsste auf jeden Fall zahlen, wenn ich den Dienst nutzen wollte – für mein Können spult der Dienst selbst die Anfängerstücke zu schnell herunter. Mich stört allerdings, dass man da MIDI-Dateien den Krach machen hört und keine echten Musiker – ganz zu schweigen von der Originalbesetzung.

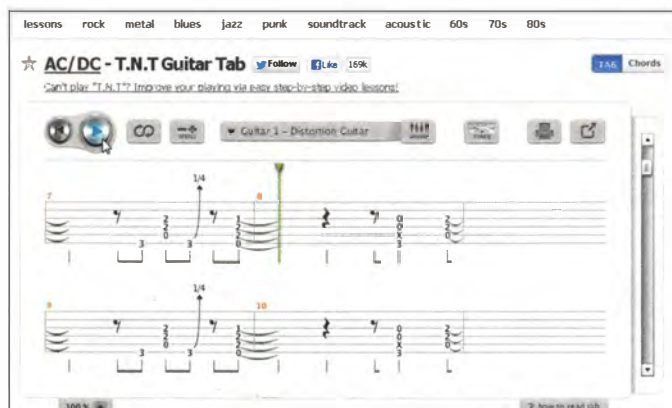
## YouTab

Die findet man stattdessen auf YouTube, der wahren Fundgrube für Musikamateure – zumindest mein Musikgeschmack ist in meinem Land in der Regel verfügbar. Lehrreicher als die Originale sind oft aber deren musizierende Fans. Sie möchten einen Song spielen und brauchen eine Anleitung? Titel, Gruppenname plus der Begriff Tutorial als Anfrage reichen meist. Wer einen Song erklärt, zerlegt oft auch noch andere, an die man vielleicht gerade nicht gedacht hat oder die man noch nicht kennt.

Dann kommt das Schwierigste – selbstkritisch zwischen eigenem Anspruch und Können abzuwägen, um sich nicht fahrlässig zu frustrieren. Für das Video zum Liar-Intro von Queen mit den englisch genuschelten Erklärungen aus dem Off setze ich mal ein Lesezeichen. Your time will gonna come. (pek)



Bei solchen Videos kann man dem Gitarristen direkt auf die Finger schauen, gleichzeitig laufen die Tabulaturen mit.



Songsterr zeigt Tabulaturen für die komplette Band – kostenlos gibt es aber nur eine recht spartanische Version.

ANZEIGE



Jo Bager

# alert("Ach so!");

## Online JavaScript lernen

Ein netzaffines Thema wie JavaScript Kapitel für Kapitel aus dem Lehrbuch erarbeiten? Viel zu zäh, es geht auch deutlich praxisnäher.



Mit dem Browser hat man das wichtigste Werkzeug für den Einstieg in die JavaScript-Programmierung bereits installiert. Warum dann nicht gleich damit loslegen? Zum Beispiel bei der Codecademy. Der als Spiel aufgelegte Dienst ist Wissensquelle und Laufzeitumgebung für die ersten Gehversuche in einem. Mein 13-jähriger Sohn hat dort seine ersten Schritte in die Programmierung gemacht. Ich war dabei nur in Rufweite, wenn er einen der englischen Erklärtexthe nicht verstanden hat.

Codecademy serviert die Lerninhalte in vielen kleinen Portionen, die zum Beispiel nur von einzelnen Funktionen handeln. Zu jeder Einheit gehört eine abschließende praktische Übung, die er in eine Konsole eintippen muss. Für das Absolvieren von Lektionen erhält er Punkte und Abzeichen. Das macht Spaß und hält ihn bei der Stange. Außer JavaScript kann man sich dort die Grundlagen von HTML/CSS, Python, Ruby und jQuery beibringen lassen.

Letztlich hat mein Sohn aber den JavaScript-Einführungskurs (noch?) nicht komplett absolviert. Das liegt vor allem daran, dass Codecademy ein geschlossenes System ist. Die Beispiele bauen aufeinander auf; man lernt zwar wesentliche Elemente der Sprache, kann aber mit den Listings in der Praxis eher wenig anfangen. Dabei will man, hat man erst einmal Geschmack daran gefunden, vor allem: programmieren.

## Entwicklers Freund

Mein Sohn hat mehr als genug Ideen, wie er seine Websites aufpeppen will. Er sucht per Google mit einschlägigen Suchbegriffen nach Beispielen, die er dann für seine Zwecke anpasst. Nicht

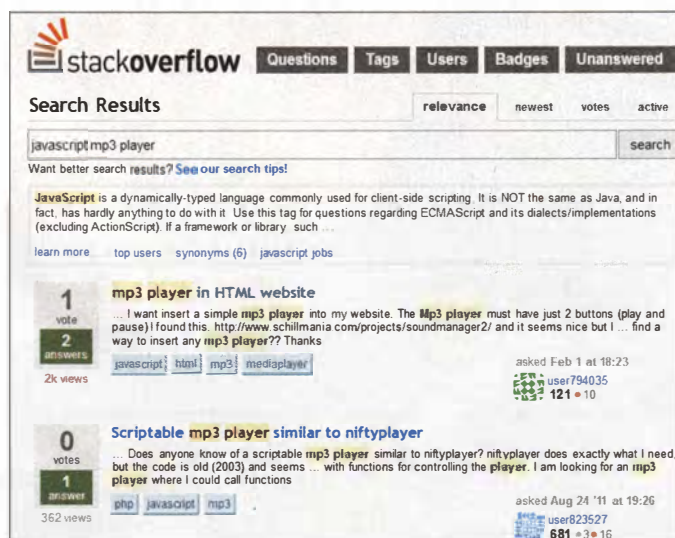
selten ist er bei seinen Recherchen auf den Seiten von w3schools oder SelfHTML gelandet, beides gute Referenzen insbesondere für Einsteiger. w3schools bietet den Vorteil, dass er die Beispiele in einem interaktiven Editor ausprobieren

und abwandeln kann. SelfHTML ist im Unterschied zu w3schools und Codecademy deutsch.

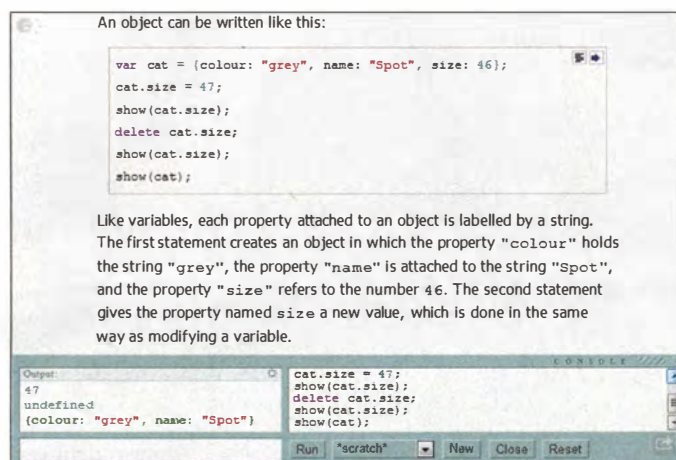
Google hat sich auch bei mir als beste Recherchequelle bewährt. Mitunter muss ich ein wenig mit den Suchbegriffen herumexperimentieren, aber ir-

gendwo findet sich schließlich eine Lösung. Die Suche mit Google funktioniert in der Regel zuverlässiger, als direkt auf einer einschlägigen Site wie stackoverflow zu fahnden.

Mit den Entwicklerwerkzeugen von Googles Browser Chrome hat mein Sohn bereits nach Fehlern in seinem CSS- und HTML-Dateien gesucht. Indem er hier dem Browser beim Arbeiten zuschaut, lernt er, wie die Teile einer Website ineinandergreifen. Es ist wohl nur eine Frage der Zeit, bis er herausfindet, wie er mit Breakpoints die JavaScript-Ausführung steuert, um nach Fehlern zu finden. Wer sich die Arbeit mit den Entwicklerwerkzeugen selbst erarbeiten muss, findet auf Googles Entwicklerseite ein Tutorial.



So gut die Recherchemöglichkeiten auf einschlägigen Sites wie stackoverflow sein mögen: Bei kniffligen Problemen ist eine Google-Suche doch meist besser.



Eloquent JavaScript ist eine JavaScript-Referenz, mit der man das Gelernte sofort ausprobieren kann.

## Grundsätzliches

Die Ad-hoc-Lernweise mit Versuch und Irrtum bietet zwar den Vorteil, dass man sofort etwas ausprobieren und einsetzen kann. Sie vermittelt aber nicht das Gesamtbild, der Überblick fehlt. So kann mein Sohn zwar bereits einfache Veränderungen im HTML-Baum vornehmen. Ihm fehlt aber der Gesamtüberblick über das Document Object Model.

Sollte er einmal nicht mehr weiterkommen, werde ich ihm das Buch Eloquent JavaScript nahelegen. Hier kann er den Flickenteppich seiner Kenntnisse ergänzen und sich einen kompletten Überblick über JavaScript verschaffen. Eloquent JavaScript steht als englischsprachiges E-Book komplett online. Durch eine integrierte Laufzeitumgebung kann er das Gelernte auch gleich wieder ausprobieren. (jo)

[www.ct.de/1225138](http://www.ct.de/1225138)



ANZEIGE



Peter König

# Heile WWWelt

## Schrauben und basteln mit Hilfe aus dem Netz

Das Internet vergisst nichts. Zum Glück: Nirgends findet man mehr Reparaturanleitungen für Dinge, die längst nicht mehr verkauft werden.



Unser Receiver hat eine Macke – öffnet man die CD-Lade, verschwindet sie oft schnurstracks wieder ins Innere, als hätte sie sich erschreckt. Das ist lästig, aber wahrscheinlich reparabel, auch wenn man es selbst machen muss – die Garantie ist natürlich längst abgelaufen.

Zuerst schaue ich, ob im Netz schon Leidensgenossen Hilfe gesucht und gefunden haben. Eine Google-Suche nach der von der Frontplatte abgetippten Typenbezeichnung „Teac CD Receiver CR-H225“ liefert zwar in erster Linie alte Testberichte und Kaufanzeigen für gebrauchte Exemplare, der zweite Treffer ist allerdings ein PDF mit der englischen Original-Bedienungsanleitung des Herstellers. Natürlich enthält deren Troubleshooting-Seite nur Tipps auf dem Niveau von „wenn die CD nicht abgespielt wird, legen Sie sie mit dem Etikett nach oben ein“. Das Manual hilft mir aber trotzdem, denn ich finde in

der Geräteübersicht die korrekte englische Bezeichnung für die Problemzone (disc tray) und kann damit meine Suche auf das internationale Web ausweiten.

Leider mit wenig Erfolg: Praktisch keine Fundstelle widmet sich genau diesem Gerät, weshalb Google die Suche ausweitete, indem es die Typennummer sausen lässt. Deshalb drehen sich die meisten Hinweise um Computerlaufwerke desselben Herstellers. Damit kann ich wenig anfangen.

### Taktikwechsel

Ich tippe „CD-Lade geht gleich zu“ in den Google-Suchschlitz und stoße bei hifi-forum.de auf eine interessante Diskussion. Die dreht sich zwar um Geräte anderer Hersteller, aber ich lerne, dass mein Problem ein verbreitetes Phänomen ist. Offenbar erkennen die Geräte die Endposition der Schublade nicht richtig. Je nach

Modell sind hierfür Lichtschranken oder Schalter verantwortlich; manchmal wird auch die Kraft auf den Riemen gemessen, der die Lade bewegt. Während die Riemenvariante schwer zu reparieren sein wird, stehen die Chancen bei Schaltern nicht schlecht.

Aufschrauben und reinschauen wäre jetzt ein Weg. Der andere ist weitergoogeln, diesmal mit der Typenbezeichnung als Anfrage und der Bildersuche als Ergebnisfilter. Die Frontplatte erkenne ich auf vielen Fotos wieder, leider ist nirgends ein geöffneter Receiver zu sehen. Doch weiter unten in der Trefferliste tauchen Schaltpläne auf, wenn auch die von anderen Kisten. Doch wo ein Plan zu holen ist, da gibt es oft mehr, und so lande ich auf einer ungarischen Webseite, die mich über eine Suchmaske zum offiziellen Service-Manual des gesuchten Receivers führt (glücklicherweise in der englischen Ausgabe).

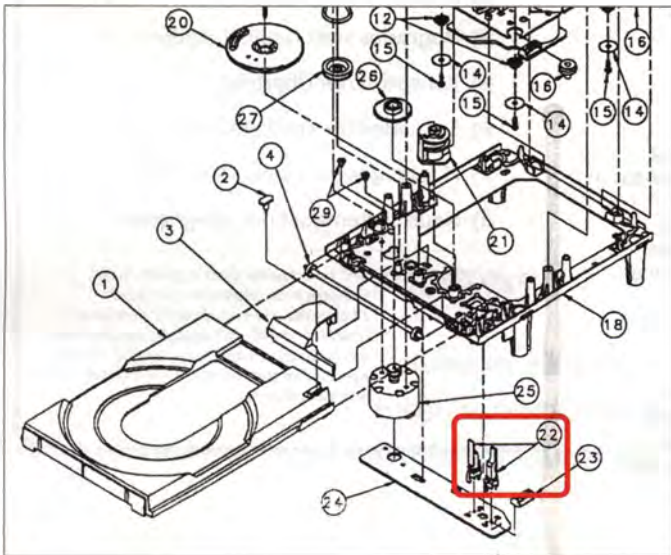
Das Manual enthält Explosionszeichnungen, Platinenlayouts und Stücklisten, aber keinen Hinweis darauf, wie das als Komponente eingebaute CD-Laufwerk die Endpositionen seiner Lade erfasst. Wenigstens kriege ich die Teilnummer des kompletten Laufwerks heraus, nach der ich erneut das Netz durchforste. Ich stoße auf ein weiteres Service-Manual von einem anderen HiFi-Hersteller, der offenbar baugleiche Laufwerke desselben Zulieferers verwendet hat. Es ist deutlich umfangreicher als mein erster Fund und enthält auch vom CD-Laufwerk eine detaillierte Explosionszeichnung. Deren Qualität sieht zwar aus wie die Kopie einer Kopie, aber mit Hilfe der Stückliste und etwas Fantasie lassen sich die Bauteile bei der Hinweisziffer 22 identifizieren, als leaf sw(itches).

Wie die Google-Bildersuche nach diesem Begriff zeigt, bestehen solche Schalter aus zwei parallelen Metallzungen, die bei Druck von außen verbogen werden und in Kontakt kommen. Wahrscheinlich hat sich nur ein bisschen Staub dazwischengefusselt oder das Problem lässt sich durch gefühlvolles Biegen in den Griff bekommen. Jetzt ist der Schraubenzieher dran. Wenn alles klappt, lesen Sie es demnächst im Netz.

### Richtiger Dreh

Bei manchen Problemen liefert schon die erste Suchanfrage einen Volltreffer. So ging es mir, als ich die kaputte Backofenleuchte in einem Herd wechseln wollte. Das Schutzglas war nur mit dem richtigen Dreh abzubekommen – jemand bei gutefrage.net kannte den und Google fand ihn. In der Regel braucht es aber eine Reihe von schrittweise veränderten Suchanfragen und ein gewisses detektivisches Gespür dafür, welche der gerade gefundenen Informationen einen weiterbringt.

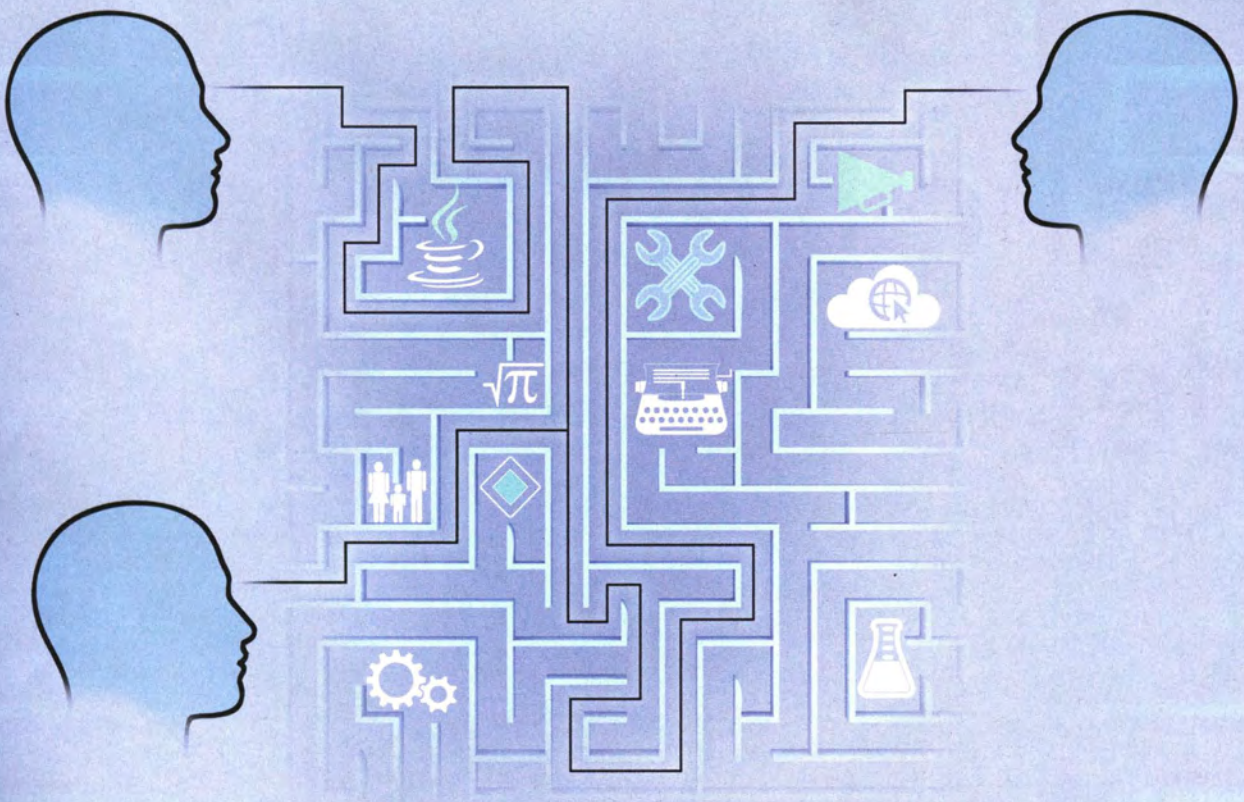
Es lohnt sich nicht, systematisch einschlägige Communities abzuklappern, denn die Antwort steht manchmal dort, wo man sie nicht sucht. Als ich mal aus zwei baugleichen, aber unterschiedlich zerrockten Handys (bei einem war das Display hin, dem anderen fehlte eine Taste) ein komplettes zusammensetzen wollte, brauchte ich Hinweise, wie man das Gehäuse ohne weitere Zerstörung öffnet. Die beste Darstellung davon bot ein Versandhändler, der kurz nach der Jahrtausendwende Umrüstkits für andersfarbige Hintergrundbeleuchtung verkaufte. Das interessiert heute wohl niemanden mehr, aber zu meinem Glück hat der Händler seine Umbauanleitung nie aus dem Netz entfernt. (pek)



Ertappt: Schuld am Laufwerk-Schluckauf scheinen die sogenannten leaf switches zu sein, auf die Ziffer 22 der Explosionszeichnung im Service Manual verweist.

ANZEIGE





Peter Schüler, Ragni Serina Zlotos

# Digitale Kompetenz

## Orientierungshilfe im Internet des Wissens

**Vieles lernt sich bequemer und effizienter zu Hause als auf der Schulbank. Doch Internet-Kurse für Java bringen sicher mehr als solche für Jive, und außer dem Unterschied zwischen dankbaren und undankbaren Themen gibt es noch mehr Kriterien, an denen man das optimale Lernangebot für sich erkennt.**

**W**er alle paar Jahre einmal ein Segelboot besteigt, hat womöglich schon x-mal gelernt und wieder vergessen, wie man einen Palstek knotet – es sei denn, er hat so eine prägnante Anleitung ausgegraben wie das 30-Sekunden-Web-Video von Yachtfernsehen.com. Dass der Clip die Technik freilich mit zu wenig Tau-Überstand am losen Ende demonstriert, lernt man nicht von selbst, sondern vielleicht erst in der Realität, wenn sich so ein Knoten einmal löst. Dennoch zeigt das Beispiel, welche Wissensschätze sich mit einer einfachen Suchanfrage aus dem Internet bergen lassen, zumal die Ursprungs-Webseite außer dem erwähnten Video gar keine weiteren Lehrinhalte verbreitet.

Dieser Artikel gibt einen thematisch sortierten Überblick auf netzgestützte Lernmöglichkeiten. Dabei haben wir zwei Arten von Angeboten ausgeklammert: Anleitungen von Herstellern zur

Nutzung ihrer Produkte sowie Dienstleistungen, mit denen sich Betriebe zum Beispiel der Verpflichtung entledigen, ihre Mitarbeiter über das allgemeine Gleichbehandlungsgesetz zu belehren.

Um in der Flut der sonstigen Vorschläge nicht unterzugehen, sollten sich Lernwillige im Voraus überlegen, was ihnen besonders wichtig ist. Will man vor dem Urlaub sein angestaubtes Schul-Französisch auffrischen oder braucht man nachgewiesene Französisch-Kenntnisse für den nächsten Job? Für die Kursauswahl folgen daraus gleich zwei Auswahlkriterien: Muss man für ein bestimmtes Zeugnis gleich ein ganzes Kurspaket buchen oder kann man sich frei am Lehrstoff bedienen, bis man die Lust verliert oder einen anderen Schwerpunkt anvisiert? Und wie gut passt der abrufbare Lernstoff zu den persönlichen Vorkenntnissen und Bedürfnissen?

Apropos Vorkenntnisse: Viele der weiter unten erwähnten Webseiten sind in Englisch gehalten. Das wird fortgeschrittene Interessenten, die schon in der Ausbildung mit dieser Sprache zu tun hatten, nicht aus der Bahn werfen, deshalb haben wir diese sprudelnde Wissensquelle nicht ausgeklammert. Selbstverständlich haben wir aber im schmalem deutschsprachigen Angebot besonders gründlich recherchiert.

### Maßarbeit

Vielleicht stellt ein Hobbyist, der sich in die Elektronik einarbeitet, auf halbem Weg fest, dass er digitale Steuerungen viel spannender findet als Verstärkerstufen. Dann freut er sich, wenn er seine nächsten Lernschritte dazu passend aussuchen kann. Wer sich dagegen zum Radio- und Fernsehetechnikern ausbilden will, braucht ein sachkundig vorge-

gebenes Curriculum, das ihn ohne Abschweifung auf die Prüfung vorbereitet.

Geht es um eine bestimmte Prüfung, ist außerdem gut zu wissen, ob man die mit den aktuellen Kenntnissen überhaupt in Angriff nehmen kann. Nicht umsonst schleusen Sprachschulen ihre Kursinteressenten durch ausführliche Eingangstests, damit sie etwa den eingefleischten Englisch-Liebhabern Wertvolleres erklären können als die Bedeutung von „Yes“ und „No“. Für Internet-Nutzer ist ein Eingangstest – sofern er denn zur Wahl steht – dagegen nur eine von mehreren Möglichkeiten, das passende Niveau herauszufinden.

Stattdessen kann man sich auch per Versuch und Irrtum ans richtige Level herantasten, wenn die abrufbaren Inhalte ausreichend fein gegliedert sind. Erweist sich dann nach fünf Minuten ein Zwei-Euro-Lernmodul als überflüssig, ist das kein Beinbruch. Ganz anders liegt der Fall, wenn diese Erkenntnis erst zustande kommt, nachdem man sich verbindlich zu einem teuren Semesterkurs angemeldet hat.

Andererseits besteht in größeren Lerneinheiten zumindest die



Chance, dass man sich bei Problemen hilfesuchend an den Dozenten oder andere Kursteilnehmer wenden kann. Im konventionellen Lehrbetrieb stellt sich oft nur im Nachhinein heraus, wie es um die persönliche Betreuung bestellt ist; bei Internet-Angeboten kann man im Voraus abklaffen, ob es zum Beispiel ein begleitendes Forum gibt, und mitunter liefert auch eine Demo-Lektion Hinweise auf eingestreute Übungsaufgaben und Tests, an denen man seinen Lernerfolg überprüfen und vielleicht durch eine Vertiefung des aktuellen Lernschritts absichern kann.

## Preis und Leistung

Nicht zuletzt kommt es auf die inhaltliche Qualität des Lernstoffs an. Bei Lehrbüchern, die in Deutschland für den Schulunterricht zugelassen sind, und bei den Äußerungen von Hochschullehrern kann man davon ausgehen, dass der Inhalt zumindest aus kompetenter Quelle stammt.

Bei einem Community-Medium wie der **Wikipedia** ist das nicht automatisch gewährleistet. Immerhin sorgt die riesengroße Community dafür, dass erkannte Fehler meist schnell ausgemerzt werden, und außerdem haben die Organisatoren der Plattform vor einigen Jahren eine Art Peer-Konzept eingeführt, bei dem Veränderungen an strittigen Artikeln erst nach einer Sichtung durch registrierte Wikipedia-Nutzer berücksichtigt werden. Für einen schnellen Themeneinstieg ist Wikipedia allemal eine hilfreiche Anlaufstelle, für sichere Kenntnisse bleiben aber weitere Recherchen – auch anhand der Referenzen aus dem Web-Nachschlagewerk – unumgänglich. Außerdem hilft das Medium, Sprachbarrieren zu überwinden: Für viele in den Artikeln erwähnte Fachbegriffe gelangt man mit einem Klick auf deren eigene Wikipedia-Seite, und ein weiterer Klick öffnet deren Entsprechung zum Beispiel in der englischen Wikipedia-Ausgabe.

Verglichen mit herkömmlichen Schulungen können einen Internet-Kurs vergleichsweise sehr viele Teilnehmer belegen, bevor er aktualisiert werden muss. Die niedrigen Produktionskosten pro Nutzer kommen den Bildungshungrigen aber nicht zwangsläufig zugute: Kom-

merzielle Anbieter kalkulieren ihre Preise meist nach dem Nutzwert für die Kunden, und da kommen zehn kleine Lernmodule meist genauso teuer wie die zwei Fachbücher, aus denen man sich denselben Stoff stattdessen erarbeiten könnte.

Vorbereitungskurse auf theoretische und praktische Prüfungen wie etwa für den Führerschein werden oft als besonders preiswert beworben. Der Vorteil geht aber schnell verloren, wenn man die praktischen Erfahrungen, die der Browser nicht vermitteln kann, gegen teures Geld anderweitig erwerben muss. Außerdem muss man bei allen Lernangeboten, die aufs Bestehen einer vorgegebenen Prüfung zielen, abschätzen, ob der vermeintlich preisgünstige Weg übers Internet auch dieselbe Erfolgchance erschließt wie eine herkömmliche Schulung. Manche gewerbliche Akademie dokumentiert das in einer hauseigenen Erfolgsstatistik, doch noch bessere Anhaltspunkte bietet ein Forum, in dem man bereits fortgeschrittene Kursteilnehmer nach ihren Erfahrungen befragen kann. Außerdem lassen sich insbesondere die Nachweise für besonders anerkannte Kenntnisse oft nur in konventionellen Prüfungen mit vorgegebenen Terminen und Örtlichkeiten erbringen.

## Für Eltern und Kinder



Für Kinder und Jugendliche finden sich im Web ganz unterschiedliche Lernangebote. Gleichmaßen für Eltern und Kinder empfehlen sich Einstiegsseiten wie **klick-tipps** und **fragFINN**. Für Internet-Nutzer im Alter zwischen vier und zehn Jahren geht

es neben ersten Lerneffekten vor allem ums Spaßhaben. Herausragend ist das Angebot **Kinder-netz** des SWR mit Unterseiten zu beliebten Kindersendungen, und beispielsweise beim WDR finden sich unter **neuneinhalb** nicht nur kindgerecht aufgemachte Nachrichten, sondern dort können Jugendliche auch selbst als Reporter aktiv werden. Weitere lehrreiche Angebote finden Sie wie auch zu den nachfolgenden Bereichen – über den c't-Link am Ende des Artikels.

Lernangebote im engeren Sinn gibt es vor allem bei den Lehrbuchverlagen. Eine Fundgrube für Schüler der Sekundarstufe ist das Duden-Angebot **Schuelerlexikon** zu allen Schulfächern. Viele andere Seiten wenden sich leider nur an Lehrer. Diese müssen zunächst die Nutzung für die ganze Klasse einrichten, dann steht den Schülern das Angebot auch am Nachmittag zur Verfügung, um Vokabeln zu lernen oder Mathe zu üben. Auf dem **Langenscheidt-Unterrichtsportal** können aber auch Eltern ihre Kinder anmelden.

## Sprachkurse

Die Internet-Sprachschule **Rosettastone** bietet für den Einstieg einsprachige Online-Kurse als Grundgerüst. Deren Teilnehmer lernen, Bilder mit kurzen schriftlichen und gesprochenen Sätzen zu assoziieren und sollen Vokabeln und Floskeln nachsprechen. Das motiviert sehr zum Mitmachen und führt verblüffend schnell zu Erfolgserlebnissen. Eingestreute Tests auch mit Spracherkennung tragen zu einer Erfolgsbilanz bei, die das Programm während des Kurses verwaltet. Für fortgeschrit-

tene Nutzer gibt es Internet-Sitzungen mit Muttersprachlern, und alle Anwender können sich in einer Online-Community und über Sprachspiele weiter mit der gelernten Sprache beschäftigen.

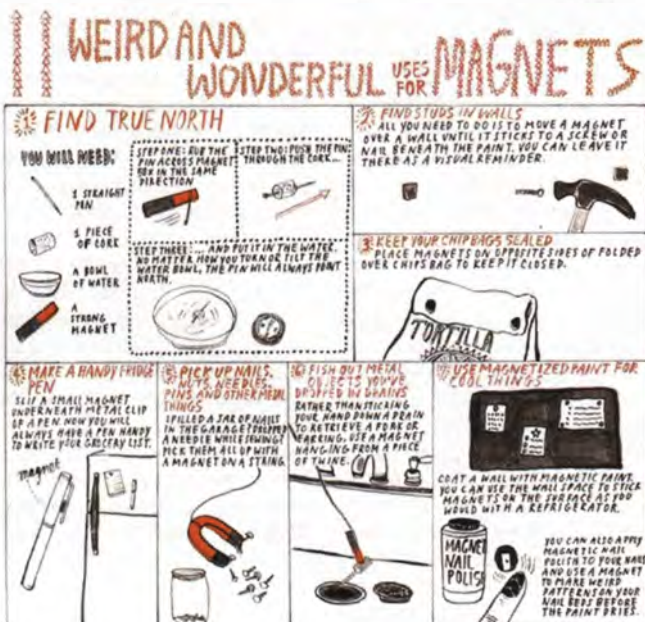
Bei Diensten wie **Babbel**, **Busuu** oder **Livemocha** klickt man Ausdrücke passend zu deutschen Textvorgaben an. Vermutungen, die deutschen Anleitungen flößten mehr Sicherheit ein als die konsequent einsprachige Bedienführung bei Rosettastone, fanden wir auf Anhieb nicht bestätigt. Für weiterführende Erfolge warten diese Dienste mit Foren für ihre Kursteilnehmer auf und helfen beinahe wie soziale Netze, Lernpartnerschaften zwischen den Kursteilnehmern zu vermitteln.

Gibt man bei Livemocha als Muttersprache Deutsch an, erscheinen zwar Begleittexte in Deutsch, doch die Lernschritte nutzen als Ausgangssprache trotzdem Englisch und orientieren sich am Erklärungsbedarf englischer Nutzer, etwa, indem sie fast einen Lernschritt lang den Unterschied zwischen „Du“ und „Sie“ erläutern. Von Anfang an offeriert Livemocha auch Grammatikübungen, die aber wenig durchdacht wirken: Zum Beispiel erfährt ein Französisch-Anfänger bereits in den ersten Unterrichtsminuten, mit welchen Verbendungen man französische Wortkonjugation – an einem einzigen Beispiel, und zwar ohne passenden Hinweis ausgerechnet am unregelmäßigen Verb „vouler“. Wer genügende von den zahlreichen Livemocha-Zwischentests bestanden hat, kann sich als Helfer für andere Kursteilnehmer Rabatte für seine eigenen Lernschritte verdienen.

Der Vermittlung – nicht zuletzt auch lehrreicher – E-Mail-Partnerschaften hat sich die Website **Twinning** gewidmet. Doch auch auf sich allein gestellt kommen Sprachinteressierte, die wenigstens Anfangskenntnisse in der Sprache der Wahl haben, mithilfe des Internets voran: Maschinelle Übersetzer à la **Babel-fish** sind zwar reines Gift, wenn es um die Verbesserung von Sprachkenntnissen geht. Doch

**Auch für deutsche Nutzer präsentiert Livemocha Module, die in erster Linie für englischsprachige Nutzer produziert sind.**





wer die Übersetzung eines fremdsprachlichen Textes hernimmt und von da aus zurück blickt, wie der übersetzte Inhalt im vermutlich korrekten Original lautet, lernt doch einiges über den Sprachgebrauch.

Noch nützlicher ist der Vergleich übersetzter Texte über die Suchmaschine **Linguee**. Gibt man dort einen Ausdruck vor, liefert die Webseite vis-à-vis Textausschnitte mit diesem Ausdruck und deren Übersetzungen. Die Inhalte werden von redaktionellen Mitarbeitern aus zweisprachigen Quellen ausgesucht. Wer sich dazu berufen fühlt, darf die Übersetzungen bewerten.

In den Wörterbüchern wie etwa von **Leo** finden sich außerdem ausführliche Vokabel-Übersetzungen, die auf alle erdenklichen Kontexte eingehen. Die zugehörigen fremdsprachlichen Audios kommen teils ebenfalls von Leo, teils von anerkannten ausländischen Lexika wie **Merriam-Webster** für Englisch. Nicht zuletzt lohnt auch zum Sprachenlernen eine kurze Webrecherche. Dabei kommen mitunter Perlen mit faszinierenden Details und Hintergründen zum Vorschein wie das preisgekrönte Niederländisch-Blog **Buurtal**.

## Lebenswissen



Natürlich kann das Internet keinen Erste-Hilfe-Kurs mit praktischen Übungen ersetzen. Wer aber in

einer Notsituation helfen muss und sich nicht mehr erinnern kann, findet die wichtigsten Ersthelfer-Grundsätze für verschiedene Arten medizinischer Notfälle auf den Seiten des **Deutschen Roten Kreuzes**.

Wenn Sie schnell eine Garderobe bauen wollen, Reparaturanleitungen suchen oder Bastelprojekte finden möchten, eignen sich Seiten wie **Instructables**, **Wonder How To** und **eHow**. Die Seiten sind Sammelsurien teils wertvoller, teils zweitklassiger Tipps.

Wonder How To deckt Handwerkliches und technische Kniffe zur Benutzung und Wartung von Rechnern und mobilen Geräten ab, erklärt aber auch praktisches Hauswirtschafts-Wissen in kleinen Häppchen – etwa, wie man Kaffeereste nach dem Brühen nutzen oder Teppich, Haare oder Schuhsohlen von klebrigem Kaugummi befreien kann. Deutschsprachige Angebote für diese Form von Nutzwissen sind Seiten wie **Frag Mutti** oder **Wer Weiß Was**.

Tipps für ein schönere oder weniger kaputtes Zuhause gibt die Seite **DIY-Network**. **How to do Things** vermittelt außer klassischen How-To-Anleitungen auch Wissen rund um Sport- und Gesundheit, den Umgang mit Haustieren oder das Zubereiten von Mahlzeiten. Richtige Kochkurse lassen sich wohl durch das Internet nicht ersetzen, jedoch gibt es ein reichhaltiges Angebot an Rezeptseiten

**Wonder How To** vermittelt banales bis trickreiches Haushaltswissen kurz und knapp mit Zeichnungen.

ten mit genauen Anleitungen, die zum Teil auch durch Videos bei YouTube ergänzt werden.

Internet-Videos können dem Gedächtnis bei Techniken, die man schon einmal beherrscht hat, auf die Sprünge helfen. Wer beispielsweise schon einmal Stricken konnte, aber nach 20 Jahren vergessen hat, wie man Maschen aufnimmt, kann sich nach einer kurzen Suche vergewissern und das Projekt stockt nicht gleich am Anfang. So werden die großen Videoplattformen zum kollektiven Gedächtnis.

## Naturwissenschaft und Technik



Der Heidelberger Professor Christian Spannagel hat seine **Mathematikvorlesung umgedreht**: Im Web veröffentlicht er die verfilmten Vorträge aus dem Kurs, und die Studenten sehen sich die Videos vor den Vorlesungsterminen an. Daraufhin bleibt im Hörsaal viel mehr Zeit für Fragen und Kommentare. Nebenbei kann diese ganz und gar nicht verstaubte Vorlesung über YouTube auch Nicht-Studenten faszinieren, ähnlich wie die vergleichbaren Videos des Bielefelders Professors Jörn Loviscach.

Für Physik-Interessierte gibt es ganz unterschiedlich anspruchsvolle Webseiten, etwa zu typischen Themen des Schulunterrichts unter der Adresse **Lern-Online.net**. Für die meisten Fächer, und auf den ersten Blick auch für Physik, liegt hier nur ein fürs Web aufbereitetes Lehrbuch mit Texten und Formeln. Speziell

den Physik-Darstellungen kann man mit etwas Glück noch zusätzlichen Nutzen abgewinnen, wenn man die Java-Applets der interaktiven Hilfe zum Laufen bekommt – was aber wegen der zerfahrenen Entwicklung der Java-Plattform auf ein Glücksspiel hinausläuft.

Die englischsprachigen Physik-Videos des YouTube-Kanals **MinutePhysics** behandeln spielerisch auch Fragestellungen, die in der Schule eher nicht auftauchen – zum Beispiel, warum man mit einem Tunnel durch den Erdmittelpunkt nicht nach Australien gelangt.

Auf **Chemgaroo** finden sich fast 200 multimediale Lerneinheiten zur Chemie, die von Einstiegsthemen wie dem Atombau bis weit ins Eingemachte reichen, etwa zu radikalischen Chloroxy-Reaktionszyklen im Zusammenhang mit dem Ozonloch. Damit eignet sich das Angebot für Einsteiger ebenso wie für Chemiestudenten und fortbildungswillige Profis. Die typischerweise für 15 bis 30 Minuten veranschlagten Module zu Preisen von 2 bis reichlich 10 Euro stammen von namentlich genannten Fachleuten. Außerdem gibt es ein suchgefährdendes Spiel zum Bau stabiler Moleküle, ein multimediales Chemie-Nachschlagewerk und einige Foren zur Chemie, Mathematik und Physik.

Das werbefinanzierte **ChemieOnline** bietet fortgeschrittenen Bildungshungrigen nahrhafte Krümel vom „Molekül des Monats“ bis zur Referate-Sammlung, Arbeitshilfen, Foren und Blogs. Das Portal regt zum Herumstochern an, taugt aber in vielen Details bestenfalls als Erinnerungshilfe: Etwa eine Versuchsanleitung zur aufwendigen Vollanalyse von Portlandzement ist kaum anhand einer Anleitung mit 30 Zeilen Fließtext nach-

**Auch Auszüge konventioneller Vorlesungen wie der von Christian Spannagel über unendliche Mengen sind mitunter wahre Schätze im YouTube-Spektrum.**



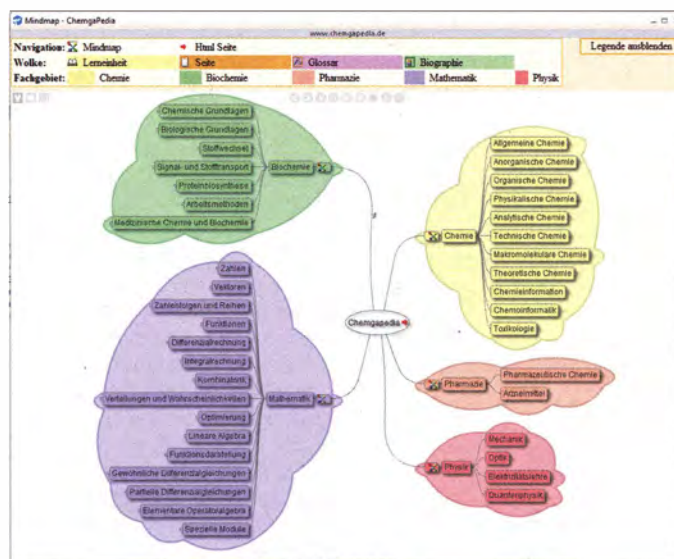
kochbar. Auch Linksammlungen für Literatur, chemische Berufsverbände und Hochschulen bewahren sich hauptsächlich für vorgebildete Nutzer.

## Was mit Computern



Rund um Office-Programme, Bildbearbeitung und andere Alltags-Computeraufgaben bietet der **TEIA Lehrbuchverlag** mit seiner Internetakademie Kurse an. Zum Teil sind die Kurse auf veraltete Programme zugeschnitten. Das Angebot ist recht umfangreich, und Kurse sind jeweils in Textblöcken eingeteilt, durch die man sich hindurch hangelt. Die Sprache ist recht einfach gehalten, sodass auch Unerfahrene lernen können, wie man etwa Outlook bedient.

An ältere Menschen und deren Onliner-Paten richtet sich der Kurs der Gruppe **Senioren lernen online**. Ein E-Book samt Kurseinheiten soll den Einstieg in die Internet-Nutzung mit mobi-



len Geräten begleiten. Allerdings brauchen ängstliche Anfänger sicher verständige Helfer, die ihnen zur Hand gehen, wo sie bei Ungewohntem vielleicht nicht weiterkommen.

Die verschiedenen **Computerführerscheine**, die jungen und älteren Erwachsenen bei der Stellensuche oder dem beruflichen Aufstieg helfen können, kosten je nach Anbieter Geld für Unterricht und Prüfung. Eine freie, deutschsprachige Lernres-

source hat die Dienstleistungsgesellschaft für Informatik im **ECDL-Moodle** zusammengetragen. Das Unterrichtsmaterial deckt nicht alle Themenbereiche der „European Computer Drivers License“ ab, ergänzt die vorhandenen jedoch durch Übungstests.

Die englischsprachigen Lektionen der Night School des Lebensberatungs-Blogs **Lifehacker** erklären bequem und schnell etwa, wie man eine Webseite mit HTML und CSS erstellt oder einen

Auf der Chemgaroo-Website reicht ein Geflecht von ChemgaPedia-Lernschritten von Einstiegsthemen weit bis in Spezialgebiete der Chemie.

Computer aus Einzelteilen zusammenbaut. Die Kurse sind kurz und punktuell, eignen sich aber in der Regel als kurze Einführung in das jeweilige Thema.

**Video2Brain** sammelt – vielfach auch deutschsprachige – Tutorials zu allen möglichen Anwendungen und zum Entwickeln in verschiedenen Programmiersprachen. Es gibt einige frei verfügbare Anleitungen, die Mehrzahl lässt sich jedoch nur mit einem Abo ansehen. Wenn man weiß, wonach man sucht, wird man aber oft auch bei den großen Videoportalen wie Vimeo oder YouTube fündig.

Kurse für fortgeschrittene Lernende und professionelle IT-Arbeiter bietet das Hasso-Plattner-Institut mit **OpenHPI** in Englisch an. Dem gerade abgeschlosse-

ANZEIGE





### Die Night School des Blogs Lifehacker bietet kurze Kurse, etwa zur Erstellung von 3D-Modellen.

nen Kurs über „In-Memory Data Management“ folgt seit Anfang November „Internetworking with TCP/IP“. Auch das OpenHPI lässt relativ kurzen Videos Kurzttests folgen, am Ende jeder Woche gibt es eine obligatorische Hausaufgabe, die nur einmal mit einer Deadline abgegeben werden kann.

### Softwareentwicklung



Als Werkzeug, Programmieren zu lernen, drängt sich das Web förmlich auf. Es gibt Anbieter, die in kleinen Happen Aufgaben und das für ihr Erfüllen notwendige Wissen bereitstellen. Auf der jeweiligen Seite findet sich dann eine eingebettete Shell oder ein Editor, die die Programm-Schnippel gleich auswerten.

Wie in einem Knobelspiel lernt man mit **TryRuby** die Grundzüge der Programmiersprache Ruby. **Codecademy** bringt Nutzern nicht nur Ruby, sondern auf Wunsch auch JavaScript, HTML und CSS bei. Auf beiden Seiten kann man sich Aufgabe für Aufgabe durch die Kurse hangeln. Nur wer besteht, kommt einen Schritt weiter. Die Codecademy-Teilnehmer geben sich außerdem in den Foren zu jeder Aufgabe gegenseitig Hilfe. Die Links werden jedoch erst präsentiert, wenn man es mehr als einmal nicht auf eigene Faust geschafft hat. Das motiviert,

nicht den bequemen Weg zu gehen, fängt einen aber auf, wenn man nicht mehr weiterkommt. Das Web-Framework Ruby on Rails und die Versionskontrolle mit Git kann man gratis bei der ansonsten kostenpflichtigen **CodeSchool** lernen. Der Rails-Kurs enthält auch ausführliche Videos, die für das Lösen der Aufgaben notwendig sind.

Die von renommierten Uni-Professoren gegründete Seite **Udacity** serviert ihren Stoff ebenfalls in Häppchen. Der Einführungskurs „Computer Science 101“ lehrt am Beispiel von Python Grundlagen der Informatik. Konkretes Projekt des Kurses ist das Programmieren einer funktionierenden Suchmaschine. Nach jedem kurzen Video kommt ein kleines Quiz oder eine Programmieraufgabe. Erklärungen zu den richtigen und falschen Antworten ordnen das, was man vielleicht aus einem Bauchgefühl heraus eingegeben hat, noch einmal ein. Eine Ab-

schlussprüfung gibt Programmieraufgaben zu knacken. Weiterführende Kurse gehen auf Algorithmen ein, lehren Methoden und Werkzeuge in der Software-Entwicklung. In den fortgeschrittenen Kursen geht es dann ums Design von Programmen und paralleles Programmieren sowie Spezialwissen in Kryptografie und künstlicher Intelligenz.

Die Peer-to-Peer-Universität **P2PU** unter Mozillas Federführung hat seit ihrem Start anscheinend den Schwung etwas verloren. Einige Kurse rund ums Programmieren gibt es aber noch, und die Community hilft immer noch bei den Herausforderungen weiter. Vor allem die englischsprachigen Kurse in der „School of Webcraft“ sind interessant, sie behandeln Ruby, Python, HTML und CSS.

In der **University of Reddit** vermitteln Reddit-Nutzer anderen Mitgliedern der Community ihr Wissen zu vielen Bereichen, darunter PHP oder MySQL, Front-End-Entwicklung oder in Computersicherheit.

**Coursera** wird von einigen Universitäten als Plattform betrieben und genutzt. Es gibt Überblickskurse über Programmiersprachen sowie eine Einführung anhand von Python in interaktives Programmieren. Das Angebot wächst noch. Die Kurse fangen zu einem bestimmten Zeitpunkt an und sind wochenweise aufgebaut. Sie umfassen Videovorlesungen, Aufgaben und Diskussionen. Allerdings werden manche Anbieter auch kreativ und bieten wie beim Kurs zur Analyse sozialer Netzwerke neben den Foren für die angemeldeten Studenten auch Goo-

gle-Hangouts an. Sehr viel Wert legen die Kursanbieter darauf, dass man den Ehrenkodex der Plattform anerkennt und seine Lösungen selbst erarbeitet und für sich behält, sofern in den Aufgaben nicht ausdrücklich Teamwork erwünscht ist.

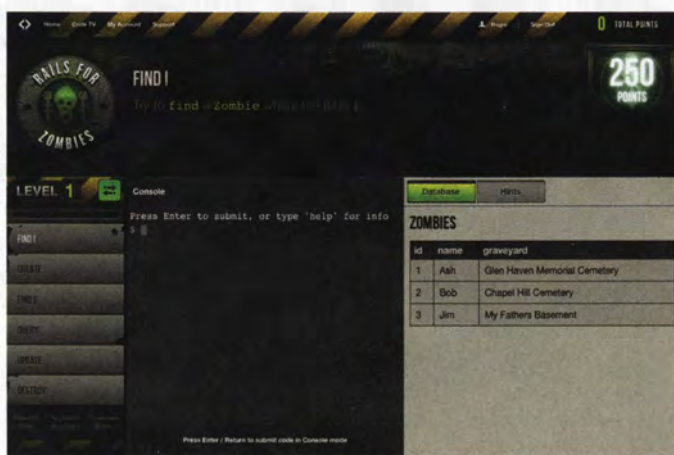
Auf Deutsch gibt es nicht viele Angebote. **LizzyNet** wendet sich etwa an Jugendliche und bietet einige IT-Kurse an, darunter HTML, das Organisieren von Dateien und Ordern oder das Erstellen von Podcasts. Bei **Zehnfinger.com** kann man sich zum Virtuosen an der Tastatur ausbilden lassen. Der Kurs erfordert genau so viel Stehvermögen wie ein installierbarer Tipp-Trainer, doch er lässt sich an jedem beliebigen Internet-Rechner fortsetzen, wenn man gerade einmal Zeit hat, und kostet keinen Cent.

### Geisteswissenschaften



Nach der Schulzeit wird man die meisten Fragen der Geisteswissenschaften durch individuelle Web-Recherchen angehen können. Dagegen gibt es für Schüler viele Lernangebote mit Lehrtexten und Lückentexten zum Üben. Manche sind kostenpflichtig, andere jedoch gratis benutzbar und dennoch hochwertig. **Lernen aus der Geschichte** etwa gewährt Lehrern und älteren Schülern Einblicke in die Gedenkstättenarbeit und Erinnerung an die Opfer des Holocaust. **Planet Schule** zeigt Schulfernsehen und Begleitmaterial von SWR und WDR zu fast allen Schulfächern. Auch Gesellschaftkunde, Arbeitskunde, Geschichte, Politik, Religion oder Erdkunde sind vertreten. Sogenannte Wissenspools sorgen mit begleitenden Texten und Animationen für die Einordnung der Filmbeiträge in die jeweiligen Zusammenhänge und geben Lehrern Hinweise, wie sie das Material in ihren Unterricht integrieren können. Spiele und Animationen lassen Schüler eine Stadt im Mittelalter im Browser besuchen oder zeigen Ausgrabungen an einem Keltengrab.

Mit Zettelkästen wie denen auf **Mindpicnic** lässt sich Büffelfleisch wie der Inhalt von Zeit-leisten, geografische Daten oder das Wissen über eine Epoche kompakt vor Prüfungen wiederholen. Allerdings variiert die



Ein Twitter für Zombies zu bauen ist die Aufgabe des „Rails for Zombies“-Kurses.

Qualität der von der Community erstellten Spickzettel.

Für Geografie-Interessierte verschiedener Alters- und Anforderungsstufen stellt die Universität Freiburg auf **WebGeo** Kurse für Schüler und Studenten mit Texten, Bildern und Animationen rund um Beschaffenheit und Besiedlung der Erde bereit.

Für Philosophie und insbesondere Religion finden sich reichlich deutschsprachige Nachschlagewerke und Lernangebote im Netz. **Relilex** etwa erklärt alphabetisch geordnete Stichwörter in Lexikoneinträgen. Die Seite stellt bestehende Kontroversen dar, vertritt also nicht nur eine einzelne Meinung. Auf der Seite **ReliQuiz** kann man sein Faktenwissen – hauptsächlich zu christlichen Religionen – testen und überprüfen.

Ein namhaftes englischsprachiges Angebot für verschiedene Themen der Philosophie ist die **Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Wissenschaftler pflegen sie; das Projekt wird mit Spenden aufrechterhalten. Ein deutschsprachiges Äquivalent ist die Online-Version des **Handwörterbuchs Philosophie**.

Englischsprachige Angebote zu den Geisteswissenschaften auf Universitäts-Niveau hält auch **Coursera** bereit. Überblickskurse über die Weltgeschichte, aber auch Einführungen in amerikanische Poesie sowie griechische und römische Mythologie stehen bereit. Namhafte Universitäten planen noch viele weitere Kurse für diese Plattform, darunter eine Einführung in die Philosophie.

Viele Universitäten machen Kurse im Internet frei zugänglich, doch diese verteilen sich dann auf unterschiedliche Plattformen. Die Seite **Open Culture** gibt einen Überblick, der auch sehr viele Kurse zu sozial- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern auflistet. Hier lässt sich nach Thema suchen und man wird dann auf das jeweilige Angebot weitergeleitet, statt sich mühsam auf vielen Seiten umzuschauen. Allerdings sind die Kurse auf Coursera, Udacity und ähnlichen neuen Anbietern noch nicht gelistet. Zu englischsprachigen Angeboten auf YouTube-Channels und zu **iTunesU**-Angeboten zeigt die Seite aber einen Zugang.

Die oben erwähnten Lernangebote sind nur ein Bruchteil des

### Die Coursera-Vorlesung zur Weltgeschichte präsentiert auch zeitgenössische Anschauungsobjekte.

Wissenpools, den man über das Internet anzapfen kann. Weit mehr empfehlenswerte Quellen als hier im Artikel finden Sie über den c't-Link. (hps, rzl)

[www.ct.de/1225142](http://www.ct.de/1225142)

ct



ANZEIGE

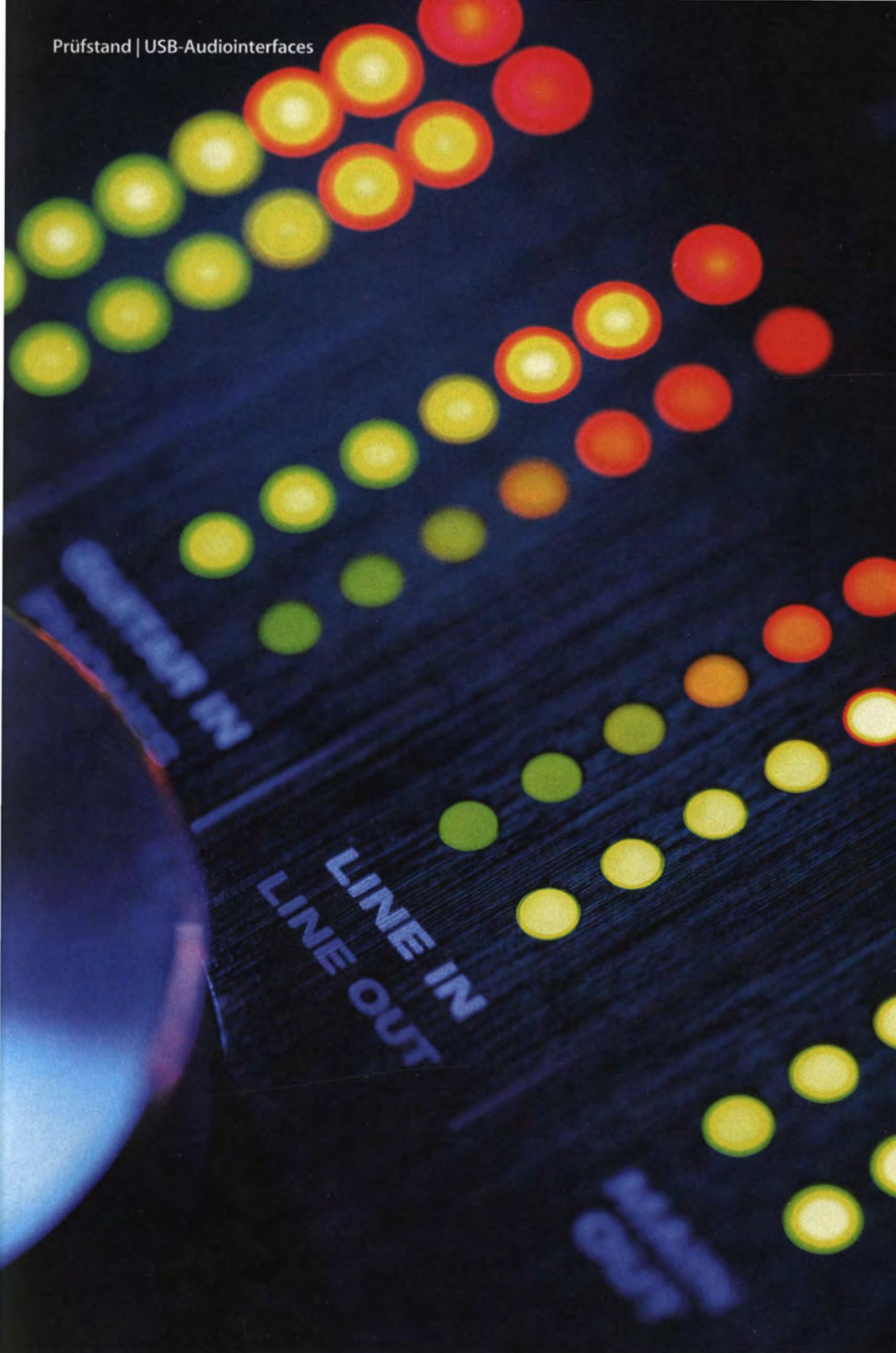
SCAN BY BLACKBURNER 2012



ANZEIGE

ANZEIGE





Kai Schwirzke

# Kompakte Klangkörper

Sieben USB-Audiointerfaces für 150 bis 600 Euro

Kompakte externe Soundkarten mit großem Drehknopf und eigenem kleinen Display liegen voll im Trend. c't hat geprüft, ob die inneren Werte der aktuellen Modelle mit dem schicken Äußeren mithalten können.

Selbst günstige Notebooks haben längst ausreichend Rechenpower, um im Heimstudio als Recording-Zentrale zu agieren. Man muss ihnen für diesen Einsatz nur noch ein externes Audiointerface spendieren. Die meisten Hersteller setzen bei der Verbindung zwischen Rechner und Interface auf USB 2.0, lediglich Mark Of The Unicorns (MOTU) Track 16 daneben noch FireWire.

Alle hier getesteten Interfaces bieten wenigstens zwei Ein- und Ausgänge, wobei sich die Inputs zwischen Line-, Instrumenten- und Mikrofonpegel umschalten lassen. Damit auch stromhungrige Kondensatormikrofone funktionieren, erlauben alle Kandidaten das Zuschalten der dazu notwendigen Phantomspeisung. Allerdings ist bei einigen Exemplaren ein zusätzliches Netzteil vonnöten, um diese Phantomspeisung bereit zu stellen oder die volle Vorverstärkung zu aktivieren. Kann man darauf verzichten, lassen sich die meisten Testkandidaten mit USB-Power betreiben. MOTUs Track 16 bekommt jedoch lediglich über FireWire ausreichend Versorgungsspannung, beim USB-Betrieb muss stets ein Netzteil angeschlossen werden.

Wer auf Seiten der Instrumentenanschlüsse wiederum eine konventionelle MIDI-Schnittstelle benötigt, muss mittlerweile beim Kauf ganz genau hinschauen. In diesem Feld haben lediglich das Alva Nanoface und Avids FastTrack C400 noch ein klassisches DIN-Buchsen-Duo. Und nur bei Avid und bei Mackies Onyx Blackjack findet man eine CD mit Audio/MIDI-Sequencer respektive einen passenden Download-Code in der Packung. Auch die Treiber müssen meist heruntergeladen werden – was allerdings generell zu empfehlen ist, um die neueste Version zu erhalten.

Der günstigste Kandidat (nach dem Straßenpreis) Mackie Onyx Blackjack beherrscht eine Auflösung von 24 Bit bei einer maximalen Sampling-Frequenz von 48 kHz, alle anderen mindestens 24 Bit/96 kHz. Wer Sampleraten jenseits 96 kHz bevorzugt, wird bei den getesteten Modellen von Apogee, Echo, Focusrite und MOTU zu Straßenpreisen ab 400 Euro fündig. Die nüchterne Beurteilung der Vorverstärker er-



gibt einen klaren Befund: Ernsthaft etwas zu kritisieren gibt es noch nicht einmal bei den günstigsten Vertretern.

## Verzögerungen

Wichtiger als die Frage nach dem einen oder andere Dezibel mehr Rauschabstand ist im Alltag das Thema Latenz. Diese beschreibt die Signalverzögerung, die auf dem Weg in den Computer hinein und wieder hinaus entsteht. Überschreiten die Latenz eine gewisse Schwelle, etwa 15 ms, so wird sie für den Musiker spürbar, es entsteht ein „teigiges“ Spielgefühl. Allerdings muss man zwischen Eingangs- und Ausgangslatenzen unterscheiden. Erstere lassen sich von den Herstellern zumeist durch Low-Latency- respektive Zero-Latency-Monitoring umschiffen. Dabei splittet man das Eingangssignal. Signal 1 landet wie gewohnt im Computer und kann dort aufgenommen werden, die Spur ist aber nicht auf Mithören geschaltet. Signal 2 wird direkt, also ohne den Umweg über den Computer, an den Monitorausgang des Interfaces geleitet. Der Musiker hört sich daher verzögerungsfrei zum Playback aus dem Sequencer. Nachteil dieses Verfahrens: Bei der Aufnahme lassen sich keine Plug-ins aus der Musikersoftware abhören; das funktioniert erst bei der Wiedergabe. Vor allem aus diesem Grund statuen einige Hersteller ihre Geräte mit eigenen digitalen Signalprozessoren (DSPs) aus, die dem Sänger beispielsweise etwas Wohlfühlhall auf dem Monitor ermöglichen.

Wer lediglich mit Software-Instrumenten arbeitet, hat mit Eingangslatenzen keine Probleme. Hier ist ausschließlich die Ausgangslatenz von Interesse sowie die Verzögerung, die Plug-ins durch ihre Rechenarbeit erzeugen. Davon bekommt der Musiker in der Regel nichts mit, da diese von moderner Software vollständig kompensiert wird. Solange die Ausgangslatenz wiederum unter 15 ms liegt, sollten sich Plug-ins vernünftig einspielen lassen.

Kommen – was bei Musikproduktionen in der Regel der Fall ist – Audioaufnahmen hinzu, die in Echtzeit mitgehört werden sollen, muss man die Summe aus Eingangs- und Ausgangslatenz beachten. Liegt diese immer



**Trotz Ähnlichkeit bei Namen und Gehäuse: Das Alva Nanoface kann sich mit RMEs Babyface in keiner Disziplin messen.**

noch unter 15 ms, ist ein verzögerungsfreies Monitoring ohne Zero-Latency-Features über den Sequencer möglich. Allerdings muss man beachten, dass verschiedene Menschen sehr unterschiedlich empfindlich auf Irritationen durch Verzögerung reagieren. Bei gleich teuren Interfaces sollte man daher dem Modell mit einer niedrigen Gesamtlatenz den Vorzug geben ist. Eine genauere Auflistung der gemessenen Werte finden Sie in der Tabelle auf Seite 156.

Alle Audiointerfaces werden auf mehreren Rechnersystemen getestet. Dabei fiel auf, dass die CPU-Leistung kaum noch Einfluss auf die Latenz hat. Dessen ungeachtet ergeben sich gelegentlich nicht unerhebliche Diskrepanzen, wenn etwa auf dem vermeintlich schwächeren System kleinere Latenzen möglich sind. Dies zeigt, dass die Latenz nicht zuletzt auch von anderen Systemeigenschaften abhängig ist. Doch genug der Theorie, werfen wir einen genaueren Blick auf die einzelnen Testkandidaten.

## Alva Nanoface

Die erste Begegnung mit dem Nanoface ist gleich in mehrfacher Hinsicht ein Déjà vu: Nicht nur der Name erinnert an das Babyface von RME, auch das Gehäuse hat verblüffende Ähnlichkeit mit eben diesem Audiointerface. Noch mysteriöser wird es, wenn man feststellt, dass das Nanoface von der Firma Synthax vertrieben wird, die sich auch um die Produkte von RME kümmert. Ein Besuch der Alva-Webseite bringt Licht ins Dunkel: Alva ist eine „Partnerunternehmen“ von RME. Beim Nanoface wurde aber lediglich das Gehäuse (hier

aus Kunststoff statt Metall) übernommen, bei Hardware und Treibern soll es aber keine Verbindung geben. Tatsächlich hat das Nanoface „nur“ sechs Ein- und Ausgängen und unterstützt keine 192 kHz Sampling-Frequenz, sondern maximal 96 kHz.

Am Interface selbst gibt es einen Kopfhörerausgang sowie einen Instrumenteneingang plus ein optisches SPDIF-Pärchen. Zwei Mikrofon-Eingänge, vier Line-Outs (Cinch) und eine MIDI-Schnittstelle sind über eine kurze Kabelpeitsche zugänglich. Etwas gewöhnungsbedürftig ist das Handling des Nanoface. Es wird ausschließlich über das große Endlosdrehrad mit Push-Funktion gesteuert, was das Erlernen einiger Dreh-Klick-Moves erfordert. Um beispielsweise den Pegel des linken Kanals des ersten Inputs zu steuern, muss zunächst besagter Eingang ausgewählt und anschließend mit einem Klick und gleichzeitigem Linksdreh die gewünschte Einstellung vorgenommen werden. Ein Software Control Panel als Alternative bekommt man nicht mitgeliefert.

Den Mangel an Bedienkomfort kompensiert das Nanoface mit guter Performance. Das Interface lief anstandslos mit der kleinstmöglichen Gesamtlatenz von 8 ms (davon lediglich 2 ms Eingangslatenz). Damit arbeiten auch sensible Zeitgenossen beschwerdefrei. Bei unseren Audiomessungen trägt das Alva hingegen die rote Laterne: 91 dB bei der Wiedergabedynamik sind zwar beileibe nicht schlecht – und nur unwesentlich unterhalb der theoretisch möglichen CD-Dynamik –, allerdings liefert das restliche Testfeld durch die Bank bessere Daten. Synthax gab an, dass man bei eigenen Messungen zumindest auf 95 dB gekommen sei.

## Apogee Duet

Das Duet zählt zu den Vorreitern der momentan so beliebten Pocket-Interfaces. Es setzt Maßstäbe, wenn es um die Verarbei-

tungsqualität geht, und kann auch in puncto Ergonomie viele Mitbewerber auf die Plätze verweisen. Allerdings kooperiert es lediglich mit Macs ab OS X 10.6, Windows bleibt vollständig außen vor.

Hat man das Duet aus der Verpackung geschält, fällt zunächst das vergleichsweise hohe Gewicht auf. Das sorgt, zusammen mit der großzügig gummierten Unterseite, für hervorragenden Halt selbst auf glatten Oberflächen. Als nächstes sticht die karge Ausstattung mit Bedienelementen heraus: Auf Anhieb ist lediglich ein Endlosdrehrad mit Tasterfunktion sowie ein darüber liegendes, etwa 2 cm x 3 cm großes Display zu erkennen, sowie zwei berührungsempfindliche Sensoren links und rechts oberhalb des Dials. Auch die Suche nach Audioanschlüssen direkt am Interface ist von nur mäßigem Erfolg gekrönt: An der Gerätefront gibt es einen Kopfhöreranschluss mit großer Klinke, das wars. Dafür wartet auf der Rückseite ein proprietärer Port für die mitgelieferte Kabelpeitsche, die zwei symmetrische Aus- wie Eingänge zur Verfügung stellt – wobei die Inputs jeweils als XLR/Klinke-Kombibuchse ausgeführt sind.

Nimmt man das Duet in Betrieb, fordert das kleine Display in unscharfer Schrift dazu auf, von der Apogee-Homepage die notwendige Treibersoftware herunterzuladen. Wer unter OS X 10.6 (Snow Leopard) dort einfach das neueste Archiv wählt, stellt fest, dass die Treiber für



**Nur für OS X: Das Apogee Duet 2 überzeugt durch solide Konstruktion und hervorragende Audiowerte.**



diese OS-Version nicht in dem Archiv zu finden sind. Unschön war auch das zweimalige Scheitern des Firmware-Updates, bevor dieser Schritt endlich gelang. Sind diese Hürden überwunden, überzeugt das Duet durch elegantes Handling. Über das Endlosdrehrad werden Ein- und Ausgänge angewählt und ausgepegelt: Die beiden berührungsempfindlichen Schaltflächen daneben übernehmen weitere Funktionen, beispielsweise das Stummschalten von Ports oder das Zurücksetzen der Aussteuerungsanzeigen. Apropos VU-Meter: Die funktionieren trotz des recht kleinen Displays erstaunlich gut und gewähren einen ausreichenden Überblick über die vorherrschenden Pegelverhältnisse.

Wer eine größere Anzeige möchte, kann zum mitgelieferten Software Control Panel greifen. Die Phantomspeisung lässt sich sowieso nur hier zuschalten, nicht direkt am Gerät. Die Phantomspeisung erhält man ohne Einsatz des mitgelieferten Netzteils, wenn der USB-Port des Rechners ausreichend Leistung liefert – was beispielsweise bei allen aktuelleren Macbook-Modellen der Fall ist.

Treiberseitig unterstützt das Duet erwartungsgemäß alle Core-Audio-Anwendungen, aber auch Anwender von ASIO-basierten DAWs wie etwa Cubase und Studio One werden mit passenden Treibern bedacht. Dabei lässt sich der Audiopuffer auf bis zu 32 Samples herunterregeln (entspricht circa 4 ms Gesamtlatenz), was aber einen leistungsstarken Mac voraussetzt. Auf einem etwas betagteren MacBook Pro mit Core2Duo-Prozessor scheiterte selbst die Wiedergabe einer einfachen Stereo-datei bei einem ASIO-Buffer von 64 Samples, erst ab 128 Samples war störungsfreies Arbeiten möglich. Nicht zuletzt sind die Audiowerte des Duet exzellent.

## Avid FastTrack C 400

Das FastTrack C 400 zeigt sich im Pultgehäuse. Rechter Hand gibt es ein großes Rad für den Pegel der beiden Ausgangspaare A und B, die sich mittels zweier Taster aktivieren lassen. Ein kleiner Regler steuert den Kopfhörerausgang, der zunächst mysteriöse „Multi“-Button entpuppt sich als frei programmierbarer

**Avids FastTrack C 400 ist trotz seines günstigen Preises sehr gut ausgestattet und überzeugte auch messtechnisch.**

Knopf, der bis zu acht Tastaturkommandos auslösen kann. Links dominieren zwei VU-Meter das Bild, ihnen zugeordnet sind je ein Gain-Regler sowie ein Taster, mit dem sich zwischen vorderem und hinterem Eingang umschalten lässt. Das erweitert sich beispielsweise dann als nützlich, wenn hinten in Eingang zwei bereits ein Mikrofon steckt, für einen Gitarren-Take aber der vordere Hi-Z-Input genutzt werden soll. Ebenfalls kanalweise vorhanden: Ein Pad-Schalter zum Absenken der Eingangsempfindlichkeit. Phantomspeisung für Kondensatormikrofone lässt sich nur gemeinsam für beide Inputs aktivieren. Rückwärtig wurde das Gros der Anschlussperipherie verstaubt. Hier finden man vier Line Outs (Klinke), zwei kombinierte Mikrofon/Line-Ins, ein koaxiales SPDIF-Pärchen sowie ein MIDI-Interface.

Gemeinsam mit den Gerätetreibern findet ein Control Panel den Weg auf die Festplatte, über das sich das FastTrack C 400 im bewährten Mischpultoptik steuern lässt. Auch der integrierte DSP, der einen globalen Hall respektive Echo-Effekt zur Verfügung stellt, lässt sich hier ein- und ausschalten. In der Praxis gibt sich das FastTrack C 400 ohne große Macken. Auffällig ist indes, dass ASIO-Buffer von unter 128 Samples nicht möglich sind, das entspricht bei 44 kHz Sampling-Frequenz einer Gesamtlatenz von etwa 10 ms. Zum FastTrack C 400 gehört mit ProTools LE eine ernstzunehmende Recording-Software.

## Echo Echo 2

Das Echo 2 sticht optisch aus dem Testfeld heraus: Das ultrakompakte Interface ist gerade



einmal 1 cm dick und findet sogar in einer Hand Platz. Auffällig ist das Fehlen konventioneller Bedienelemente wie Schalter oder Drehregler. Vielmehr wird das Echo 2 über berührungsempfindliche Elemente gesteuert. Das gilt für die Auswahl der Ein- und Ausgänge ebenso wie für deren Pegelkontrolle über einen großzügig dimensionierten, zentralen Touchfader. Etwas gewöhnungsbedürftig ist, dass einige Bedienelemente nicht sofort auf Berührung reagieren, sondern erst nach einiger Zeit. Das verhindert aber im Live-Einsatz erfolgreich das versehentliche Ändern von Einstellungen mit eventuell fatalen Folgen. Die Ausrichtung des Echo 2 auf den Live-Betrieb unterstreicht der Hersteller durch den beiliegenden, äußerst robusten Montageadapter für Mikrofonstative. Erfreulicherweise gibt es auf der Bedienoberfläche separate VU-Meter für Ein- und Ausgänge, was lästiges Umschalten erspart.



**Eine reine Touch-Bedienung gibt es lediglich beim Echo 2.**

Das Buchsensortiment am Interface wirkt aufgeräumt: Ein Paar symmetrischer Klinkenbuchsen als Input, ein weiteres als Output und noch eine Miniklinke für den Kopfhörer – das wars auch schon. Da der Kopfhörer treiberseitig individuell adressiert werden kann, kommt das Gerät auf vier Ausgangskanäle. Um an den Eingangsbuchsen Kondensatormikrofonen betreiben zu können, liegen zwei Adapterkabel von Klinke auf XLR bei. Erst wenn diese eingesteckt sind, lässt sich auf Mikrofonbetrieb umschalten. Soll Phantomspeisung zur Verfügung stehen, ist der Einsatz des ebenfalls mitgelieferten Netzteils Pflicht. Lobenswert ist das beigefügte hochwertige, extralange (passive) USB-Kabel.

Nach erfolgreicher Treiberinstallation nahmen wir erstaunt zur Kenntnis, dass außer einem kleinen Tool zur Justage des USB-respektive ASIO-Buffers keine weitere Software auf die Festplatte kopiert wurde: Luxuriöse Software-Mixer oder DSP-Spielereien gibt es nicht, sind bei einem Zwei-in-Vier-Interface aber auch nicht wirklich notwendig. Dafür kann das Echo 2 mit immerhin 192 kHz Sampling-Frequenz aufnehmen. Die Freude darüber wird indes dadurch getrübt, dass die Treibersoftware verbesserungswürdig ist. Unser Testarrangement mochte das Interface bei kleinster Gesamtlatenz von 5,6 Millisekunden nur mit erheblichen Störgeräuschen wiedergeben.

Wenn auch das beiliegende Zubehör des Echo 2 wie Mikrofon- und Stativadapter ebenso wie das Interface selbst durch hohe Qualität überzeugen, so sorgt das konsequente Fehlen selbst einer einfachen Installationsanleitung und einer Treiber-CD für Stirnrunzeln. Alles in allem punktet das Interface durch seine höchst kompakte Bauform, die durchdachte Touch-Oberfläche, hohe Audio- und Fertigungsqualität sowie gutes Zubehör. Dafür kostet das Echo 2 im Handel auch 400 Euro. Die USB-Treiber sollten effizienter arbeiten, schließlich dürften einige Anwender eine integrierte MIDI-Schnittstelle sowie digitale Audioports vermissen.

## Focusrite Forte

Noch ein Interface mit großem Drehknopf, das zudem mit sei-



**Focusrites Forte bietet schicke Optik und gute Bedienung. Über die vier Touch-Taster lässt sich die Funktion des Drehknopfes auswählen.**

nem Minibildschirm dem Apogee Duet verblüffend ähnlich sieht: Bei genauerem Blick auf das Focusrite Forte finden sich weitere Gemeinsamkeiten, wie die Kabelpeitsche für die Audio-Inputs. Es gibt aber auch Unter-

schiede: So besitzt das Forte unterhalb des kleinen Displays gleich vier Touch-Taster. Mit denen wählt man, ob man über das Drehrad die Pegel der Ein- und Ausgänge regelt oder den auf dem Rechner laufenden Audio/MIDI-Sequencer steuert. Auffällig ist, dass das Display deutlich schärfer wirkt als das des Duet. Ob dies einfach einer geschickteren Programmierung oder schlicht einer besseren Hardware geschuldet ist, ließ sich nicht klären.

Die Treiber des Forte sind rasch installiert, die Inbetriebnahme gelingt halbwegs erfahrenen Anwendern auch ohne Blick ins Handbuch. Das muss übrigens, wie auch Treiber und weitere Software, erst aus dem Internet heruntergeladen werden. Ohne Netzteil funktioniert die Phantomspeisung von Kondensatormikrofonen nicht und der Kopfhörer- sowie Line-Out-Pegel werden nur bis -18 dB verstärkt. Angenehm ist, dass Kopfhörer- und Main-Out unabhängig voneinander mit Audio-

signalen versorgt werden können, so hat man beim Forte letztlich eine „Zwei in Vier“-Lösung an der Hand. Das erleichtert die Arbeit im Heimstudio enorm, etwa wenn dem aufnehmenden Musiker über Kopfhörer ein separater Mix zugespielt werden soll.

Wenig überzeugend ist die Leistungsfähigkeit des USB-Treibers: Auf unserem Testsystem ging unter 13 ms Gesamtlatenz gar nichts. Am Dialog zur Auswahl der Buffergröße irritiert zudem die Angabe in Millisekunden. Diese erscheint auf den ersten Blick sinnvoll, weil sich so unabhängig von der Samplefrequenz die tatsächliche Verzögerung anstelle einer eher abstrakten Samplezahl wählen lässt. In der Praxis funktioniert dies jedoch nicht. Bei einer Einstellung von 2 ms zeigt beispielsweise Cubase eine Gesamtlatenz von 13 ms, und unser unbestechlicher Audioanalyzer (siehe Kasten auf Seite 154) zählt sogar noch ein paar Sekundenbruchteile mehr.

## Mackie Onyx Blackjack

Das Blackjack zählt zu den ultrakompakten Audiointerfaces im Pultgehäuse. Dem grauen Gehäuseeinerlei in Mischpultoptik steht ein witziger Metallbügel aus gebürstetem Aluminium entgegen, auf dem das Gerät rückseitig ruht. Das Gehäuse bringt einiges auf die Waage, sodass ein Sturz vom Schreibtisch eher zu Lasten des Fußbodens ausgeht. Technisch beschränkt sich Mackies Recording-Lösung auf das Notwendigste: Zwei Eingangskanäle, individuell umschaltbar zwischen Line und Hi-Z-Pegel für Instrumente, einen Stereo-, sowie ein Kopfhörer-Ausgang. In die kombinierten Klinke/XLR-Inputs eingestöpselte Mikrofone erkennt das Gerät automatisch als solche, Phantomspeisung lässt sich nur gemeinsam für beide Eingänge schalten. Praktisch ist der „To Mon“-Regler, mit dem sich Eingangssignale direkt auf den Ausgang mischen lassen – ein cleverer Old-School-Kniff.

ANZEIGE



Mackies ultrakompaktes Onyx Blackjack beschränkt sich aufs Allernotwendigste, ist dafür aber kinderleicht zu bedienen.



Auch das Blackjack wird ohne Datenträger ausgeliefert. Von der Website lassen sich die aktuellen Treiber sowie die Traktion-Recording-Software herunterladen, ein Mackie-eigener Audio/MIDI-Sequencer. Im Zusammenspiel mit Musiksoftware punktet Blackjack allgemein mit seinem bodenständigen Design und einer einfachen Bedienung. Allerdings ist der ASIO-Treiber nicht auf der Höhe der Zeit: Zum einen verhindert er die Korrektur des ASIO-Buffers bei laufendem Sequencer, zum anderen verwirrt er den Anwender mit dem Parameter „USB Streaming Mode“. Dieser gestattet die Anwahl grundsätzlicher Streaming-Strategien, etwa Low Latency oder Safe Streaming. Allerdings ist er mit der Buffer-Größe verknüpft, sodass beispielsweise 64 Samples als Zwischenspeicher nicht für die Strategie Low Latency gewählt werden können. Da fragt sich der vernunftbegabte User gelegentlich, wozu an dieser Stelle überhaupt unterschieden wird.

Das Blackjack gehört zu den Interfaces, die uns hinsichtlich der Latenzen ratlos lassen. Während sich auf einem Quad-Core-System selbst bei 15 ms Gesamtlatenz Knistern und Knacken zum Musikprogramm gesellen, lief das Interface auf einem Dual-Core-Rechner mit optimalen 6 ms störungsfrei. Aus dem Messlabor kamen angesichts des aktuellen Straßenpreises beinahe sensationelle Werte von über -110 dB bei Rauschspannungsabstand und Wiedergabedynamik. Dem günstigen Preis geschuldet scheint allerdings eine Charaktereigenschaft der analogen Schaltkreise: Nimmt man mit voller Verstärkung auf, ist ab 3 kHz ein kontinuierlicher Pegelabfall bis zur oberen Grenzfrequenz (dann -6 dB) beobachten. Manche werden das als warmen, seidigen Sound empfinden, andere hingegen vermeiden die Maximalverstärkung und freuen sich dann über einen vorbildlich linearen Frequenzgang.

### MOTU Track 16

Mit gerade einmal 16 cm × 12 cm Kantenlänge und einer Höhe von 2 cm passt das Track 16 bequem in jede Notebooktasche. Dabei hinterlässt der USB/FireWire-Hybrid mit seinem Gehäuse aus Metall einen hochwertigen Eindruck. Auch die Bedienelemente auf der Oberseite – zehn beleuchtete Taster zur Anwahl von Ein- und Ausgängen sowie ein Endlos-Drehencoder mit Push-Funktion – sind von ansprechender Qualität. Für Freude sorgt zudem, dass auf der Front immerhin vier zweikanalige Aussteuerungsanzeigen verstaat wurden (Mic-, Guitar- und Line-In, Main-Out), die mit je sieben LEDs pro Kanal eine überdurchschnittlich gute Pegelkontrolle direkt am Interface gestatten.



30 Ein- und Ausgangskanäle auf kleinstem Raum: Das Motu Track 16 machts möglich – unter anderem mittels einer Kabelpeitsche.

## So haben wir gemessen

Allen Testkandidaten haben wir mit einem professionellen Audiotester von Rohde & Schwarz auf den Zahn gefühlt. Dabei wurden sowohl die reinen Wiedergabequalitäten überprüft als auch natürlich die Kombination aus Aufnahme und Wiedergabe.

Messgerät auf sportliche 5,3 V gebracht. Das entspricht einem Verstärkungsfaktor von immerhin 68 dB ( $v = 10 \times \log(5,3 \text{ V}^2/0,002 \text{ V}^2)$ ). Die knapp 77 dB sind also der schlechteste zu erwartende Dynamikwert, die Messungen geben ein „Worst Case“-Szenario wieder.

Die wichtigsten Daten finden sich in der Rubrik „A/W an den primären Eingängen“. Der unterste Wert  $F_g$  verrät die Aufnahme/Wiedergabe-Linearität des Frequenzgangs von 20 bis 20 000 Hz. Die dort notierten Werte geben an, um wie viel Dezibel der Frequenzgang von der „Ideallinie“ (eine gerade Linie auf der 0-dB-Marke) abweicht. Alle Kandidaten liegen unter 1 dB, ein sehr gutes Ergebnis.

Unter Dyn ist die Aufnahme/Wiedergabe-Dynamik zu entnehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass wir die Messungen bei voll aufgedrehtem Gain-Regler ausführen. Wir ermitteln so also auch die maximale Verstärkung der Preamps. Da eine hohe Vorverstärkung zwangsweise mehr Rauschen erzeugt, schneiden Geräte mit leistungsfähigem Vorverstärker auf dem Papier deutlich schlechter ab.

So bietet beispielsweise das Motu Track 16 auf den ersten Blick nur wenig beeindruckende 77,6 dB Dynamik. Allerdings hat bei der Messung der Vorverstärker die 2 mV aus dem

In der Praxis sind Vorverstärker mit solchen Leistungsreserven jedoch außerordentlich erfreulich, da sich so beispielsweise auch Mikrofone mit unterdurchschnittlichem Pegel, etwa Bändchenmikrofone, vernünftig aussteuern lassen. Geht man davon aus, dass die durchschnittliche Verstärkung für ein Kondensatormikrofon bei etwa 35 dB liegt, verbleiben dem Preamp noch 33 dB Reserve, die der Systemdynamik gut geschrieben werden können. Eine einfache Addition mit unserem Worst-Case-Wert ist aufgrund der Nichtlinearität zwar nicht zulässig, bietet aber einen groben, leicht optimistischen Anhaltspunkt für die zu erwartende Dynamik.

Wie bereits im Haupttext ausgeführt, bewegen sich alle Interfaces auf messtechnisch erfreulichem Niveau. Die Audioqualität ist einmal mehr weder Ausschlusskriterium noch kaufentscheidend. Das ist gut für den Kunden, denn so darf er sich ganz entspannt dem Modell zuwenden, das am ehesten seinem Anforderungsprofil und seiner Geldbörse entspricht.

Das Interface kann 16 Ein- und 14 Ausgangskanäle gleichzeitig zur Verfügung stellen. Am Interface selbst wurden aus Platzgründen aber nur ein Gitarreneingang, ein Stereo-Line-In sowie zwei Kopfhörerausgänge untergebracht. Auch ein optisches I/O-Pärchen ist vorhanden, das sich zwischen SPDIF und achtkanaligem ADAT-Standard umschalten lässt. Auf der Rückseite untergebracht sind USB und FireWire sowie eine 25-polige Sub-D-Buchse. An die lässt sich die mitgelieferte Kabelpeitsche mit weiteren analogen Anschlüssen und einem

MIDI-Pärchen andocken. Die Peitsche ist gut einen Meter lang und gleichermaßen starr wie schwer. Das massive Interface reißt sie aber dennoch nicht so schnell vom Tisch. Kaum nachzuvollziehen ist indes die Entscheidung der Entwickler, auch die Netzteilbuchse in die Peitsche zu integrieren. Anwender müssen bei USB-Betrieb ein externes Netzteil und somit den sperrigen Kabelwurmfortsatz benutzen – und zwar selbst in Situationen, in denen die am Interface vorhandenen Audioanschlüsse vollkommen ausreichen. Kurzum: Die Netzteilbuchse

ANZEIGE



Der DSP im Motu Track 16 stellt pro Ein- und Ausgangskanal individuelle Dynamikeffekte und einen Sechsband-EQ zur Verfügung.

wäre am Interface entschieden besser aufgehoben.

Ansonsten gibt es über das Track 16 viel Positives zu sagen. So gestaltet sich der Umgang mit der Hardware-Bedienoberfläche ausgesprochen angenehm: Das Anwählen und Einpegeln von Ein- und Ausgängen per Taster und Drehknopf erschließt sich intuitiv auf einen Blick, und auch die Mute-Funktion per Druck auf den Endlosdrehregler entdeckt man rasch.



Lediglich etwas komplexere Funktionen, etwa das Zuschalten der Eingangsdämpfung (Pad) oder der Phantomspei-

sung für Mikrofone, erfordern einen kurzen Blick ins Handbuch. Über die Software CueMix FX lässt sich das Interface be-

## USB-Audiointerfaces

Modell	Nanoface	Duet 2	FastTrack C400	Echo2
Hersteller	Alva	Apogee	Avid	Echo
Website	www.alva-audio.de	www.apogee.com	www.avid.de	www.echoaudio.com
Plattform	Windows/OS X	OS X	Windows/OS X	Windows/OS X
Treiber	ASIO, WDM, CoreAudio	ASIO, CoreAudio	ASIO, WDM, CoreAudio	ASIO, WDM, CoreAudio, WASAPI, Direct Sound
Auflösung	24 Bit/96 kHz	24 Bit/192 kHz	24 Bit/96 kHz	24 Bit/192 kHz
I/O-Konfiguration	4/6	2/4	2/4	2/2
<b>Anschlüsse</b>				
Verbindung Rechner	USB	USB	USB	USB
Eingänge	2 × XLR (Mikrofon), 2 × Cinch, 1 × Instrument, 1 × SPDIF (optisch)	2 × Neutrik-Kombibuchse	2 × Instrument (Klinke, Front), 2 × Neutrik-Kombibuchse (Rückseite), 1 × SPDIF (koaxial)	2 × Klinke (per Adapter auf XLR)
Phantomspeisung	✓	✓	✓	✓
Ausgänge	2 × Cinch, 1 × SPDIF (optisch)	2 × Klinke	4 × Klinke	2 × Klinke
MIDI In, Out	✓ / ✓ (× 2)	- / -	✓ / ✓	- / -
Kopfhörer	✓ (separat per Treiber ansprechbar)	✓ (separat per Treiber ansprechbar)	✓	✓
<b>Sonstiges</b>				
Besonderheiten	Kabelpeitsche	Kabelpeitsche, OLED-Display	programmierbarer Multi-Button	Bedienung über Touch-Elemente
Stromversorgung	USB-Power	USB-Power/Netzteil (für Phantomspeisung, falls USB-Power zu schwach)	USB-Power	USB-Power/externes Netzteil (für Phantomspeisung erforderlich)
mitg. Software (neben Treiber)	-	-	ProTools LE	-
<b>Messergebnisse</b>				
Wiedergabe Dynamikumfang	-91,6 dB(A)	-112,1 dB(A)	-108 dB(A)	-112,2 dB(A)
Wiederg. Signal/Rausch-Abst.	-91 dB(A)	-116,4 dB(A)	-108,3 dB(A)	-112 dB(A)
Wiedergabe Klirrfaktor	0,005 %	0,001 %	0,001 %	0,001 %
Mikrofonaufnahme Dynamik	-77,3 dB(A)	-76,2 dB(A)	-87,1 dB(A)	-63,5 dB(A)
Verstärkungsfaktor	46,5 dB	77,5 dB	56 dB	54 dB
Mikrofonaufnahme Klirrfaktor	0,03 %	0,02 %	0,01 %	0,1 %
Mikrofonaufnahme Fg.	0,2 dB	1,0 dB	0,4 dB	0,2 dB
Latenzanzeige in Cubase	In: 2,68 ms Out: 6,37 ms	In: 9 ms Out: 9 ms	In: 5,238 ms Out: 5,238 ms	In: 4,72 ms Out: 4,72 ms
gemessene Gesamtlatenz	9 ms	- <sup>1</sup>	18 ms	14 ms
<b>Bewertungen</b>				
Ausstattung	○	⊕	⊕⊕	○
Anschlüsse	⊕	⊖	⊕⊕	⊖
Bedienung	⊖	⊕	⊕	○
Latenz	⊕	○	○	○
Audioeigenschaften	⊖	⊕⊕	⊕	⊕
Preis UVP / Straße	229 € / 198 €	708 € / 490 €	202 € / 168 €	498 € / 399 €
<sup>1</sup> Aufgrund nicht vergleichbarer Systeme nicht ermittelt <sup>2</sup> Nichtlinearität tritt nur bei voller Verstärkung durch Preamps auf				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe				



quem am Rechner kontrollieren. Alle Ein- und Ausgänge werden hier über ein Software-Mischpult verwaltet, das darüber hinaus Zugriff auf die DSP-Funktionen des Track 16 gewährt. So stehen für alle Ein- und Ausgänge individuelle Equalizer und Kompressoren bereit, und auch ein globaler Hall ist vorhanden. Mehrere Analyzermodule gewähren zudem tiefere Einblicke in das Audiomaterial. In der musikalischen Praxis gefällt Motus Track 16 durch gute Audiowerte und geringe Latenzen. Dabei spielt es nach unseren Beobachtungen keine Rolle, ob das Interface über USB oder FireWire betrieben wird.

Mit gut 600 Euro ist das Track 16 nicht billig, hat dafür

aber einiges zu bieten. Das solide Gehäuse sowie dessen gelungene Benutzeroberfläche gefallen ebenso wie das effektive Treiber-Design. Ein kleiner Wertmispot ist die sperrige Kabelpeitsche mit integriertem Netzteilanschluss.

### Fazit


Noch immer gibt es erhebliche Unterschiede bei der Güte der USB-Treiber von USB-Audiointerfaces. Während die besten Vertreter ihrer Art Gesamtlatenzen von lediglich 5 bis 6 ms ermöglichen, lassen andere den Anwender mit 10 bis 15 ms im Regen stehen. Dass dies nicht unbedingt mit dem Preis zusammenhängt, lässt sich an den Beispielen

den Mackie Onyx Blackjack und Echo 2 klar belegen.

Besonders gut hat uns das Motu Track 16 gefallen. Bei diesem Interface stimmt einfach alles: solide Hardware, viele Kanäle, sehr gute Bedienung sowie gute Audio- und USB-Performance. Dafür hat es allerdings auch einen stolzen Preis. Ebenfalls positiv überrascht hat uns das Mackie Onyx Blackface. Dieses günstige Interface ist nicht nur solide konstruiert und überzeugt mit unkomplizierter Bedienung, es verlässt auch das Messlabor erhobenen Hauptes – vorausgesetzt, man übertreibt es nicht mit der Eingangsverstärkung.

Das FastTrack C 400 ist ein prima Interface mit sehr anständigen Audiowerten, tadelloser Ausstattung und guten USB-Treibern. Außerdem bringt es seinen eigenen Audio/MIDI-Sequencer mit. Die Kandidaten von Echo und Focusrite überzeugen mit durchdachter Bedienung am Gerät und guten Audiowerten, wobei das Forte in letzterem Punkt klar am Echo 2 vorbeizieht. Das Forte ist allerdings auch gut 100 Euro teurer. Beide Hersteller sind indes gut beraten, sich noch einmal intensiv mit ihren USB-Treibern zu beschäftigen. Viele Musiker werden die eher bescheidenen Latenzwerte abschrecken.

Das Alva Nanoface hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. Einer guten Ausstattung und ansprechender USB-Performance stehen lediglich mittelpträgliche Audiowerte entgegen. Die sind aber, wie bereits eingangs erwähnt, keinesfalls bedenklich. Das Nanoface wird mögen, wer ein rekordverdächtig leichtgewichtiges Interface mit mehr als vier ein- und Ausgangskanälen sucht und darüber die ein oder anderen Dezibel beim Rauschabstand verschmerzen kann.

Der Exot in unserem Reigen ist das Apogee Duet, das nur mit Macs zusammenarbeitet. Eine nur schwer nachzuvollziehende Entscheidung, denn Hexenwerk ist die Entwicklung eines USB-Treibers für die Windows-Plattform gewiss nicht. Wie dem auch sei: Das Duet hat einige Hersteller inspiriert, wie dieser Prüfstand deutlich zeigt. Apple-User erhalten ein qualitativ hochwertiges Audiointerface mit überzeugenden Testwerten, das mit knapp 500 Euro allerdings auch seinen Preis hat. (nij) 

Forte	Onyx Blackjack	Track 16
Focusrite	Mackie	MOTU
www.focusrite.de	www.mackie.com	www.motu.com
Windows/OS X	Windows/OS X	Windows/OS X
ASIO, CoreAudio, WDM	ASIO, WDM, CoreAudio	ASIO, CoreAudio, WDM
24 Bit/192 kHz	24 Bit/48 kHz	24 Bit / 192 kHz
2/4	2/2	16/14
USB	USB	USB/FireWire
2 × XLR (Kabelpeitsche), 2 × Klinke	2 × Kombi-Neutrikbuchse	am Gerät: 1 × Instrument, 2 × Line (Klinke), 1 × ADAT/SPDIF (optisch), Per Kabelpeitsche, 1 × Instrument, 2 × Line (Klinke)
✓	✓	✓ (2 x)
2 × Klinke	2 × Klinke	am Gerät, 2 × Line (Klinke), 1 × ADAT/SPDIF (optisch), Per Kabelpeitsche, 4 × Line (Klinke)
- / -	- / -	✓ / ✓
✓ (separat per Treiber ansprechbar)	✓	✓
OLED-Display, Kabelpeitsche	-	Kabelpeitsche, DSP-Funktionen, SMPTE-Generator/Reader
USB-Power/Netzteil (ohne NT keine Phantomspeisung und nicht volle Verstärkung)	USB-Power	Netzteil (Bus-powered nur über Firewire)
Focusrite-Plug-in-Bundle	Mackie Traktion	AudioDesk (nur OSX)
-96,8 dB(A)	-110,2 dB(A)	-99,3 dB(A)
-96,9 dB(A)	-110,2 dB(A)	-99,2 dB(A)
0,002 %	0,002 %	0,004 %
-64,9 dB(A)	-77,4 dB(A)	-77,6 dB(A)
68 dB	56,5 dB	68 dB
0,03 %	0,03 %	0,02 %
0,2 dB	6,2 dB <sup>2</sup>	0,1 dB
In: 9,36 ms Out: 13,38 ms	In: 2,45 ms Out: 2,45 ms	In: 2,65 ms Out: 3,24 ms
24 ms	6 ms	7 ms
○	⊖	⊕
⊖	⊕	⊕⊕
⊕	⊕⊕	⊕
⊖	⊕⊕	⊕⊕
○	⊕	○
559 € / 499 €	218 € / 149 €	667 € / 580 €





Urs Mansmann

# Unter Kontrolle

## Web-Frontends für Prepaid-Mobilfunkangebote

**Prepaid-Angebote versprechen Kostensicherheit und günstige Preise. Web-Frontends schaffen Übersicht und erlauben eine komfortable Verwaltung, etwa die Buchung von Tarifoptionen oder die Abfrage von Guthaben. Der Leistungsumfang zwischen den Angeboten unterscheidet sich stark.**

**P**repaid-Angebote sind günstig und bieten viel Leistung. Die Verwaltung per Telefon und SMS ist allerdings umständlich. Bequemer geht das im Browser mit ausführlichen Informationen und einfacher Auswahl per Mausklick. Der Kundenservice per Web-Portal ist inzwischen Branchen-Standard. Lediglich die Prepaid-Kunden von Base müssen auf ein Web-Frontend komplett verzichten; das steht bei der E-Plus-Marke nur Vertragskunden zur Verfügung.

Allerdings sollte man sich vor dem Kauf vergewissern, dass es sich um echte Prepaid-Angebote mit Kostenkontrolle handelt. Ei-

nige Angebote, in unserer Übersicht sind das Discotel, Simply und Maxxim, behalten sich im Kleingedruckten Nachforderungen vor, die durch verzögerte Abrechnung von Telefonaten oder Internetverbindungen entstehen können. Solche Angebote sollte man nur dann nutzen, wenn alle Voraussetzungen vorliegen, um einen Laufzeitvertrag abzuschließen. Für Minderjährige sind solche Angebote komplett ungeeignet.

Nicht jedes Angebot bietet den Service, den der Kunde braucht. Mitunter fehlen sogar Grundfunktionen wie die Guthabenabfrage (Congstar) oder das

Aufladen der Karte (Jamobil). Eine Übersicht über verbrauchtes Volumen ist bestenfalls rudimentär vorhanden: Bei Simyo erfolgt die Anzeige in vier Stufen und bei Nettokom wird der Verbrauch nicht für den Abrechnungszeitraum, sondern für den Kalendermonat angezeigt. Wenigstens bei der Sicherheit geht kein Anbieter Kompromisse ein: Bei allen getesteten Angeboten ist der Zugriff per HTTPS-Protokoll verschlüsselt.

Nirgendwo gibt es die Möglichkeit, die Abrechnung über Drittanbieter zu sperren, diese oft unseriösen Abofallen für Handyklingeltöne oder Ähnliches, deren Kosten über die Mobilfunkrechnung eingezogen werden. Wer diese Sperre aktivieren will, darf sich weiterhin auf eine Hotline-Odyssee gefasst machen.

Mütter oder Väter verwalten oft gleich mehrere Accounts für die Familie, etwa für ihren Ehe-

partner, für Kinder, oft auch für Eltern, Schwiegereltern oder andere nahe Verwandte, die sich nicht mit komplizierter Technik herumärgern wollen oder können. Da ist es praktisch und schafft Übersicht, wenn sich alle Accounts mit einem einzigen Login verwalten lassen. Das jedoch bieten nur wenige Anbieter an (siehe Tabelle, S. 160). Nicht überall lässt sich der Login-Name frei wählen – hat man mehrere ähnliche Handy-Rufnummern im Bestand, verwechselt man möglicherweise einmal die Accounts und lädt dann versehentlich die falsche Karte auf. Einen solchen Fehler kann man per Transfer von Guthaben nur bei Vodafone im Prepaid-Produkt CallYa korrigieren.

### Guthaben aufladen

Fast alle Prepaid-Konten lassen sich automatisiert durch Abbuchung von einem Kreditkarten-



oder Girokonto aufladen. Meist stehen zwei Möglichkeiten zur Wahl: eine monatliche Aufladung mit einem fixen Betrag und eine nach Bedarf, die sich am aktuellen Kontostand orientiert. Die Aufladebeträge liegen meist zwischen 10 und 50 Euro und sind fix vorgegeben. Aldi-talk und Simply erlauben sogar Aufladungen von 5 Euro, das reicht immerhin schon für 50 Gesprächsminuten oder SMS. Mit dem monatlichen Aufladebetrag lassen sich auch die Fixkosten für Flatrates abdecken. Einige Anbieter buchen Flatrate-Kosten auf Wunsch separat ab und belasten das Guthaben nicht. In anderen Fällen lohnt es sich, auf den Kontostand zu achten, denn wenn das Mobilfunkkonto keine ausreichende Deckung aufweist, laufen gebuchte Flatrates aus oder werden suspendiert, bis wieder genügend Geld auf dem Prepaid-Konto ist. Bemerkt man das nicht, wird das kleine Restguthaben schnell aufgebraucht sein.

Hiervor kann man sich zuverlässig schützen, indem man die automatische Aufladung nach Guthabenstand aktiviert. Unterschreitet der Kontostand den festgelegten Wert, erfolgt eine Abbuchung festgelegter Höhe. Damit aber hebt man gleichzeitig die Kostenkontrolle aus. Wird ein Handy mit eingelegerter SIM ohne Gerätesperre oder gesetzte PIN gestohlen, nutzen die Diebe diese häufig für umfangreiche Auslandstelefonate. Wird das Guthaben dann ständig vom Bankkonto nachgefüllt, kann ein erheblicher Schaden entstehen. Nur Lycamobile und Fonice bieten dem Kunden ein Limit an, mit dem er den Gesamtbetrag in einem solchen Fall begrenzen kann. Bei den anderen Angeboten muss man darauf hoffen, dass bei Auffälligkeiten die Abbuchung gestoppt wird. Die Praxis zeigt, dass diese Hoffnung meist vergeblich ist. Schließlich bringen die Auto-Aufladungen ja Umsatz. Bei Kindern, Jugendlichen und unerfahrenen Nutzern sollte man keinesfalls eine unlimitierte Auto-Aufladung aktivieren.

Kommt eine SIM-Karte tatsächlich abhanden, beispielsweise weil sie im gestohlenen Handy eingelegt war, sollte man sie sofort sperren lassen, auch wenn man alle Sicherheitsvorkehrungen gegen Missbrauch getroffen hat. Schon ein Notruf, der sich

auch ohne Kenntnis der PIN und trotz gesetzter Gerätesperre absetzen lässt, kann dem Anschlussinhaber eine Menge Ärger einbringen. Eine zeitnah vorgenommene Sperre wegen Diebstahls verhindert das.

Die Sperre lässt sich allerdings nur bei den wenigsten Anbietern im Web-Frontend vornehmen. Meist muss man dazu eine Hotline anrufen. Wählt man im Sprachmenü „Kartensperre“ aus, sollte der Anruf vorrangig behandelt werden. Hat man möglicherweise vereinbarte Kundenkennwörter griffbereit, beschleunigt das den Prozess.

Für die Aufladung per Web-Frontend muss man normalerweise Bank- oder Kreditkartendaten hinterlegen. Die Einlösung von Gutscheinen erfolgt üblicherweise direkt am Telefon, entweder durch die Eingabe eines Codes (beispielsweise \*100\***<Auflade-Code>**\*) oder durch Anruf beim Kontoservice und Eintippen des Codes. Einige Anbieter erlauben auch das Eintippen von Gutscheincodes im Kunden-Frontend.

## PIN und PUK

Erhält man eine SIM-Karte, findet man auf dem Träger oder in einem Begleitschreiben die zum Einschalten erforderliche PIN sowie den Entsperr-Code PUK, der das Setzen einer neuen PIN ermöglicht, wenn man die alte dreimal falsch eingegeben und damit die SIM-Karte gesperrt hat. Unterwegs kann es hilfreich sein, den PUK-Code im Internet abfragen zu können. Die Anzeige des PIN-Codes ist eher entbehrlich, da der Kunde diesen jederzeit ändern kann, ohne dass der Anbieter davon erfährt.

Oft erhält man mit der Karte zusammen nur PIN1 und PUK1. Mit der PIN2 lassen sich beispielsweise anrufbare Nummern einschränken (FDN, Fixed Dialing Numbers). Die PUK2, mit der die PIN2 zurückgesetzt werden kann, bekommt man bei Prepaid-Angeboten häufig erst gar nicht genannt. Mitunter ist eine nicht genannte PIN2 mit einer Standardkombination gesetzt, etwa 0000, und sollte dann vor Verwendung unbedingt geändert werden. PUK2 kann in Einzelfällen identisch mit PUK1 sein. Beim Probieren sollte man allerdings vorsichtig sein: Nach zehnmaliger Falscheingabe einer PUK

## Meine Auswahl: 9-Cent Tarif

Immer nur das zahlen, was Sie verbrauchen - aber Dank Kostenstopp nie mehr als 39 €. Perfekt als Ergänzung: faire Flats und Paket-Lösungen.



aktiv

Kostenstopp

Ihr Kostenstopp-Monat: 07.10. - 06.11.

Zur Übersicht >

aktiv

Flat Internet Minimum

Datennutzung: 100MB +

Schließen ^

Die Datenflat für Entdecker: bis zu 100 MB Highspeed surfen, danach kostenlos in GPRS Geschwindigkeit.

Automatische Zahlung: **inaktiv** Tarifoption abbestellen >

**Datennutzung**  
Der Status der Tarifoption Flat Internet Minimum wird in vier Stufen angezeigt. In den ersten drei Stufen surfen Sie sorgenfrei deutschlandweit mit Highspeed von bis zu 7,2 Mbits. In der vierten Stufe surfen Sie weiterhin kostenlos mit GPRS-Geschwindigkeit mit max. 56 Kbits im mobilen Internet.

- 1. Stufe: 0 KB - ca. 75 MB
- 2. Stufe: ca. 75 MB - ca. 90 MB
- 3. Stufe: ca. 90 MB - 100 MB
- 4. Stufe: ab 100 MB surfen Sie mit GPRS-Geschwindigkeit

Simyo zeigt dem Kunden sogar das verbrauchte Volumen für Datentarife an, allerdings nur ungefähr. Wer es genau wissen will, muss auf dem Handy oder Tablet einen Volumenzähler installieren.

in Folge wird die Karte komplett unbrauchbar und muss ersetzt werden.

Wer seine Karte verloren oder unbrauchbar gemacht hat, benötigt eine Ersatzkarte. Praktisch, wenn man die direkt per Webseite anfordern kann und nicht endlose Zeit in Warteschleifen verbringen oder umfangreiche Formulare ausfüllen und faxen oder teuer und langsam per Post verschicken muss. Diese Möglichkeit bieten Netokom, Fonice, Discotel, Xtra, Maxxim und Blau.

## Schneller Wechsel

Fast alle Angebote erlauben das Mitbringen einer vorhandenen Mobilfunknummer. Diese sogenannte Portierung wird meist bereits bei der Bestellung oder

Ersteinrichtung des Accounts abgefragt. Der Wettbewerb ist viel zu hart, als dass ein ambitionierter Anbieter eine Portierung ablehnen könnte. Mitnehmen zu einem anderen Anbieter kann man die Nummer sowieso, denn dafür gibt es eine gesetzliche Verpflichtung.

Komplizierter wird der Fall, wenn man nicht den Anbieter wechseln will, sondern den Vertrag an jemand anderes übergeben will, beispielsweise weil die Kinder erwachsen geworden sind und sich um ihre Angelegenheiten selbst kümmern wollen. In solchen Fällen hat man bei den Discountern eher schlechte Karten. Stellt sich der aktuelle Anbieter quer, hilft eine Rufnummernmitnahme zu einem Anbieter, der diesen Sonder-

Frage Sophie

Hallo, ich bin Sophie, Deine virtuelle Beraterin bei congstar. Hast Du eine Frage? Ich helfe Dir gerne weiter.

Stelle mir Deine Frage...

guthaben auszahlen

Antwort:

Nach einer Kündigung erfolgt die Auszahlung Deines vorhandenen Guthabens innerhalb von 6-8 Wochen. Du kannst dies ganz einfach über das Kontaktformular veranlassen. Die Erstattung von Startguthaben ist ausgeschlossen.

War diese Antwort hilfreich?

☐ Ja
 ☐ Nein

Meist muss man die Auszahlung von Restguthaben bei Vertragsende formlos über das Kontaktformular beantragen. Viele Anbieter lassen den Kunden anschließend noch über diverse Stöckchen springen.



wunsch erfüllen kann. Die Kosten von 25 Euro für den Wechsel erhält man beim neuen Anbieter in aller Regel erstattet.

Will man bei Vertragsende noch bestehendes Guthaben erstattet haben, muss man meist einen Hürdenlauf absolvieren, bei dem das Ausfüllen des Formulars noch die leichteste Übung ist. Oft muss man die SIM-Karte zurücksenden oder irgendwelche alten Unterlagen herauskramen, damit sich der Anbieter bequemt, seine rechtlichen Verpflichtungen zu erfüllen. Nur Fonic erlaubt bequem und ohne unnötige Formalien, eine Erstattung über das Web-

Frontend zum Vertragsende zu beantragen.

**Fälle für Wenignutzer**

Als Prepaid-Karten eingeführt wurden, musste man diese alle paar Monate aufladen. Ein kompliziertes System aus vom Aufladebetrag abhängiger Gültigkeitsdauer und anschließender „Erreichbarkeitszeit“ sorgte dafür, dass Wenignutzer wenig Spaß, aber dafür viel Arbeit mit den neuen Tarifen hatten.

Inzwischen haben viele Anbieter die Guthabengültigkeit abgeschafft, aber noch längst nicht alle. E-Plus-Reseller verlan-

gen durchweg noch mindestens einmal jährlich eine Aufladung. Die kürzeste Frist hat Lycamobile: Hier muss der Kunde alle 180 Tage eine kostenpflichtige Verbindung aufbauen, ansonsten erlischt die Karte ohne Vorwarnung oder Übergangsfrist.

Wer nun glaubt, eine Prepaid-Karte mit unbefristet gültigem Guthaben sei eine sichere Sache, irrt. Denn die Anbieter haben kein Interesse an Kunden, die nur alle Jubeljahre einmal ihre SIM-Karte nutzen. Diese binden unnötig Ressourcen, beispielsweise Telefonnummern und beeinflussen die Bilanz

durch ihr totes Guthaben negativ. Wer nicht mindestens einmal im Jahr auflädt, riskiert auch mit vermeintlich unbefristetem Guthaben den Rausschmiss. Der Anbieter kündigt in einem solchen Fall den Vertrag kurzfristig. Die Kündigung geht dem Kunden dann meist per SMS zu – was er nur dann mitbekommt, wenn die Karte stets im Einsatz ist, denn SMS werden bereits nach wenigen Tagen gelöscht, wenn sie nicht zugestellt werden können.

Besser ist es also, einen Tarif zu wählen, bei dem die Guthabengültigkeit bekannt ist. Mit einer Terminerinnerung kann

Web-Frontends für Prepaid-Mobilfunkangebote (Auswahl)

Anbieter	Aldi Talk	Allmobil	Blau	CallYa	Congstar	Discotel	Edekamobil	Fonic
Tarif	Basistarif	Prepaid	9 Cent Einheitstarif	Smartphone Fun	Prepaid	Prepaid	Prepaid	Prepaid
URL	www.alditalk.de	www.allmobil-online.de	www.blau.de	www.callya.de	www.congstar.de	www.discotel.de	www.edeka-mobil.de	www.fonic.de
Netzbetreiber	E-Plus	Vodafone	E-Plus	Vodafone	Telekom	02	Vodafone	02
Grundfunktionen								
Zusammenfassung mehrerer Accounts	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Guthaben in Shops erhältlich	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
persönliche Daten ändern	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten
Passwort für Web-Zugang ändern	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PIN/PUK/PIN2/PUK2 abfragen	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
Tarif/Tarifoptionen wechseln	-/✓	-/-	-/✓	✓/✓	✓/✓	-/✓	-/-	✓/✓
Telefonbucheintrag bearbeiten	-	-	-	-	✓	-	-	✓
Sperre 0900-Rufnummern	-	-	-	-	-	-	-	✓
Drittanbieter-Sperre	-	-	-	-	-	-	-	-
SIM-Karte sperren	-	-	✓	-	-	✓	-	✓
Ersatz-SIM bestellen	-	-	✓	-	-	✓	-	✓
Guthaben auszahlen bei Vertragsende	-	-	-	-	-	-	-	✓
Frontend nutzt HTTPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Guthabenverwaltung								
Guthabenanzeige	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Guthaben aufladen (mögliche Beträge)	5, 15, 30 €	15, 25, 50 €	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 €	15, 25, 50 €	15, 30, 50 €	15, 30, 50 €	15, 25 €	10, 20, 30, 40 €
Zahlungswege im Web-Frontend	Bankeinzug, Guthabenkarte	Bankeinzug, Kreditkarte	Überweisung, Kreditkarte, Bankeinzug	Bankeinzug, mpass	Bankeinzug	Bankeinzug	Überweisung, Kreditkarte, Bankeinzug	Bankeinzug, Guthabenkarte
Offline-Zahlungswege	SMS, Guthabenkarte	SMS, Guthabenkarte	SMS; telefonisch	telefonisch, Guthabenkarte, Kontentransfer, Vorschuss, Smartphone-App	SMS, telefonisch, Guthabenkarte	SMS	SMS, Guthabenkarte	SMS, telefonisch, Guthabenkarte
verfügbares Freivolumen Daten	-	-	-	-	-	-	-	-
automatisches Aufladen	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 5-20 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 5-20 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 10-50 €	guthabengesteuert bei 5 €	zeitgesteuert	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 2-10 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 5-30 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 4 €
Limit für Auto-Aufladen	-	-	-	-	-	-	-	200 €/Monat
Einzelverbindungen	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
Aufladeübersicht	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
Aktivierungszeitraum abfragen	-	unbegrenzt gültig	✓	unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig
Bewertungen								
Funktionsumfang	⊖	⊖	○	⊖	○	○	⊖	⊕
Übersichtlichkeit	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕	○	⊕	⊕
Abrechnungstransparenz	○	○	⊕	⊖	○	⊕	⊖	⊕
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   - nicht vorhanden   k. A. keine Angabe								



man dann das Konto rechtzeitig aufladen, bevor die Karte verfällt. Mit einer Kündigung muss man in einem solchen Fall nicht rechnen. Akzeptiert der Anbieter die Aufladung per Überweisung, kann man mit einem einmal jährlich ausgeführten Dauerauftrag dafür sorgen, dass sich die Laufzeit der Karte stets rechtzeitig automatisch erneuert.

## Voreinstellungen

Hat man einen Prepaid-Vertrag, lohnt es sich, die Einstellungen im Kundencenter sorgfältig zu prüfen. Nicht immer entspricht die Vorgabe den eigenen Wün-

schen. Bei einigen Marken aus dem Hause Drillisch, beispielsweise Discotel, Maxxim oder McSIM, ist die automatische Aufladung voreingestellt. Wer das nicht bemerkt und sich darauf verlässt, dass Prepaid Kostenkontrolle bedeutet, wird möglicherweise ein ernstes Problem bekommen.

Aber auch an anderer Stelle lohnt sich das Hinschauen. Bei CallYa von Vodafone beispielsweise ist eine „Beratungseinwilligung“ voreingestellt, mit der sich Vodafone per Vorgabe das Recht einräumt, den Kunden auf allen denkbaren Wegen mit „Informationen“, sprich Werbung

zu beliefern. Allerdings verzichtet Vodafone darauf, den Kunden mit Werbeanrufen zu behelligen. Ein solches Vorgehen ist grundsätzlich zulässig, denn es besteht ja eine Kundenbeziehung – wer lieber keine Werbung haben mag, muss aktiv werden, die Haken entfernen und die Änderungen speichern.

Kritisch ist auch die Speicherung der Einzelverbindungsdaten. Die sollte man nach eigenen Wünschen einrichten und die Voreinstellung des Anbieters gegebenenfalls ändern. Ist man schon einmal im Account zugegangen, ist es auch sinnvoll zu prüfen, ob alle Tarifoptionen wie ge-

wünscht und beauftragt gebucht sind. Mitunter dauert es einige Stunden oder sogar Tage, bis ein solches Konto komplett eingerichtet ist. Die SIM-Karte sollte man unverzüglich in Betrieb nehmen, damit dieser Prozess anlaufen kann.

Auch sonst lohnt es sich, ab und an mal im Kundenbereich vorbeizuschauen und die aktuellen Gebühren, Optionsangebote und Zusatzleistungen zu prüfen. Der Mobilfunkmarkt ist recht dynamisch und die Anbieter nehmen häufig kleinere Anpassungen vor, die für den einen oder anderen Kunden von Vorteil sein können. (uma)

Fyve	Jamobil	Lycamobile	Maxxim	McSIM	Nettokom	O2	Simply	Simyo	Xtra
Prepaid	Prepaid	Prepaid	Plus Prepaid	Prepaid	9 Cent	Loop	Clever Prepaid	Prepaid	Prepaid
www.fyve.de	www.jamobil.de	www.lycamobile.de	www.maxxim.de	www.mcsim.de	www.nettokom.de	www.o2.de/prepaid	www.simply.de	www.simyo.de	www.telekom.de/xtra
Vodafone	Telekom	Vodafone	O2	Vodafone	E-Plus	O2	O2	E-Plus	Telekom
-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓
nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	-	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten	nur Adresse, Kontaktdaten
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	✓/✓/-/-	✓/✓/-/-	-/✓/-/-	-/-/-/-	✓/✓/-/-	-/✓/-/-	-/-/-/-
-/✓	-/✓	-/-	✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	✓
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10, 15, 20, 25, 30, 50 €	-	10, 20, 30, 50 €	15, 30, 50 €	15, 30, 50 €	10-50 € in 5er-Schritten	ab 10 Euro	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 €	15, 30, 50 €	15, 30, 50 €
Bankeinzug, Kreditkarte	-	Kreditkarte	Bankeinzug	Bankeinzug	Bankeinzug, Kreditkarte, Überweisung	Bankeinzug, Kreditkarte, mpas, Guthabekarte	Bankeinzug	Kreditkarte, Überweisung	Überweisung, Giropay, Kreditkarte
Guthabekarte	Guthabekarte	Guthabekarte	-	SMS, Überweisung	Guthabekarte	SMS, telefonisch	SMS, Überweisung	SMS, Guthabekarte	Guthabekarte
-	-	-	-	-	(✓) nur Kalendermonat	-	-	(✓) in 4 Stufen	-
zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 10 €	-	guthabengesteuert, frei konfigurierbar	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 2-10 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 2-10 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 10-50 €	zeitgesteuert	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 2-10 €	zeitgesteuert, guthabengesteuert bei 10-50 €	-
-	-	1-5-mal pro 1-4 Woche(n)	-	-	-	-	-	-	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
✓	✓	(✓) (nur 1 Monat)	✓	✓	✓	(✓) (nur 1 Monat)	✓	✓	-
unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig	-	unbegrenzt gültig	unbegrenzt gültig	✓	-	unbegrenzt gültig	✓	unbegrenzt gültig
⊖	⊕⊕	⊕⊕	○	○	○	⊖	○	○	○
⊕	○	○	○	○	⊕	○	○	○	⊖
○	○	○	○	○	⊕	○	○	⊕	⊕⊕





Liane M. Dubowy

# Office-Leichtgewicht

Die handliche Büro-Software deckt den Grundbedarf

Die Calligra Suite bietet ein weitgehend intuitiv bedienbares Office-Paket für Linux, das zwar nicht über den Funktionsumfang von LibreOffice & Co. verfügt, aber ein durchdachtes Bedienkonzept mitbringt. Das flinke Büropaket zeichnet sich durch besonders viele Programme aus und hängt mit seinem Zeichenprogramm die Konkurrenz ab.

Wer in seinem Office-Paket nur eine Handvoll Funktionen braucht, muss auf der Suche nach diesen bei LibreOffice & Co. unnötig durch die umfangreichen Menüs blättern. Eine Alternative bieten die Module der 2010 aus dem KOffice-Projekt hervorgegangene Calligra Suite mit ihren leicht bedienbaren, übersichtlichen Programmoberflächen.

Calligra enthält neun Programme, die Hand in Hand arbeiten: Die zentralen Elemente des Open-Source-Büropakets sind die Textverarbeitung Words, die Tabellen-

kalkulation Sheets und die Präsentationssoftware Stage. Flussdiagramme lassen sich mit Flow konstruieren, um Datenbanken kümmert sich Kexi, zum Erfassen von Notizen ist Braindump dabei und für die Projektverwaltung bietet Calligra das Modul Plan. Im Grafikbereich kann Calligra gleich doppelt punkten: Zeichnen auf Pixelebene lässt sich mit Krita, für Vektorgrafiken ist Karbon gedacht. Die Module sind längst nicht alle gleich ausgereift: Während Krita mit viel Lob bedacht wird, ist beispielsweise die Notizverwaltung noch recht neu. Neben der

Linux-Version ist mit Calligra Active auch eine auf QML basierende Fassung für Tablets sowie eine experimentelle Version für Windows verfügbar.

## Calligra und KDE

Die KDE-Office-Suite Calligra setzt einige KDE- und Qt-Bibliotheken voraus, die mit installiert werden müssen. Sind diese vorhanden, läuft das Office-Paket auch auf anderen Linux-Desktops. Auch deshalb empfiehlt sich die Installation aus den offiziellen Paketquellen, die dafür sorgen, dass alle KDE-Bestandteile zueinander passen. (K)Ubuntu 12.04 bietet gegenwärtig die Version 2.4.0 an, Version 2.5.2 steht im Kubuntu Backports-PPA bereit. Unter (K)Ubuntu 12.10 ist bereits das dritte Bugfix-Release 2.5.3 erhältlich, das einige Fehler weniger hat. Eine Seite im KDE-Userbase-Wiki listet auf, wo aktuelle Pakete für verschiedene Linux-





Distributionen zu finden sind (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Calligra 2.5 ist die zweite stabile Version des KDE-Office-Pakets, für Dezember kündigen die Entwickler bereits Calligra 2.6 an. Diese Version soll dann ein zehntes Modul mitbringen: Calligra Author will Autoren ein Schreibwerkzeug für E-Books an die Hand geben. Den Entwicklern zufolge soll Author den Workflow vom Konzept über das Schreiben und Überarbeiten bis hin zum Veröffentlichen als E-Book begleiten. Zu den geplanten Funktionen zählen ein ablenkungsfreier Schreibmodus, das Einbetten von 3D-Animationen, Webinhalten und JavaScript. Bislang ist eine frühe Entwicklerversion verfügbar, die Words noch sehr ähnelt. Bereits fertig sind Filter für den Export in die Formate Epub und Mobi sowie verbesserte Textstatistiken, die auch Words nutzen kann.

### Eigenes Bedienkonzept

Dank der Objekt-Bibliothek Flake arbeiten die Calligra-Module gut zusammen. Flake sorgt dafür, dass alle Elemente als Formen behandelt werden, egal ob sie ein Diagramm, eine Tabelle, eine Grafik oder Text enthalten. Elemente aus einem der Module lassen sich einfach in ein anderes Calligra-Dokument einbetten sowie dort auch skalieren und drehen.

Im Unterschied zu LibreOffice verzichtet Calligra auf eine umfangreiche horizontale Werkzeugleiste und bietet hier nur die Funktionen „Neu“, „Öffnen“ und „Speichern“. Alles andere ist stattdessen in einer vertikalen Seitenleiste untergebracht, die standardmäßig rechts liegt und mehr Platz für Werkzeuge und Optionen bietet. Hier findet man etwa den Dialog zum Hinzufügen eines Objekts, die Optionen zum Formatieren von Text oder für das Einrichten der Seite. Die meisten der hier untergebrachten Funktionen sind auch nicht über das Menü zugänglich.

Das Konzept ist flexibel: Eine erweiterte Werkzeugleiste aktiviert der Menüpunkt „Einstellungen/Angezeigte Werkzeugleisten/Bearbeiten“. Weitere Buttons fügt man über „Einstellungen / Werkzeugleisten einrichten“ hinzu. Die Breite der Seitenleiste rechts lässt sich mit der Maus regulieren und über „Einstellungen/Andockbare Dialoge“ können weitere Funktionsbereiche (sogenannte Docker) freigeschaltet werden. Alle Elemente löst ein Klick auf ein kleines Symbol rechts oben vom Fenster, sodass sie sich freischwebend verwenden, an einem anderen Fenster andocken, in Registern übereinander stapeln und umsortieren lassen.

Die Funktionsbereiche der Seitenleiste bieten eine Schaltfläche, über die man von einem Bereich zum anderen wechselt. Ist hier „Textbearbeitung“ oder „Werkzeug für Ob-

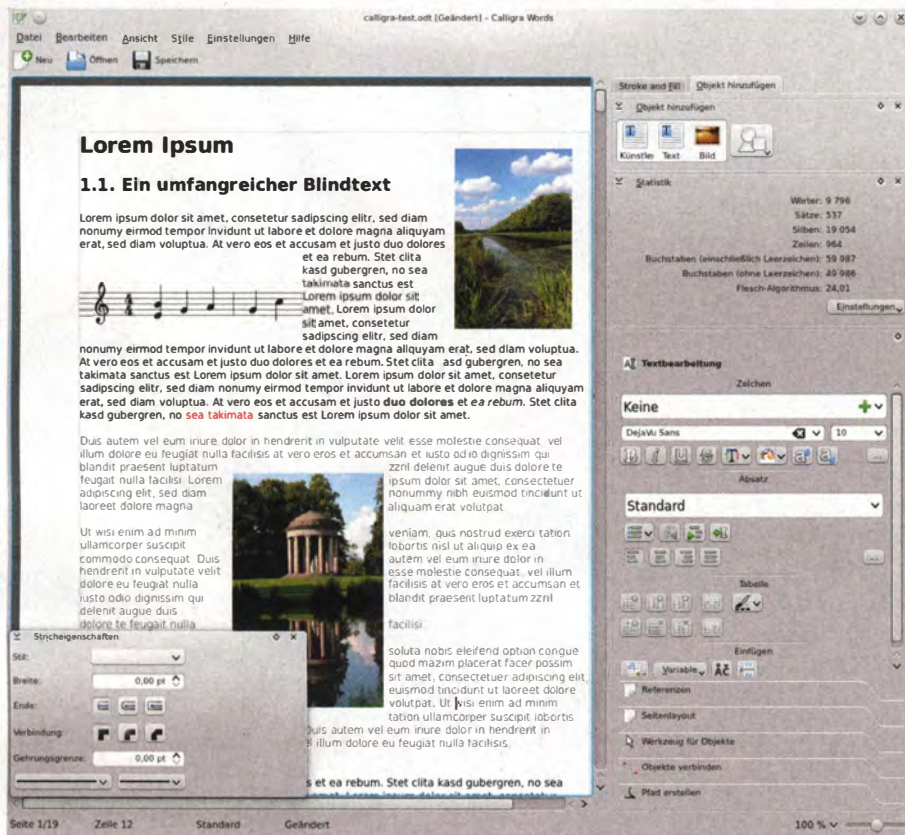
jekte“ gewählt, aktiviert das nicht nur die entsprechenden Werkzeuge, sondern schaltet auch in den jeweiligen Bearbeitungsmodus um. Änderungen am Text lassen sich nur im Modus „Textbearbeitung“ vornehmen, der wiederum nur funktioniert, wenn es sich beim aktivierten Objekt um einen Textrahmen handelt. Das klingt komplizierter als es ist, denn ein Doppelklick in einen Textrahmen aktiviert auch automatisch die Textbearbeitung und öffnet die passenden Werkzeuge.

Dokumente lassen sich in Calligra mit unterschiedlichen Benutzerprofilen speichern, das funktioniert in Words, Sheets, Flow, Krita und Karbon. In den Einstellungen lassen sich beliebig viele Profile hinterlegen und in jedem Dokument anschließend das gewünschte auswählen.

### Formate und Kompatibilität

Als Standarddateiformat verwendet Calligra wie Libre/OpenOffice die Open-Document-Formate, kann aber Microsoft-Word-, Applix-Words- und RTF-Dateien wenigstens lesen. Doch der im Vergleich zu MS Word und LibreOffice eingeschränkte Funktionsumfang von Words schränkt die Bearbeitungsmöglichkeiten fremder Textdokumente mitunter stark ein. Beim Import von Word-Dokumenten fehlen naturgemäß alle Elemente,





die Words nicht unterstützt. Dazu zählen unter anderem Kommentare, Informationen zum Nachverfolgen von Änderungen und WordArt- oder die in Word 2007 eingeführten SmartArt-Grafiken. Im Test mit verschiedenen, teils komplexen Dokumenten gelang der Import selbst von Fußnoten, Inhaltsverzeichnissen, Bildern und Stilvorlagen weitgehend problemlos, lediglich Textrahmen und Hintergrundbilder standen an der falschen Stelle und das Seitenlayout wurde nicht korrekt übernommen.

Wenn auch das Originallayout nicht hundertprozentig erhalten bleibt, lassen sich Word-Dokumente wenigstens in Calligra Words weiterbearbeiten und fertig gestalten. Wer sie anschließend im Word-Format weitergeben will, hat allerdings Pech: Calligra kann nicht in das DOC- oder DOCX-Format exportieren. Doch auch das Open-Document-Format garantiert keinen problemlosen Dokumentaustausch: In diversen Dokumenten, die wir in LibreOffice erstellt hatten, standen Textrahmen und Bilder an der falschen Position, die meisten Bilder wurden kleiner als im Original dargestellt. Dummerweise entfernt Words beim Speichern alle nicht unterstützten Objekte aus der Originaldatei, sodass hinterher auch in LibreOffice zum Beispiel die Kommentare fehlen.

Auch die Tabellenkalkulation Sheets nutzt standardmäßig das Open-Document-Format

**Die Tabellenkalkulation Sheets bietet alle grundlegenden Funktionen und baut Diagramme fast von allein.**

und liest Excel-Dateien im XLS- und XLSX-Format. Doch nur einfache in Excel oder Open-/LibreOffice erstellte Tabellen lassen sich wirklich nutzen. Ausgefeiltere Funktionen wie Pivot-Tabellen fehlen vollständig, andere wie bedingte Formatierungen oder benannte Bereiche sind unvollständig implementiert.

Zwar ließ sich unter anderem eine in Excel erstellte Zeiterfassungslösung ansatzweise nutzen, es hätte aber noch einigen Aufwand erfordert, um sie in Sheets fehlerfrei einsetzen zu können. Das Einfärben der Wochenenden funktionierte hier nicht über die be-

**Calligra bringt alle wichtigen Funktionen in einer konfigurierbaren Seitenleiste unter.**

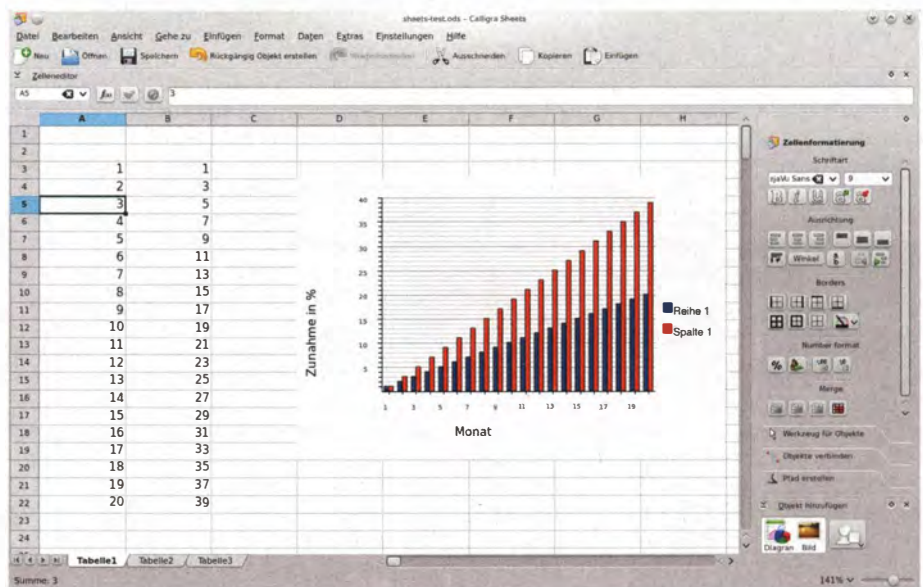
dingte Formatierung, da Sheets anders als Excel keine selbst definierten Formeln als Bedingung akzeptiert. Schlimmer noch: Da sich Bereichsnamen nur innerhalb eines Arbeitsblatts, aber nicht auf die gesamte Datei definieren lassen, hätten wir praktisch alle Formeln innerhalb der Zeiterfassung ändern müssen.

Einschränkungen gibt es auch mit Tabellen aus Open-/LibreOffice – das gemeinsame Dateiformat garantiert noch lange nicht, dass sich Dateien aus anderen Anwendungen problemlos nutzen lassen. Umgekehrt klappte der Austausch jedoch weitaus besser: In Sheets erstellte Tabellen mit zahlreichen, teils komplexen Formeln konnte LibreOffice fehlerfrei berechnen.

## Textverarbeitung Words

Calligra Words verfügt über viele Funktionen, die man von einer Textverarbeitung erwartet. Text lässt sich formatieren, mit Einrückungen, Absätzen, Seitenumbrüchen, Fuß- und Endnoten versehen. Auch beim Anlegen eines Inhalts- und Literaturverzeichnisses hilft Words. Eine Autokorrekturfunktion korrigiert automatisch falsch geschriebene Ausdrücke. Zum schnellen Formatieren umfangreicher Dokumente bringt Calligra Words ähnlich LibreOffice praktische Zeichen- und Absatzstile mit, die sich in der Stilverwaltung anpassen und hinzufügen lassen. Häufig verwendete Dokumenttypen (etwa Briefe) sollte man als Vorlage speichern, um Zeit zu sparen. Eine Vorlage für einen Brief, ein Fax und ein zweiseitiges Dokument bringt Words mit.

Zu den Stärken der Textverarbeitung gehören Dokumente, die aus mehr als nur Text bestehen. Words behandelt jedes Element als Objekt, das beliebig auf der Seite ange-





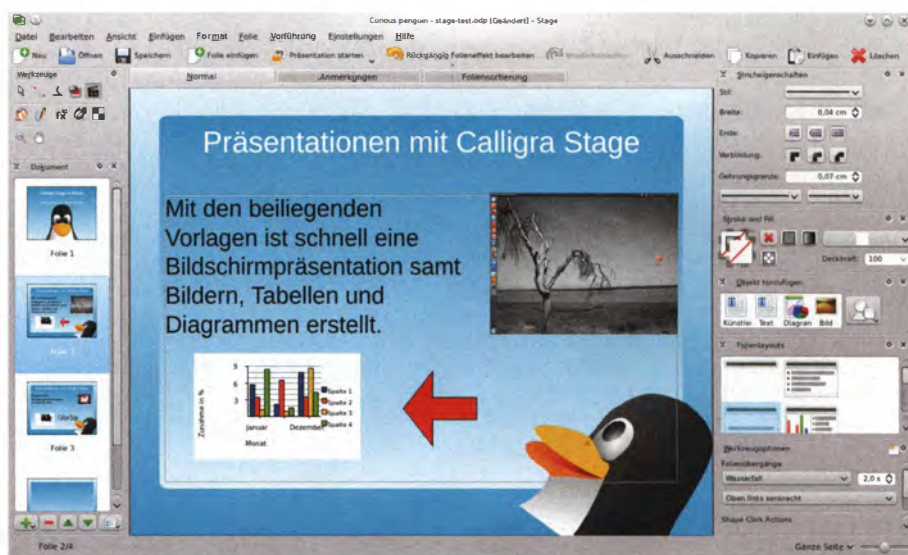
## Stage erfordert kaum Einarbeitung. Eine nette Bildschirmpräsentation ist hier schnell zusammengekllickt.

ordnet werden kann. Bilder, Diagramme, Formeln oder Vektorgrafiken lassen sich in den Text einbauen und von diesem mit dem gewünschten Abstand umfließen. Selbst eine Musiknotation kann Words anlegen, die Sie per Mausklick dann mit Noten füllen. Tabellen ergänzt entweder eine Option der Textverarbeitung oder das Einfügen einer fertigen Tabelle als eigenes Objekt über „Objekt hinzufügen“. Im Test stürzte Words beim Bearbeiten von Tabellen allerdings noch gelegentlich ab.

Um Bilder (oder ein anderes Objekt) einzufügen, wählt man rechts „Objekt hinzufügen / Bild“ aus, klickt ins Dokument oder zieht dort einen Rahmen auf und wählt im Dialog das Bild von der Festplatte aus. Alternativ funktioniert auch Drag & Drop aus dem Dateimanager. Der Kontextmenüpunkt „Objekteigenschaften“ bietet anschließend Optionen für Verankerung und Textumlauf sowie zur automatischen Positionierung (Smart Positioning). Ist in der Seitenleiste „Werkzeug für Objekte“ aktiv, kann man das Bild mit der Maus verschieben oder seine Größe ändern. Eigene Formen lassen sich mit dem Modus „Pfad erstellen“ anlegen und weiterbearbeiten. Die Vielzahl der einfügbaren Objekte macht in Kombination mit dem Bereich „Werkzeug für Objekte“ aus Words ein praktisches Programm für einfache Layouts. Objekte lassen sich damit beliebig anordnen, skalieren, drehen und verbinden.

Die Leiste am unteren Fensterrand kann mehr als nur Informationen liefern: Per Klick auf die Seiten- oder Zeilenzahl öffnet sich ein Eingabefeld, über das man direkt zur gewünschten Seite oder Zeile springt. Ein Klick auf „Standard“ öffnet die Einstellungen zum Seitenlayout. Words markiert nur zusammenhängende Textpassagen. Auch mit Hilfe der Strg-Taste lassen sich keine getrennten Textstellen markieren. Hält man diese aber gedrückt und klickt nacheinander auf Objekte, werden diese gruppiert und lassen sich gemeinsam verschieben, skalieren und rotieren.

Die Rechtschreibprüfung von Calligra Words ist noch keine große Hilfe, funktioniert hat im Test nur die Einstellung „Deutsch (Deutschland)“ – und auch das nicht immer zuverlässig. Eine Silbentrennung fehlt bislang ganz. Words zählt zwar Zeichen, Wörter, Zeilen und Silben, allerdings nur im gesamten Dokument. Eine Zählfunktion für markierten Text bringt erst Version 2.6 mit. Auch auf Notizen, das Verfolgen von Änderungen oder eine Adressdatenbank für Serienbriefe muss man verzichten. Über den Menüpunkt „Datei/Google-Online dokumente“ kann Words direkt Dokumente bei Google Docs herunterladen. Das Programm speichert sie anschließend lokal (im tmp-Verzeichnis), daher sollte man diese nach Ände-



rungen unbedingt an einem neuen Ort sichern. Im „Datei öffnen“-Dialog beim Programmstart fehlt die Option allerdings.

## Tabellenkalkulation Sheets

Die Tabellenkalkulation Sheets bietet ein umfangreicheres Menü, auch wenn häufig verwendete Funktionen ebenfalls in die Seitenleiste ausgelagert wurden. Auch hier lassen sich Objekte verschiedenen Typs einfügen oder Pfade anlegen und weiterbearbeiten. Der Zelleneditor liegt standardmäßig oberhalb der Werkzeugleiste, kann seit Version 2.5 aber auch in ein eigenes Fenster ausgelagert oder an anderer Stelle angedockt werden. Der Funktionsumfang zeigt, dass Sheets zu den ausgereifteren Calligra-Modulen zählt, trotzdem kam es im Test gelegentlich zu Abstürzen. Standardmäßig legt Calligra allerdings eine Sicherungsdatei an, die es alle fünf Minuten speichert. Der Zeitabstand lässt sich in den Einstellungen ändern.

Wie in LibreOffice kann ein Dokument mehrere Tabellenblätter in Reitern enthalten. Sheets stellt ein umfangreiches Sammelverzeichnis an Funktionen bereit, kann Daten sortieren und filtern und kennt auch Kommentare. Nicht zusammenhängende Zellen lassen sich mit gedrückt gehaltener Strg-Taste markieren. Über Verknüpfungen springt der Cursor schnell zu einer anderen Zelle, öffnet eine Datei, URL oder eine neue Mail. Zeilen oder Spalten füllt Sheets auf Wunsch automatisch mit einer berechneten Reihe. Dabei übergibt man dem Programm einen Anfangswert, einen Endwert und die Schrittweite und entscheidet dann, ob Sheets einfach hochzählen soll oder der nächste Wert jeweils ein Vielfaches des vorherigen sein soll (z. B. 2, 4, 8, 16). Diagramme erstellt Sheets blitzschnell, wenn man zunächst die gewünschten Daten markiert, unter „Objekt hinzufügen“ das Diagramm auswählt und es im Dokument mit der Maus aufzieht.

Eine Besonderheit ist die Funktion „Einfügen spezial“, die beim Kopieren von Werten

auch gleich eine Rechenoperation mit dem Ziel vornimmt. Über die Skriptverwaltung von Sheets lassen sich Python-, Ruby- und JavaScript-Skripte laden, beispielsweise für den Import und Export von Daten in verschiedene Formate oder zum Abrufen von Aktienwerten und Wetterbedingungen. Calligra Sheets hat bereits eine Reihe von Vorlagen im Gepäck.

## Präsentationen und Diagramme

Für Bildschirmpräsentationen ist bei Calligra das Programm Stage zuständig, das einige Vorlagen mitbringt. Neben Text und Grafiken kann Stage auch Objekte aus anderen Calligra-Modulen übernehmen und Diagramme und Tabellen in eine Präsentation einbauen. Auch hier sind wichtige Funktionen in der rechten Seitenleiste untergebracht. Zum Umschalten zwischen Werkzeugen und Arbeitsmodi dient aber die kleine Werkzeugleiste links oben über der Folienübersicht. Die Übergänge kann Stage mit Animationen aufmöbeln und die Folien bei Bedarf auch ins HTML-Format exportieren.

Weniger einsteigerfreundlich zeigt sich die Flussdiagramm-Software Flow, deren Bedienung nicht wirklich intuitiv ist. Sie bringt allerdings viele Schablonen mit, die sich zu Flussdiagrammen für die unterschiedlichsten Themengebiete zusammenstellen lassen. Praktisch sind Funktionen zum automatischen Anordnen der Objekte.

## Datenbankverwaltung Kexi

Ähnlich Microsoft Access will Kexi eine grafische Oberfläche zum Erstellen und Bearbeiten von Datenbanken unter Linux bieten. Das Programm kann sowohl auf lokale Datenbanken als auch entfernte Datenbank-Server zugreifen; unterstützt werden SQLite, MySQL und PostgreSQL.

Formulare zur Dateneingabe lassen sich mit Kexi bequem zusammenklicken und auch Berichte und Abfragen erstellen. Kexi ist bereits recht ausgereift; in der letzten Ver-



sion sind ein Vollbildmodus und neue Formularelemente hinzugekommen.

## Grafisches mit Krita und Karbon

Das Zeichenprogramm Krita ist eines der Vorzeigemodule der Calligra Suite. Zwar lassen sich mit Krita auch Fotos bearbeiten, doch das erledigt man besser mit Digikam und Gimp. Für kreative Pixelgrafiken dagegen hält Krita einen großen Fundus an Werkzeugen und Pinselspitzen bereit, die sich detailliert konfigurieren lassen. Weitere Pinselspitzen kann man direkt im Programm herunterladen. Farben lassen sich fein abstimmen, ein Rechtsklick bietet Schnellzugriff auf eine eigene Farbpalette. Neben Freihandwerkzeugen sind auch Tools zum Einfügen geometrischer Formen dabei. In Version 2.5 ist ein Dialog hinzugekommen, der die Sichtbarkeit aller Ebenen speichert und wiederherstellt. Diese Funktion lässt sich etwa für Storyboards von Filmen oder Entwürfe nutzen. Als einziges Calligra-Modul bringt Krita Themes zum Anpassen der Programmoberfläche mit. Krita speichert standardmäßig in einem eigenen Format, beherrscht aber auch andere Formate wie JPG, PNG und TIF. Öffnen kann die Software auch Gimp- und Photoshop-Bilder.

Für das Zeichnen von Vektorgrafiken setzt die Calligra Suite auf Karbon, dessen Funktionsumfang aber begrenzt ist. Mit Inkscape hat Karbon zudem eine fähige Konkurrenz auf dem Linux-Desktop. Die Programmoberfläche ähnelt anderen Modulen der Suite und ist einfach zu bedienen. Karbon schreibt standardmäßig das Open-Document-Format ODG, beherrscht aber auch den Export in SVG und viele andere Formate.

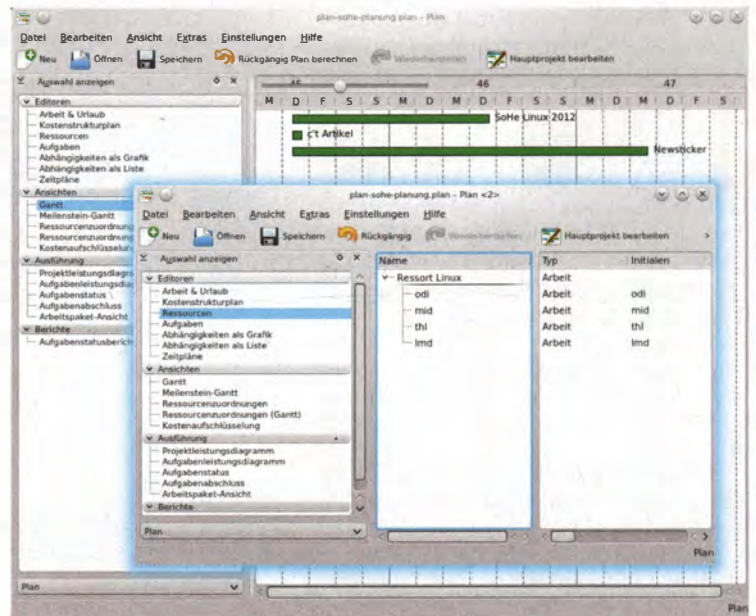
## Planen und notieren

Mit Plan bringt die Calligra Suite auch eine Projektverwaltung mit, die Aufgaben erfasst und diese wiederum in Unteraufgaben aufteilen kann. Jeder Aufgabe werden dann Res-

**Der Projektplaner Plan verschafft einen realistischen Überblick über vorhandene Kapazitäten.**

sourcen zugeteilt. Auch zusammengefasste Aufgaben und Meilensteine sind möglich. Plan verwaltet Ressourcen und deren Verfügbarkeit und kann dafür sorgen, dass Kapazitäten realistisch verplant werden. Gibt man Daten wie die voraussichtliche Stundenzahl für ein Projekt und die Verfügbarkeit der Ressourcen an, berechnet Plan automatisch den Projektverlauf. Gantt-Diagramme visualisieren die anstehenden Aufgaben. Auch bei der Berechnung von Kosten anhand der verbuchten Ressourcen hilft Plan. Die Projektverwaltung erfordert etwas Einarbeitung, bietet dann aber praktische Unterstützung beim Projektmanagement nicht allzu großer Projekte und fertigt auch Berichte an. Mit Planworks ist zudem ein Tool zur Verwaltung eigener Aufgaben dabei.

Der jüngste Zuwachs in der Calligra-Familie ist Braindump zum Sammeln von Ideen und Notizen. Die Werkzeuge kennt man aus anderen Calligra-Modulen, mit ihnen lassen



sich Mindmaps, kleine Zeichnungen, Textschnipsel und andere Objekte einfügen. Eine Funktion zum Speichern oder Exportieren ist nicht vorhanden, eigentlich sollte das Tool die angelegten Whiteboards automatisch speichern und beim Start erneut laden, im Test klappte das jedoch nicht.

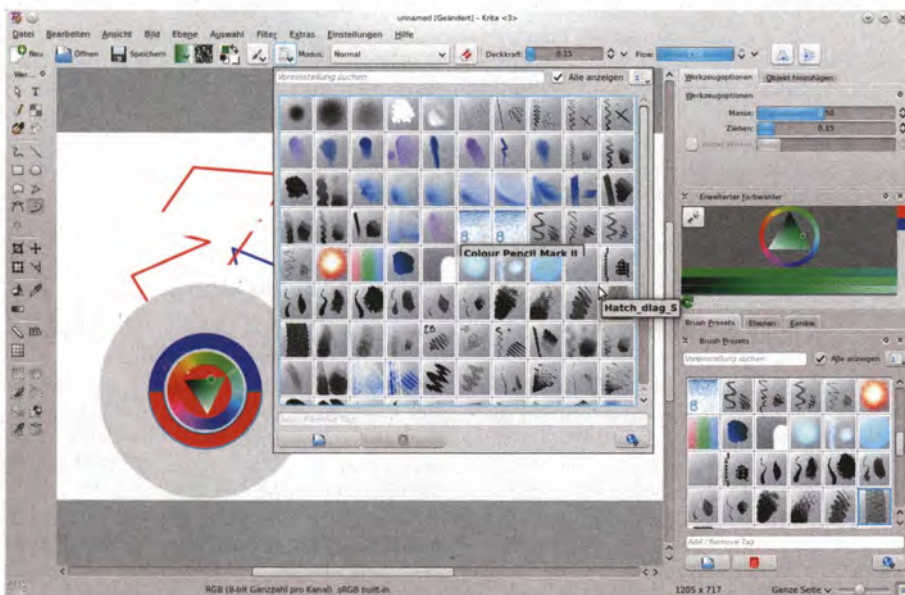
## Fazit

Als professionelles Büro-Paket für den Unternehmensinsatz eignet sich Calligra noch nicht, dafür läuft die Software nicht stabil genug und es fehlen zu viele Funktionen. Dazu zählt auch das Speichern in anderen Formaten. Hier zeigen sich LibreOffice, OpenOffice und das kommerzielle Softmaker Office deutlich vielseitiger. Als schlankes Office-Paket für Heimanwender hat Calligra dagegen Vorteile: Der Funktionsumfang ist überschaubar und nicht tief in den Menüs versteckt. Man kann mit Calligra problemlos seine Korrespondenz erledigen, Tabellen anlegen und Präsentationen anfertigen. Beim Komponieren eines Flugblatts oder einer Broschüre spielt die Software ihre Stärken aus und bewährt sich als einfaches DTP-Programm. Mit hervorragenden Funktionen und Werkzeugen glänzen auch Kexi und der Projektplaner Plan. An Krita werden digitale Zeichner ihre Freude haben, hier lässt Calligra die Konkurrenz weit hinter sich. Etwas überflüssig scheint Braindump, da sich Notizen und Mindmaps auch mit anderen Calligra-Modulen erstellen lassen und zudem das Speichern nicht funktioniert.

Nicht alle Module der Calligra Suite sind gleich ausgereift und auch Abstürze gab es im Test immer wieder. Die für Dezember erwartete Version 2.6.0 dürfte aber einige dieser Probleme beheben. (lmd)

[www.ct.de/1225162](http://www.ct.de/1225162)

**Krita hält umfangreiche Pinselspitzen- und Farbwahldialoge bereit.**



ANZEIGE





André Kramer

# Röhren-App

## Verstärkersimulation für Gitarristen auf iPad und iPhone

Röhrenverstärker holen aus der E-Gitarre einen einzigartigen Klang heraus, aber fürs Wohnzimmer sind sie zu laut, für unterwegs zu schwer. Apps für iPad und iPhone simulieren eine Wagenladung voller klassischer Verstärker und Effektpedale für kleines Geld – und das in Zimmerlautstärke.

Jahrelang mussten Wohnzimmer-Rocker mit zweitklassigen digitalen Effekten vorliebnehmen. Wie gern hätte man die Röhren eines Marshall JCM 800, Vox AC30, Fender Twin Reverb, Mesa Boogie Rectifier oder Soldano Hot Rod zur Verfügung – am besten alle zugleich und dazu eine großzügige Auswahl an Effektpedalen von Distortion bis Reverb.

Alternativ zu den unten vorgestellten Apps gibt es nach wie vor fest verdrahtete und verbauete Multi-Effektgeräte, die für weniger als 200 Euro etliche Effekte und mittlerweile auch simulierte Verstärker liefern. Das Vox ToneLab ST holt die Klangeigenschaf-

ten von über 30 klassischen Vox-Verstärkern in den Übungskeller, das Line6 Pod-II simuliert knapp drei Dutzend Röhren-Amps, das Boss ME-25 hat zehn Verstärkersimulationen an Bord. Viele andere Hersteller bieten ebenfalls massig Effektgeräte in Preisklassen von 50 bis 1500 Euro an.

Etliche Multi-Effektpedale eignen sich auch für den Bühneneinsatz. Sie nerven aber häufig mit umständlicher Bedienung. Alle uns bekannten Geräte bringen zudem Werks-Presets mit, von denen 90 Prozent weder auf der Bühne noch für daheim taugen.

Wer ein iPhone oder iPad besitzt, kommt auf einfache und

günstige Weise zu simulierten Röhren-Amps und Effekten. Apps haben außerdem den Charme, dass man sich per In-App-Kauf eine individuelle Sammlung zusammenstellen kann. Zum Ausprobieren gibts kostenlose Varianten mit beschränkter Effektauswahl.

Bevor sich eine App mit der Gitarre nutzen lässt, muss diese über eine Audio-Schnittstelle mit dem iPhone oder iPad verbunden werden. Im einfachsten Fall ist das ein Adapter von kleiner auf große Klinke für die Mikrofon-Kopfhörer-Buchse. Die App benutzt den eingebauten Analog-Digital-Wandler, der passt aber

nicht zur Gitarre. Hochwertiger sind eigenständige A/D-Wandler fürs iOS-Dock, die auf Gitarren abgestimmt sind. Die Zusatzgeräte kosten je nach Ausführung zwischen 30 und 90 Euro.

Die Apps AmpKit+, AmpliTube, JamUp und Mobile Pod sind jeweils mit einer Audio-Schnittstelle verheiratet. Mit welchen, verrät die Tabelle auf Seite 165. Sie gehen aber gerne untereinander fremd. So lassen sich mit jeder Schnittstelle verschiedene Apps, etwa in der Free-Version, ausprobieren. Nur die kostenlose Line6-App Mobile Pod verlangt exklusiv nach dem Gegenstück Mobile In. Das Apogee Jam funktioniert nicht nur mit GarageBand auf iPhone und iPad, sondern auch mit dem auf dem Mac.

AmpliTube, Line6 und Peavey haben neben den iOS-Apps auch Programme für Windows und Mac OS X im Angebot, die ungleich mehr Effekte und ein besseres Klangerlebnis bieten. Sie sind aber auch teuer und verlangen für erstklassigen Sound und latenzfreie Wiedergabe nach einem USB-Audio-Interface (siehe S. 150). Wir stellen die Programme in einem der kommenden Hefte vor.



## AmpKit+

Zur App AmpKit+ gehört die Schnittstelle Ampkit LiNK von Peavey, die man in die Kopfhörerbuchse stöpselt. Die Schnittstelle enthält einen 6,3-mm-Klinkeingang für die Gitarre und einen 3,5-mm-Stereoklinken-Ausgang. Das durch die iPad-Verdrahtung entstehende Rauschen verringert der „CrossTalkEliminator“, der von zwei AAA-Batterien gespeist wird.

Die AmpKit-App hat in der kostenlosen Variante den Peavey-Verstärker ValveKing und zwei virtuelle Mikrofone sowie ein Noisegate und den Verzerrer Elevenizer zu bieten. Nach Kauf der App für üppige 18 Euro ergänzt sie von 21 angezeigten Verstärkern aber nur einen Peavey 3120, einen Marshall JTM45 und ein Modell des Vox AC30. Die übrigen kosten je 4 oder 5 Euro. Die Geräte tragen leicht verallhornte Bezeichnungen, die ihre Herkunft erkennen lassen, aber keine Klagen provozieren: Marshall wird zum Colonel, Vox als Brit bezeichnet. Der offizielle Partner Peavey darf im Klartext genannt werden.

AmpKit+ zeigt ein Bild des Setups und rechts daneben ein Feld, das bei Antippen eines Geräts dessen Drehregler aufruft. Direkte Bedienung auf der Oberfläche des Geräts wäre intuitiv und würde einen Handgriff einsparen. Theoretisch lassen sich über 20 Effektpedale anwenden. Ob sie vor oder nach dem Amp stehen, regelt man recht umständlich über die Palette zum

Per App kommt man für kleines Geld zu sattem Röhrensound. Eine Audio-Schnittstelle verbindet die Gitarre mit iPhone oder iPad (von links: Peavey Ampkit LiNK, iRig, iRig Stomp, Apogee Jam, Line6 Mobile In).



Bearbeiten der Pedale – auf der Hauptseite ist die Reihenfolge nicht einsehbar.

Zwei Dutzend eingebauter Backing-Tracks laden zum Jammen ein; Lieder aus der iPod-Bibliothek darf man nicht laden. Es scheint bei Peavey nur zwei Grundklänge zu geben: etwas künstlich wirkenden Clean-Sound und überzogene, schrille Verzerrung. Die verzerrten Klänge kommen mit gutem Pegel aus der Klinke, die schwachen Clean-Signale sind kaum hörbar, sodass beim Wechsel der Voreinstellung ständiges Anpassen der Lautstärke nötig ist.

## AmpliTube for iPad

Das 30 Euro teure iRig von IK Multimedia für die Software AmpliTube ist im Prinzip nur ein Adapter von kleiner auf große Klinke mit einem kleinen Stereoklinkenausgang für Kopfhörer oder Lautsprecher. Das unverstärkte Gitarrensinal ist am Eingang sehr schwach, sodass die App zusammen mit dem Signal

eine Menge Hintergrundrauschen verstärkt. Beim iPad 3 nimmt sich das verhältnismäßig leise aus. Beim iPad 1 war im Test über Lautsprecher so viel Rauschen zu hören, dass hier nur Kopfhörereinsatz sinnvoll war.

Das robuste Effekt pedal iRig Stomp für 45 Euro besitzt einen von einer 9-Volt-Batterie gespeisten Vorverstärker und einen bühnentauglichen Fußschalter, einen Drehregler für den Pegel und einen Stereo-Ausgang in Form von zwei großen Klinkenbuchsen. Am Rauschen ändert der Vorverstärker leider wenig.

Mit den Verstärkern Clean, Crunch, Lead, Metal und Bass ist im Groben alles abgedeckt, der Spielraum ist gleichwohl begrenzt. Immerhin gibt es ebenso viele Boxentypen sowie zwei Mikrofone zur virtuellen Abnahme. Vier Platzhalter für Effekte lassen sich aus einer Auswahl an zehn Effekten bestücken. Aus jeder Kategorie ist etwas dabei, etwa Overdrive, Flanger, Chorus, Delay, Wah und Oktavierer. Weitere Verstärker und Effekte gibt es zum

In-App-Kauf, darunter auch Kombinationen, etwa das krachige Fender-Bundle oder ein nicht minder rockiges Slash-Setup für je 14 Euro. Ein Distortion-Pedal steht kostenlos zum Download.

Das Setup ist übersichtlich, die Regler sind großzügig ausgeführt und lassen sich leicht bedienen – immerhin hat man dabei eine Gitarre festzuhalten und das iPad nicht direkt vor der Nase.

Aus der iPod-Bibliothek lassen sich einzelne Stücke zum Üben nur schleppend langsam in die App laden. Die Konkurrenz spielt die Stücke einfach ab. Stimmgerät und Metronom sind simpel, aber funktional. Der hübsche integrierte Tape-Recorder lässt sich für 14 Euro zu einem Acht-Spur-Recorder aufrüsten.

AmpliTube hat eine breite Palette verschiedener Sounds zu bieten. Die Verstärker klingen warm und rund, jeder einzelne Effekt hält, was er verspricht. Die Software überzeugt auf ganzer Linie. Leider trübt das Rauschen von iRig und iRig Stomp das Vergnügen.



Die iPad-App AmpKit+ kommt von Peavey. Daher dürfen die möglichst naturgetreu nachempfundenen Verstärker auch so heißen.



AmpliTube for iPad liefert einen warmen, runden Verstärker-Sound und brauchbare Effekte. Die Audio-Schnittstelle verstärkt allerdings eine Menge Rauschen.





GarageBand simuliert alle erdenklichen Instrumente, nimmt aber mit einer geeigneten Schnittstelle auch das Gitarrensignale auf und belegt es mit Effekten.

### GarageBand

Apples Amateur-Aufnahmestudio GarageBand segelt außer Konkurrenz mit, ein Sequencer für Einsteiger steht hier im Vordergrund – die Gitarreneffekte sind Beiwerk. Die Smart-Instrumente, darunter Schlagzeug, Gitarre, Bass, Keyboard und Streicher lassen sich auf dem Touchscreen bespielen. Hier kann man nichts falsch machen: Im Gegensatz zu echten Instrumenten ist es auch Unkundigen nicht möglich, einen Ton außerhalb der Tonart zu produzieren.

Wer sich davon eingeengt fühlt, kann eine richtige Gitarre einspielen. Das Apogee Jam lässt sich zusammen mit GarageBand verwenden und wird von Apple empfohlen, die App arbeitete aber auch mit allen anderen Schnittstellen aus dem Test zusammen.

Mit neun verschiedenen Verstärkermodellen und zehn Effektmodulen ist das Angebot überschaubar; die Desktop-Version enthält 12 respektive 15. Die Grafiken lassen auch hier die Klassiker von Fender, Orange, Hiwatt, Vox und Co. erahnen, ohne deren Namen zu verraten. Bei den Effekten ist das Nötigste je einmal vertreten. Drei Verzerrer stehen zu Auswahl. Etliche Voreinstellungen erleichtern die Zusammenstellung.

GarageBand liefert verhältnismäßig variantenreichen Klang. Der Clean-Sound wirkt warm und rund, die verzerrten Presets haben ausreichend Sustain. Ver-

glichen mit der Konkurrenz dauert es sehr lange, eine neue Einstellung zu laden – selbst auf dem iPad der dritten Generation brauchte GarageBand drei Sekunden, bis das Setup stand.

Der Pluspunkt ist der integrierte achtspurige Sequencer für Audio-Aufnahmen und die Smart-Instrumente, darunter etwa ein Schlagzeug. Anschließend kann man seine Komposition auf Soundcloud, Facebook oder YouTube veröffentlichen.

Die Verstärker und Effekte geben für unterschiedliche Genres einen guten Startpunkt ab und machen Lust auf mehr. Mit AmpliTube oder Line6 kann GarageBand nicht mithalten, zu einem Kampfpfeis von weniger



JamUp von Positive Grid wird mit dem Apogee Jam betrieben, das dank eines internen Vorverstärkers kräftigen Sound ausgibt. Der App mangelt es an guten Verstärker-Simulationen.

als fünf Euro kann man sich aber ein Bild machen, wie Verstärkersimulation aussieht.

### JamUp Pro XT

JamUp von Positive Grid arbeitet mit einem Analog-Digital-Wandler von Apogee, den man über das iOS-Dock anschließt. Ein integrierter Vorverstärker bringt bis zu 40 dB Gain, die man über ein Drehrad regelt. Wenn die dreifarbige LED rot leuchtet, ist das Signal übersteuert. So kann man die dünne Telecaster und die fette Les Paul jeweils individuell einpegeln. Das Apogee Jam wird über das iPad gespeist, benötigt also keine Batterien, erlaubt aber, am Dockport sitzend,

auch kein gleichzeitiges Aufladen. Vorne geht die 6,3-mm-Klinke rein, hinten ein beiliegendes USB-Kabel wieder hinaus.

Die kostenlose Variante der App JamUp bringt einen simulierten Vox AC30 sowie vorgeschaltet einen Verzerrer und hinter dem Amp Noise Gate, Delay und Reverb mit. Das Setup ist sehr clean und wirkt ein wenig dünn. Da muss man schon einkaufen gehen. Weiteres Equipment lässt sich einzeln für je 4 Euro oder günstiger im Bundle als JamUp Pro XT für 9 Euro erwerben.

Die 23 verfügbaren Verstärker, darunter auch vier Bassverstärker, umfassen unter anderem Marshalls Plexi und JCM 800, den Orange AD30, Peavey 5150, Mesa Boogie Rectifier und Hiwatt Custom 103. Die ansehnliche Effektpalette enthält ein paar nennenswerte Exoten. Unter den drei Delays befindet sich ein Reverse Delay. Die Envelope-Filter Q-Tron und Mu-Tron sowie das Boss Auto-Wah und ein Cry-Baby wären noch erwähnenswert. Die acht Verzerrer versammeln MXR-Kompressor, ProCo Rat sowie Boss OD-3-Kompressor und MT-2 Metal-Verzerrer.

Die großen rechteckigen Preset-Knöpfe stellen wie bei einem Multi-Effektgerät jeweils vier Effekte zur Wahl. Das erleichtert die Bedienung beim Spielen. Ein Player lädt zum Üben Tracks aus der iPod-Bibliothek. Außer der Lautstärke kann man die Geschwindigkeit und die Tonhöhe ändern. Der Player und die Loop-



Das Mobile Pod bringt drei Dutzend Verstärker mit. Für die Schnittstelle Mobile In braucht man allerdings ein Verlängerungskabel, da sie sonst permanent herausrutscht.



Station machen die App für den Solo-Rocker im Wohnzimmer wertvoll. Auch das sehr fein reagierende Stimmgerät gefällt – es ist außerdem als kostenlose App ausgekoppelt.

Der Vorverstärker des Apogee Jam ist ein echtes Geschenk. Mit ihm liefert JamUp einen kristallklaren Sound. Die App hat ein paar ausgefallene Effekte an Bord. Leider liefern die enthaltenen Verstärker-Simulationen einen derart dünnen Sound, dass man die Effekte auch braucht.

**Mobile Pod**

Der Digitalwandler Mobile In von Line6 enthält kleine Klinkenbuchsen für Gitarren- und Stereo-Eingang sowie einen 30-poligen Dockanschluss für iOS. Den Strom bezieht es wie das Apogee Jam über iPad und iPhone. Ein passendes Gitarrenkabel von kleiner auf große Klinke liegt bei.

Der digitale Wandler ist im Prinzip eine feine Sache, denn die Klangqualität stimmt. Allerdings gewährleistet der starr mit dem Gerät verbundene Stecker keine zuverlässige Verbindung – stän-

dig rutscht der Wandler heraus, will wieder hereingefrickelt werden. Häufig erkennt die App ihn beim Start nicht, dann doch, dann wieder nicht und so weiter. Man möchte ihn festkleben. Ein Verlängerungskabel verbessert die Situation.

Die kostenlose App Mobile Pod arbeitet nur mit dem Mobile In zusammen, während die anderen Apps und Schnittstellen austauschbar sind. Die Effektpalette umfasst Kompressor, Delay, zwei Chorus-Pedale, zwei Flanger, Wah-Wah, Equalizer und ein paar weitere Effekte. Die Geräte-Auswahl erleichtert eine Übersicht mit Grafiken und kurzen Beschreibungen. Anhand der grafischen Oberfläche kann man Marshall, Fender und Vox erahnen, die Texte geben keine direkten Hinweise auf die Vorbilder der Modelle.

Die Anordnung der Effektpedale auf dem Bildschirm verschenkt eine ganze Menge Platz. Statt Regler und Geräte wie bei AmpliTube größtmöglich anzuzeigen, bekommt man kleine Miniaturen, die man per Fingertipp ins Vergrößerungsfenster

holen muss, bevor man sie bedienen kann. Dass vor und hinter dem Verstärker Platz für je vier gleichzeitig nutzbare Effekte ist, entschädigt dafür. Das Mobile Pod lädt weder Tracks zum Üben noch nimmt es das eigene Spiel auf.

Am Sound von clean bis verzerrt gibt es nichts auszusetzen: Aus dem iPad schmatzt und quietscht es, dass es eine wahre Wonne ist. Wenn man seine Favoriten gefunden hat, macht Mobile Pod Spaß. Die unzuverlässige Verbindung zum Dock-Anschluss macht dem Musiker allerdings oft einen Strich durch die Rechnung. Anders als beim Apogee Jam fehlt ein Regler zur Kontrolle des Input-Levels.

**Fazit**

Schnittstelle und App treten zwar als Kombination auf, abgesehen vom Mobile Pod sind aber alle austauschbar. Das Apogee Jam liefert den besten Sound, gefolgt vom Mobile In. Also sollte man auf eine Schnittstelle mit integriertem A/D-Wandler, vorzugsweise mit Vorverstärker, set-

zen und sich danach eine App aussuchen.

AmpliTube besitzt eine hübsche Oberfläche, in der alle Knöpfe großzügig ausgeführt und leicht zu bedienen sind. Die App bietet viele Geräte zum Kauf an und mithin vielseitige Sound-Möglichkeiten. Guten Klang liefert sie aber erst mit einer Schnittstelle der Konkurrenz.

GarageBand wartet mit rundem Klang, einem Achtspur-Rekorder und zusätzlichen Instrumenten auf, ist aber eher etwas für den Einstieg als für ambitionierte Musiker. Peavey spricht vor allem Metal-Fans an; das Klangspektrum ist stark eingeschränkt und die App spätestens im Vergleich mit den anderen Kandidaten unverschämte teuer.

JamUp bringt zwar ausgefallene Effekte aber keine guten Verstärker mit. Das Mobile Pod hat die beste Verstärkersimulation zu bieten, den Eindruck trübt die ständig aus dem iPad-Dock rutschende Audio-Schnittstelle. Das Problem lässt sich aber mit einem Dockverlängerungskabel für einen knappen Zehner beheben. (akr)

Gitarreneffekt-Apps für iPad und iPhone					
App	AmpKit+ 1.4	AmpliTube 2.6	GarageBand 1.3	JamUp Pro XT 2.1	Mobile Pod
Hersteller	Agile Partners	IK Multimedia	Apple	Positive Grid	Line6
URL	www.agilepartners.com	www.ikmultimedia.com	www.apple.com/de	www.positivegrid.com	de.line6.com/mobilein
Systemanforderungen	iOS 4.0 (iPhone oder iPad)	iOS 4.3 (iPhone oder iPad)	iOS 5.1 (iPhone oder iPad)	iOS 4.3 (iPhone oder iPad)	iOS 4.3 (iPhone oder iPad)
kostenlose Version erhältlich	✓	✓	–	✓	–
Sprache	Englisch	Deutsch	Deutsch	Englisch	Deutsch
Audio-Schnittstelle	Peavey AmpKit LiNK	iRig Stomp	(beliebige möglich)	Apogee Jam	Mobile In
läuft mit: AmpKit / AmpliTube / GarageBand / JamUp / Mobile Pod	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	entfällt	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Stromversorgung	2 AAA-Batterien	9-Volt-Blockbatterie (iRig Stomp)	entfällt	via iPad/iPhone	via iPad/iPhone
Anschlüsse	Gitarren-Eingang (6,3 mm), Stereo-Ausgang (3,5 mm)	Kopfhörer, iPad/iPhone (je 3,5 mm), Git.-Eingang, Stereo-Ausgang (je 6,3 mm)	entfällt	Gitarren-Eingang (6,3 mm), Dock-Verbindung (Kabel)	Gitarren-Eingang, Line-in (je 3,5 mm), Dock-Verbindung
Zubehör	LED-Betriebsanzeige	Kabel (3,5 mm Klinken beidseitig), Batterie	entfällt	Dock- und USB-Kabel, Vorverstärker <sup>1</sup>	Kabel (kleine auf große Klinken)
Simulierte Geräte					
Verstärker	4 (18 weitere zum Kauf)	5 (9 weitere zum Kauf)	9	6 (18 weitere zum Kauf)	32
Boxen-Cabinets / Mikrofone	Matched / 8	Matched (änderbar) / 2	– / –	– / –	8 / –
Anzahl der Effektmodule	10 (16 weitere zum Kauf)	10 (25 weitere zum Kauf)	10	16 (17 weitere zum Kauf)	12
gleichzeitig nutzbare Effekte	über 20	4	4	6	8
Effekte	Chorus, 2 × Distortion, Equalizer, Flanger, Fuzz, Kompressor, Noise Filter, Phaser, Reverb	Chorus, Delay, Envelope, Flanger, Fuzz, Noise Filter, Octave, Overdrive, Phaser, Wah-Wah	Chorus, Delay, 2 × Distortion, Flanger, Fuzz, Kompressor, Phaser, Vibe, Wah-Wah	22 × (32 ×) Delay, 4 × (6 ×) Distortion, Equalizer, 2 × (1 ×) Reverb, 6 × (6 ×) Modulation, 1 × (1 ×) Noise Filter	2 × Chorus, Delay, Equalizer, 2 × Flanger, Kompressor, Rotary, Swell, Tremolo, Volume, Wah-Wah
zusätzliche Effektsammlungen	Clean & Classic, Power, Effector, Summer '11 (8 bis 16 €)	Fender, Slash (je 14 €)	–	Classic, Boutique, Metal, Effect, Bass (je 8 €)	–
Nutzer-Presets speicherbar	✓	✓	✓	✓	✓
Zubehör					
Aufnahmefunktion	einfach	einfach (acht Spuren für 14 €)	Rekorder mit acht Spuren	einfach	–
Übungs-Tracks aus iPod-Bibliothek	– (nur mittel. Tracks)	✓ (nach Import)	–	✓ <sup>2</sup>	✓
Metronom / Stimmgerät	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Bewertung					
Bedienung / Ausstattung	⊖ / ○	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕⊕	○ / ○
Klang (App) / Zuverlässigkeit	⊖ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
Preis (App)	18 €	4,50 €	4,50 €	9 €	kostenlos
Preis (Audio-Schnittstelle)	33 €	45 € (iRig Stomp)	entfällt	89 €	69 €
<sup>1</sup> bis zu 40 dB Gain, regelbar <sup>2</sup> Geschwindigkeit und Tonhöhe änderbar					
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊕⊕ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe					



Kai Paterna

# Vertragsfalle als Bumerang

## Ungewöhnlicher Rollentausch bei kostenpflichtigem Branchenverzeichnis-Eintrag

**Online-Vertragsfallen gibt es in vielen Varianten. Fast schon ein alter Hut sind kostenpflichtige Einträge in eigentlich wertlosen Branchendatenbanken. Diese dreht man mit Hilfe getarnter Auftragsformulare bevorzugt kleinen Unternehmen und Freiberuflern an – in der Hoffnung, dass sie nicht so genau hingucken. Eine Anwaltskanzlei hat den Spieß kurzerhand umgedreht.**

Als der Dortmunder Rechtsanwalt Dr. Mirko Möller eines Abends vor den Weihnachtsferien 2011 seinen Schreibtisch aufräumte, stieß er auf einen Brief der als Datenbank-Eintragsfängerin berüchtigten „Gewerbeauskunft-Zentrale“, betrieben von der GWE-Wirtschaftsinformations-GmbH in Düsseldorf. Das Schreiben suggerierte auf übliche Weise, dass ein Verzeichniseintrag für seine Kanzlei bestehe, und forderte ihn zum „Ergänzen und Korrigieren“ seiner Firmendaten auf. Damit spekuliert der Anbieter auf unfreiwillige Aufträge unaufmerksamer Briefleser. Möller las das als Korrekturaufforderung getarnte Angebot der Verzeichnisbetreiberin, das ein Entgelt von 596,06 Euro für die Aufnahme der Kanzleiiinformationen vorsah, hingegen sehr genau und hatte eine Idee: Warum sollte er für einen wertlosen Datenbankseintrag im Internet fast 600 Euro bezahlen? Wäre es nicht angemessener, wenn die GWE ihrerseits für die Verwendung seiner wertvollen Adressinformation bezahlen würde?

### Sand im Inkassogetriebe

Kurzerhand fertigte er mit Hilfe seines Fotokopierers, einer Schere und Klebeband aus dem Formular der „Gewerbeauskunft-Zentrale“ ein leicht modifiziertes Exemplar an, das nun seinerseits eine Kostenpflicht für die Verzeichnisbetreiberin vorsah. Darin hieß es jetzt: „Für die Erlaubnis, unsere genannten Firmendaten unter Gewerbeauskunft-Zentrale.de veröffentlichen zu dürfen, einschließlich der Verlinkung auf unsere Homepage, erhalten wir von der GWE GmbH eine Vergütung von jährlich inkl. USt.

596,06 €.“ Dieses Produkt anwaltlicher Bastelarbeit schickte er per Fax zurück.

Es verging nicht einmal eine Woche, bis die Kanzleidaten tatsächlich im Verzeichnis veröffentlicht waren. Nun kam, was kommen musste: Die GWE schickte dem Rechtsanwalt ihre übliche Rechnung. Dessen Kanzlei antwortete ihrerseits mit einer Rechnung. Auf die Nachfrage Möllers, was es denn mit der Zahlungsaufforderung der GWE auf sich habe, schickte diese einfach das von ihm angefertigte Bastelwerk als vermeintlichen Beleg zurück – allerdings ergab sich daraus nun ja gerade ihre eigene Zahlungspflicht.

Zudem spulte sie ihr übliches Drohprogramm ab und präsent-

tierte der Kanzlei nach kurzer Zeit die „letzte Mahnung“. Das war aber wohl nicht ganz wörtlich zu nehmen, denn zwei Monate später trudelte eine weitere „letzte“ Zahlungsaufforderung ein. Erst als die Kanzlei im Mai 2012 ihrerseits Klage beim Amtsgericht Düsseldorf erhob, schien man bei der GWE, die bereits routinemäßig ein Inkassobüro eingeschaltet hatte, erstmals hellhörig zu werden.

Plötzlich stellten die Verzeichnisbetreiber eine „Gutschrift“ aus und verzichteten auf ihre zuvor geltend gemachte Forderung. Außerdem erklärten sie die Anfechtung des Vertrags. Nur von den Kanzleidaten mochten sie sich offenbar noch nicht so recht trennen und hielten sie noch monatelang, bis in den August 2012 hinein, online abrufbar.

### Unwirksame Überraschung

Wie beurteilt die Rechtsprechung solche Fälle? Für unseriöse Branchendienste sah es in letzter Zeit vor Gericht nicht besonders

gut aus. Erst im Juni hat der Bundesgerichtshof (BGH) eine versteckte Entgeltklausel bei einem Grundeintrag für ein Online-Branchenverzeichnis für unwirksam erklärt [1]. Er stufte sie als überraschend im Sinne von § 305c Absatz 1 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) ein. Danach wird eine Bestimmung, die sich in allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) findet, nicht Vertragsbestandteil, wenn sie so ungewöhnlich ist, dass der Vertragspartner normalerweise nicht damit zu rechnen braucht.

Den Maßstab liefert der Personenkreis, für den der Vertrag in Betracht kommt – wobei man schon davon ausgeht, dass Gewerbetreibende eher mit kreativen Klauseln rechnen müssen als Verbraucher. Der BGH war aber davon überzeugt, dass auch Gewerbetreibende bei einem Online-Branchenverzeichnis von einem kostenlosen Angebot ausgehen dürfen, da es im Internet viele solcher Verzeichnisse gebe, in denen man gratis aufgeführt wird. Dieser berechtigten Erwartung sei der Branchendienst, der eine Vergütung einklagen wollte, durch die Platzierung seiner Entgeltklausel nicht ausreichend entgegengetreten. Besonders bemängelten die Richter, dass die gesamte Gestaltung des Formulars die Aufmerksamkeit von der Vergütungspflicht weg auf die Ausfüllspalte lenkte.

Deutliche Worte fand in diesem Jahr auch das Oberlandesgericht (OLG) Düsseldorf: Es attestierte einem typischen Formscheiben, dass dieses geradezu darauf angelegt sei, den falschen Eindruck hervorzurufen [2]. Insbesondere störte sich das Gericht an dem auffallend zurückhaltenden Erscheinungsbild des Schreibens und der unnötig amtlich anmutenden Wortwahl. Hier werde absichtlich auf einen Sorgfaltsmangel spekuliert, der selbst bei Gewerbetreibenden vorkomme. Eine derartige Taktik sei wettbewerbswidrig.

Solche Urteile betreffen natürlich stets nur die beteiligten Parteien, und die Gerichte bewerten



Die „Gewerbeauskunft-Zentrale“ ist eher für das Eintreiben gepfeffelter Entgelte bei unfreiwilligen Kunden bekannt als für die Qualität ihrer Datenbank. Diese zeigt etwa für Restaurants in Hannover und Umland ganze zwei Einträge – und die sind auch noch identisch. Man mag über die niedersächsische Landeshauptstadt denken, wie man will, aber mehr als bloß ein einziges Speiselokal findet der Hungerige dort allemal.

immer nur genau das Formular, um das es im Prozess geht. Unseriöse Verzeichnisbetreiber bemühen sich nach jeder Gerichtsentscheidung darum, ihre Schriftstücke so zu verändern, dass bestehende Urteile nicht mehr gut dazu passen. Einen schmerzhaften Schlag könnte den Vertragsfallenstellern ein Einschreiten der Staatsanwaltschaften versetzen. Allerdings ist die Darlegung eines Betrugs gemäß § 263 des Strafgesetzbuchs (StGB) in solchen Fällen keineswegs leicht.

Die Verzeichnisbetreiber sagen ja normalerweise nicht ausdrücklich die Unwahrheit über die Kostenpflichtigkeit ihres Angebots, sondern schaffen bewusst Umstände, die die Empfänger von einer Kostenfreiheit ausgehen lassen. So kommt keine ausdrückliche, sondern nur eine „konkludente“ Täuschung in Betracht.

Wie schwierig es sein kann, eine solche rechtssicher zu begründen, zeigt etwa die Abfall-Entscheidung des OLG Frankfurt am Main, in der das Ge-

richt allein hierfür fast 4000 Wörter brauchte [3].

### Wirksamer Vertrag?

Wenn sich die Dortmunder Kanzlei und die GWE vor Gericht treffen, wird es jedoch nicht ums Strafrecht gehen. Auch die Regelungen für AGB werden kein Thema sein, da das gebastelte Angebot der Anwaltskanzlei nicht für eine vielfache Verwendung gedacht war, wie es § 305 Abs. 1 BGB für allgemeine Geschäftsbedingungen verlangt. Vielmehr wird die ganz banale Frage im Mittelpunkt stehen, ob überhaupt ein wirksamer Vertrag zustande gekommen ist. Dafür bedarf es bekanntlich zweier übereinstimmender, aufeinander bezogener Willenserklärungen, nämlich eines Angebots und einer Annahme.

Nach Ansicht von Rechtsanwalt Dr. Möller liegen beide vor: Das ursprüngliche Angebot der Gewerbeauskunft-Zentrale habe er mit Änderungen zurückgeschickt und so rechtlich ein

neues Angebot abgegeben (§ 150 Abs. 2 BGB). Die Annahme sei entweder konkludent – also mittels schlüssigen Verhaltens – durch die Aufnahme der Kanzleidata in das Online-Verzeichnis geschehen oder aber später ganz ausdrücklich an dem Tag, als die Gewerbeauskunft-Zentrale das geänderte Schreiben an die Anwaltskanzlei zurückschickte. Dies tat sie freilich, um ihren eigenen vermeintlichen Zahlungsanspruch zu belegen.

Abgesehen davon, so Möller, hätte eine durch Erklärungsirrtum begründete Anfechtung des Vertrags nach § 121 Abs. 1 BGB sowieso unverzüglich erfolgen müssen, was nicht geschehen ist: Die GWE erklärte ihre Anfechtung erst, nachdem die Kanzlei Klage erhob. Möller hatte die Verzeichnisbetreiber bereits Monate zuvor zum Zahlen aufgefordert.

Zugegeben: Die Konstruktion ist rechtlich nicht ganz wasserdicht. Man darf aber gespannt sein, wie der Rechtsstreit ausgeht. Für den Fall seines Sieges hat

Möller bereits angekündigt, den eingeklagten Betrag für einen wohltätigen Zweck zu spenden.

Eine charmante Note erhält der Fall durch den Umstand, dass die GWE nun gezwungen wird, vor Gericht genau die Argumentation zu bekämpfen, die sie sonst selbst verwendet. So zitiert Möller in seiner Klageschrift genüsslich aus früheren Klagen der GWE. Vom „sorgfältig lesenden Gewerbetreibenden“ ist dort die Rede, der jedes „eingehende Schreiben sorgfältig zu prüfen“ habe und dessen Fehler nur daher rühre, dass er „den streitgegenständlichen Auftrag nicht sorgfältig genug gelesen“ habe. (psz)

### Literatur

- [1] BGH, Urteil vom 26. 6. 2012, Az. VII ZR 262/11 (Alle Online-Fundstellen siehe c't-Link)
- [2] OLG Düsseldorf, Urteil vom 14. 2. 2012, Az. I-20 U 100/11
- [3] OLG Frankfurt am Main, Beschluss vom 17. 12. 2010, Az. 1 Ws 29/09

[www.ct.de/1225172](http://www.ct.de/1225172)

ct

ANZEIGE



# 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 8: Installations-DVD unter XP erstellen

**?** Ich habe Microsofts Sonderangebot wahrgenommen und eine Upgrade-Lizenz von Windows 8 Pro für 30 Euro erworben. In c't 23/12 auf Seite 96 schreiben Sie, dass der Installationsassistent, den man dann herunterlädt, auch eine saubere Installations-DVD erstellen kann. Unter Windows XP fehlt ihm jedoch ein passender Menüpunkt. Stattdessen bietet der Assistent nach den ersten Schritten lediglich an, Windows sofort oder später vom Desktop aus zu installieren.

**!** Es geht trotzdem – aber nur über einen Umweg. Alles Nötige liegt zu diesem Zeitpunkt bereits auf der Festplatte, lediglich ein Brennprogramm fehlt noch. Verwenden Sie beispielsweise das kostenlose ImgBurn (siehe c't-Link; wer die ASK-Toolbar nicht möchte, kann sie während der Installation der Freeware abwählen). Wählen Sie „Write files/folders to disc“ zum direkten Brennen oder „Create image file from files/folders“ zum Erzeugen eines ISO-Abbilds. Im nächsten Schritt fügen Sie unter „Source“ den versteckten Ordner C:\ESD\Windows hinzu.

Damit die DVD später auch bootet, weisen Sie zudem im Reiter „Advanced/Bootable Disc“ unter „Boot Image“ die Datei C:\ESD\Windows\boot\etfsboot.com zu. Unter „Sectors To Load“ gehört statt der vorgegebenen 4 eine 8. Nun können Sie unten auf die Build-Schaltfläche klicken, woraufhin ImgBurn fragt, ob man nicht eigentlich lieber nur den Inhalt des Ordners C:\ESD\Windows brennen möchte statt den Ordner selbst – ja, möchte man (das ließe sich auch von Anfang an manuell angeben, doch würde das weit

mehr Mausklicks kosten, weil man dann Dateien und Ordner einzeln auswählen müsste). (axv)

[www.ct.de/1225174](http://www.ct.de/1225174)

## SSD-Optimierung unter Windows 8

**?** Ich habe Windows 8 auf einer SSD installiert und dabei festgestellt, dass für das Laufwerk die automatische Optimierung aktiviert ist, zu der auch die Defragmentierung zählt. Ich dachte immer, dass eine Defragmentierung bei SSDs nicht nur unnötig, sondern auch schädlich ist.

**!** Stimmt. Im Rahmen der automatischen Defragmentierung sortiert Windows auch Dateien auf der Systempartition so um, dass es schneller bootet. Das bringt bei SSDs aber keinerlei Geschwindigkeitsvorteil. Schlimmer noch: Beim Umsortieren der Dateien werden sie neu geschrieben, was einer SSD potenziell schadet – Flash-Speicher verträgt nicht unbegrenzt viele Schreibzugriffe. Konsequenterweise schaltet Windows 7 diese Funktion für SSDs selbsttätig ab.

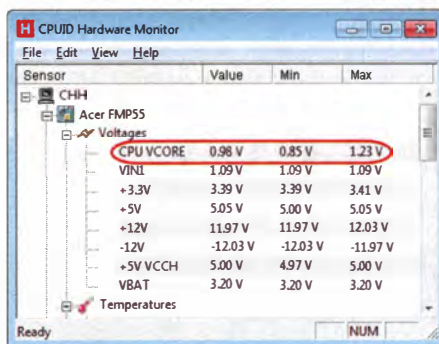
Dass unter Windows 8 die Laufwerks-optimierung für SSDs aktiv bleibt, ist dennoch beabsichtigt. Denn Defragmentierung ist nur eine der vielfältigen Optimierungsaufgaben des neuen Storage Optimizer unter Windows 8. Laut Microsoft führt er im Rahmen der automatischen Laufwerks-optimierung nur bei Magnetplatten tatsächlich eine Defragmentierung durch. An SSDs schickt er stattdessen den Trim-Befehl. Damit teilt das Betriebssystem der SSD mit, welche Sektoren nicht mehr benötigt werden. Mit diesen Informationen kann der SSD-Controller freie Blöcke optimal nutzen, was die Schreibgeschwindigkeit verbessern kann.

Zwar schickt Windows 8 auch weiterhin umgehend einen Trim-Befehl an SSDs, wenn Dateien gelöscht werden, doch nicht immer kann eine SSD diesen dann auch gleich ausführen, wenn sie gerade mit anderen Dingen wie dem Schreiben von Daten beschäftigt

ist. Die automatische Laufwerks-optimierung soll sicherstellen, dass die SSD nicht ungetrimmt bleibt. Es ist also durchaus sinnvoll, die Funktion auch bei SSDs eingeschaltet zu lassen. Achten Sie allerdings darauf, dass Windows 8 Ihre SSD tatsächlich als solche erkennt (Rechtsklick auf die SSD, „Eigenschaften“, „Tools“, „Optimieren“). Sofern die SSD unter Medientyp nicht als „Solid-State-Laufwerk“, sondern als Festplatte gelistet ist, behebt möglicherweise das Ausführen der Windows-Systembewertung – zu erreichen unter Leistungsinformationen und -tools – das Problem. (boi)

## Prozessorspannung schwankt

**?** Ich habe auf meinem PC ein Monitoring-Programm installiert, das Spannungen, Lüfterdrehzahlen und Temperaturen ausliest. Dabei ist mir aufgefallen, dass die Prozessorspannung zwischen 0,8 und 1,2 Volt schwankt. Bahnt sich da ein Netzteildefekt an?

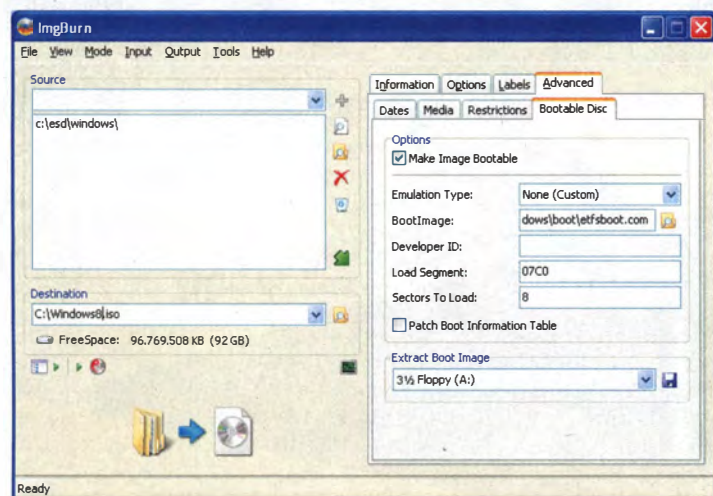


**Moderne CPUs können ihre Versorgungsspannung senken, um Energie zu sparen.**

**!** Nein, hierbei handelt es sich um die Energiesparfunktion des Prozessors. Ohne Last senken moderne Desktop-PC- und Notebook-CPU's sowohl Taktfrequenz als auch Kernspannung (VCore) ab. Insbesondere letzteres verringert die Leistungsaufnahme erheblich. Bei Intel heißt diese Funktion EIST (Enhanced Intel SpeedStep Technology), bei AMD Cool'n'Quiet. (chh)

## WLANs verstecken oder nicht?

**?** Früher hieß es, dass man die SSID (den Funknetznamen) von WLANs möglichst versteckt (Hidden SSID beziehungsweise SSID Broadcast ausschalten), um das Funknetz sicherer zu machen. Neuerdings lese ich beim Einrichten eines Windows-7-Rechners, dass man Datenschutzprobleme bekommen kann, wenn die SSID versteckt ist. Anderswo heißt es, dass man bei bekannter SSID ein Netzwerk simulieren kann, mit dem sich WLAN-Clients munter verbinden. Wenn jemand meine SSID weiß, kann er also einfach ein gleichbenanntes WLAN eröffnen und mein Windows-7-Laptop verbindet sich damit?



**Käufer der zum Download angebotenen Upgrade-Lizenz von Windows 8 müssen das Brennen einer Installations-DVD unter XP selbst erledigen, beispielsweise mit ImgBurn.**



**!** Prinzipiell stimmt das – sofern der Angreifer es auch schafft, Ihr WPA-Passwort zu erraten. Dazu muss er aber erst einen erfolgreichen Anmeldeversuch bei Ihrem regulären Funknetz mitschneiden und ein passendes WPA-Passwort per Brute Force errechnen.

Deshalb ist es wichtig, dass Sie ein hinreichend langes und komplexes WPA-Passwort gesetzt haben. 16 bunt gemischte Zeichen aus Groß- und Kleinbuchstaben (A–Z, a–z) sowie Ziffern (0–9) sollten genügen. Meiden Sie Umlaute, Satz- und Sonderzeichen, denn die führen manchmal wegen unterschiedlicher Umsetzung in der Router-Oberfläche und dem WLAN-Client zu Verbindungsproblemen.

Das Problem mit „versteckten“ Funkzellen: Clients können sie mit einem passiven Scan nicht finden. Also beginnen sie früher oder später mit aktiven Probe Requests, mit denen sie alle ihnen bekannten WLANs der Reihe nach namentlich anfragen. Darauf antworten dann auch versteckte Zellen, wenn die SSID passt. Dieser aktive Probe Request des Clients ist natürlich eine Steilvorlage für WLAN-Honeypots.

Daher sollten Sie in jedem Fall den vom Router-Hersteller vorgegebenen Funknetznamen überschreiben, etwa mit Ihrem Familiennamen oder besser einer dafür reservierten E-Mail-Adresse – Hauptsache, die SSID ist eindeutig und enthält keine Sonderzeichen. Weitere Hinweise finden Sie unter dem folgenden c't-Link. (ea)

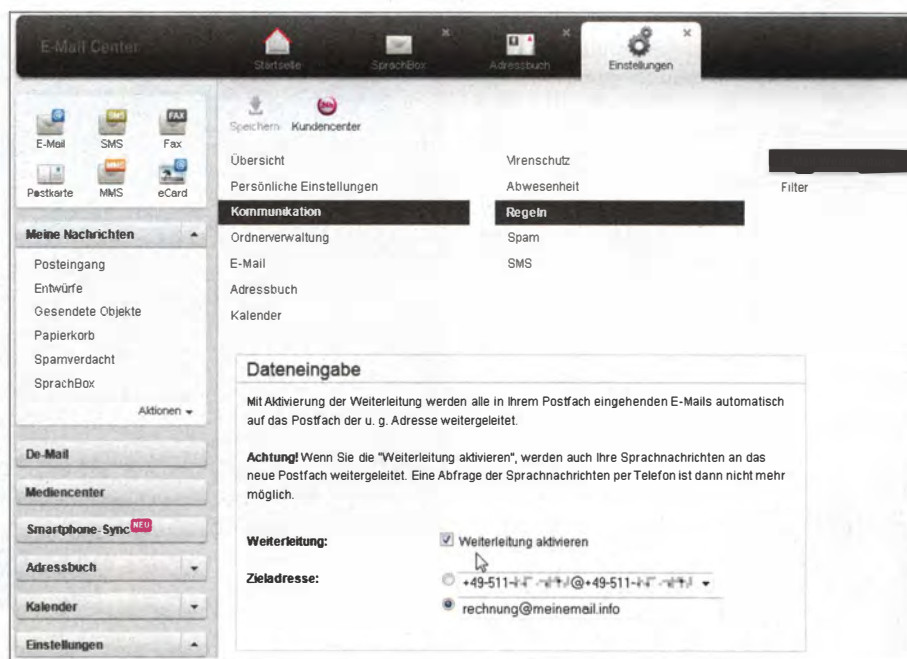
[www.ct.de/1225174](http://www.ct.de/1225174)

## T-Online-Sprachbox einnorden

**?** Ich habe einen VoIP-Vertrag inklusive Breitband-Internet von T-Online. Seit ich im Online-Kundencenter meine E-Mail-Adresse hinterlegt habe, damit mir der Anbieter die monatliche Rechnung schickt, kann ich die Sprachboxnachrichten zu verpassten Festnetzansrufen nicht mehr übers Telefon abhören, sondern bekomme sie als MP3-Attachment gemailt. Der Vorgang lässt sich nicht umdrehen – auch wenn ich eine andere Rechnungsadresse angebe, gehen die Nachrichten stets an die zuerst angegebene Adresse. Wie kriege ich das abgeschaltet? Der Support ist überfragt.

**!** Nur Mut – es gibt tatsächlich einen Ort, wo Sie diese ungewollte Weiterleitung von Sprachboxnachrichten abschalten können, aber das ist weder das Kundencenter von T-Online im Browser noch das Konfigurationsmenü des Routers oder das Sprachbox-Dialogsystem, das Sie über Ihr Festnetztelefon erreichen. Die betreffende Checkbox hat sich im sogenannten E-Mail-Center versteckt, das Sie über <http://email.t-online.de> erreichen.

Das kennen Sie nicht? Dann haben Sie vermutlich beim Einrichten Ihres VoIP-Zugangskontos den Vorschlag abgelehnt, eine E-Mail-Adresse einzurichten. Verständlich, denn wozu braucht man eine weitere Mail-



**Bei T-Online steuert das E-Mail-Center bei VoIP-Anschlüssen auch die Weiterleitung von Nachrichten an die Sprachbox – da muss man erst mal drauf kommen.**

Adresse, wenn man schon eine hat, die alle Freunde und Verwandten kennen? Das ist ein Fehler, denn der Telekom-Terminus „einrichten“ ist irreführend: Die E-Mail-Adresse gibt es ohnehin schon automatisch, und zwar in der Form <T-Online-Nummer>@t-online.de. Das „Einrichten“ besteht lediglich darin, statt der Zahlenreihe ein Alias in Form einer beliebig gewählten Zeichenkette vor das @ zu hängen. Tut man das nicht und gibt dem System an ganz anderer Stelle eine alternative Mail-Adresse für die Rechnung an, so richtet T-Online stillschweigend hinter den Kulissen eine Weiterleitung zu dieser Adresse ein.

Nehmen Sie also das Angebot von T-Online an, sich eine Mail-Adresse „einzurichten“, auch wenn Sie die nicht brauchen. Dann öffnen Sie das E-Mail-Center und Sie werden feststellen, dass unter Einstellungen/Regeln/E-Mail-Weiterleitung ein Häkchen vor Ihrer Rechnungs-Mail-Adresse sitzt – und direkt darüber exakt vor dem Verhalten gewarnt wird, das Sie beobachtet haben. Wählen Sie deshalb als Zielfeld Ihre Telefonnummer, die im Feld obendrüber angezeigt wird. Dann können Sie die Nachrichten zu verpassten Anrufen wieder über Ihr Festnetztelefon abhören. (pek)

## Garantie bei „OEM“-Festplatte

**?** Nach einem Defekt wollte ich meine Festplatte reklamieren, doch der Hersteller Seagate verweigert die Garantieleistung: Mein Produkt sei eine „OEM“-Version, die Garantiezeit längst abgelaufen. Darf Seagate das? Und woran erkenne ich denn ein solches OEM-Produkt?

**!** Das Garantieverprechen des Herstellers ist immer eine freiwillige Leistung, für welche das Unternehmen – in Ihrem Falle Seagate – die Bedingungen ziemlich frei wählen kann. Längere Garantiefristen oder besondere Leistungen wie der Vorab-Austausch gelten meistens nur für solche Produktversionen, die der Hersteller über autorisierte Distributoren ausdrücklich an den Einzelhandel, also für Endkunden verkauft. Im Geschäft mit „Original Equipment Manufacturers“ – kurz OEMs – verkaufen Hersteller aber bestimmte Produkte auch deutlich billiger, unter anderem weil sie eben keine Kosten für erweiterte Garantieleistungen einkalkulieren müssen. Für die Funktionsfähigkeit einer OEM-Festplatte, die in einem komplett gekauften PC steckt, muss ja der jeweilige PC-Hersteller geradestehen.

Manche Einzelhändler verkaufen auch OEM-Versionen von Produkten, manchmal als „Bulk“- oder „Tray“-Ware bezeichnet. Nach unserer Auffassung müssen sie solche Produkte aber deutlich kennzeichnen. Unscheinbare Hinweise in der Produktbeschreibung übersieht man nämlich leicht, vor allem bei der Schnäppchenjagd via Internet-Preisvergleich – hier sollten Sie gerade bei den billigsten Angeboten genau hinsehen.

Selbstverständlich gilt für Sie als Kunde auch bei OEM-Waren die gesetzliche Gewährleistungsfrist von 24 Monaten – Ansprüche daraus können Sie aber nur gegenüber dem jeweiligen Händler geltend machen, wobei unseriöse Händler es nach sechs Monaten gerne mit dem Trick versuchen, die Beweislast für die Schadensursache umzukehren. Genau davor kann eine erweiterte Herstellergarantie schützen.

Welche Garantiefrist des Herstellers für eine bestimmte Festplatte hier in Deutsch-



land gilt, können Sie bei Seagate und Western Digital anhand der Seriennummer über die jeweiligen Webseiten herausfinden (siehe c't-Link). Dasselbe gilt für SSDs von Intel. Falls sich herausstellt, dass Sie ein vom Händler nicht sauber gekennzeichnetes OEM-Produkt erwisch haben, sollten Sie dort reklamieren. Im Versandhandel können Sie zudem von Ihrem 14-tägigen Rückgaberecht Gebrauch machen. (ciw)

[www.ct.de/1225174](http://www.ct.de/1225174)

## Steam- oder Origin-Spiele auf SSD verschieben

**?** Ich möchte manche Origin- und Steam-Spiele auf meine SSD verschieben, um deren Ladezeiten zu verbessern. Die digitalen Distributionsplattformen laden aber all ihre Spiele immer nur auf eine einzige Partition – bei mir auf die Festplatte – und lassen keine separaten Installationspfade zu. All meine Spiele würden nicht auf die SSD passen, aber Battlefield 3 würde ich schon gerne dorthin auslagern. Egal, welche Registry-Tricks ich anwende, Origin ertappt mich und will Battlefield erneut auf meine Spiele-Partition herunterladen. Was kann ich tun?

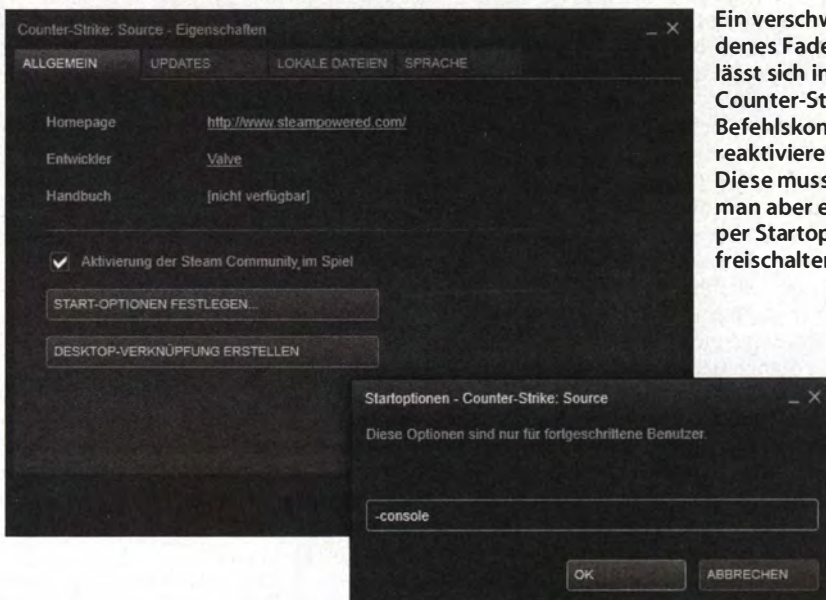
**!** Mit Hilfe sogenannter symbolischer Verknüpfungen lassen sich Origin und Steam austricksen – ganz ohne externe Tools. Am Beispiel Battlefield 3 funktioniert das folgendermaßen: Verschieben Sie den Ordner „Battlefield 3“ aus dem Origin-Spieleordner auf die SSD, etwa von D:\Spiele\Origin\Spiele nach C:\Spiele. Hinweis: Steam legt Spiele unter \Steam\steamapps\common oder \Steam\steamapps\Steam-Account ab. Nun legen Sie eine symbolische Verknüpfung an, damit Origin vom Verschieben nichts mitbekommt. Starten Sie dazu die Windows-7/Vista-Kommandozeile mit Administratorrechten – cmd ins Windows-Suchfeld eingeben und per Rechtsklick „Als Administrator ausführen“. Nun geben Sie für das Beispiel folgenden Befehl ein:

```
mklink /j "D:\Spiele\Origin\Spiele\Battlefield 3"
"C:\Spiele\Battlefield 3"
```

Achtung: Die Anführungsstriche sind wichtig für Ordernamen mit Leerzeichen. Nach einer Bestätigung mit der Eingabetaste erscheint im Origin-Spieleordner eine Verknüpfung zum Ordner „Battlefield 3“ auf der SSD, die die Plattform nicht vom Original unterscheiden kann. (mfi)

## Zielkreuz in Counter-Strike: Source reaktivieren

**?** Im PC-Spiel „Counter-Strike: Source“ ist das Fadenkreuz nach einem Update plötzlich verschwunden. In den Spieloptionen kann ich einstellen, was ich will, es wird einfach nicht sichtbar.



Ein verschwundenes Fadenkreuz lässt sich in der Counter-Strike-Befehlskonsole reaktivieren. Diese muss man aber erst per Startoption freischalten.

**!** Am schnellsten funktioniert das per Befehlskonsole. Dafür müssen Sie diese zunächst über den Startparameter -console aktivieren. Rechtsklicken Sie dazu auf den Spielnamen „Counter-Strike: Source“ in der Steam-Spieleliste und navigieren über Eigenschaften zum Registerreiter „Allgemein“ (engl.: „General“). Unter „Start-Optionen festlegen“ tragen Sie den Parameter ein.

Beim nächsten Spielstart taucht das Konsolenfenster im Hauptmenü auf. Nach Eingabe des Kommandos

crosshair 1

ist das Fadenkreuz wieder sichtbar. Falls CSS den Befehl nicht übernimmt und die Meldung „userconfig.cfg not present; not executing“ ausgibt, beenden Sie das Spiel und schalten die Steam-Cloud-Synchronisation im Registerreiter „Updates“ der Eigenschaften von Counter-Strike: Source aus. Nach einem Steam-Neustart sollte das Konsolen-Kommando schließlich funktionieren. An-

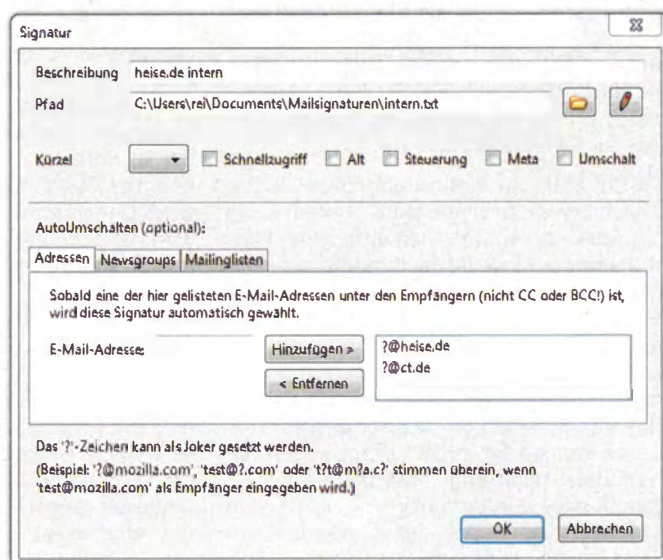
schließend lässt sich auch die Cloud-Synchronisation wieder einschalten. (mfi)

## Dynamische Mail-Signaturen in Thunderbird

**?** Ich kommuniziere über meinen geschäftlichen Mail-Account sowohl mit Kollegen als auch mit Außenstehenden. Wie verhindere ich, dass Thunderbird die ellenlange Mail-Signatur meines Arbeitgebers auch an Mails hängt, die die Firma gar nicht verlassen?

**!** Installieren Sie über „Extras\Add-ons\Add-ons suchen“ die Erweiterung „Signature Switch“. Nach dem obligatorischen Thunderbird-Neustart können Sie im Add-ons-Menü unter „Erweiterungen\Signature Switch\Einstellungen“ etwa durch die Regel ?@firmenname.de festlegen, dass die Standardsignatur bei Mails an Empfängeradressen, die auf „@firmenname.de“ enden, gegen den Inhalt einer beliebigen Textdatei ausgetauscht wird. (rei)

Die Thunderbird-Erweiterung Signature Switch tauscht die eingestellte Standardsignatur aus, wenn die Empfängeradresse einem bestimmten Muster entspricht.





# FAQ

Christof Windeck

## Secure Boot

Antworten auf die häufigsten Fragen

### Secure Boot abschalten

**?** Mein Windows-8-PC bootet weder vom USB-Stick noch von DVD- oder CD-ROM – es erscheint jeweils ein Hinweis auf Secure Boot. Was kann ich tun?

**!** Theoretisch könnte die Firmware Ihres Rechners ein Auswahlmenü anbieten, das den Start ohne Secure Boot oder im BIOS-Modus erlaubt. Ein solches Boot-Select-Menü erscheint oft nach Druck von Funktionstasten wie F11, F10 oder F8 beim Start – siehe Handbuch. Lässt sich Secure Boot so nicht umgehen, müssen Sie es abschalten.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist das bei normalen Desktop-Rechnern und Notebooks mit Windows 8 problemlos möglich, und zwar über das Setup-Menü der UEFI-Firmware. Ein BIOS im alten Sinne gibt es auf solchen Rechnern nicht mehr, weil Secure Boot eine UEFI-Funktion ist. Das Firmware-Setup erscheint für gewöhnlich, wenn Sie sofort nach einem Neustart des Rechners Tasten wie „Entf“ (Del) oder F2 drücken. Bei neuen Systemen kommt man auch über eine Windows-8-Funktion ins Firmware-Setup: Wählen Sie aus dem „Charms“-Menü (Windows-Taste + C) unter Einstellungen/Ein/Aus mit der Maus die Option „Neustart“, während Sie die „Umschalt“-(Shift)-Taste festhalten. Dann taucht ein Auswahlmenü auf, wo Sie „Problembehandlung“ wählen. Über „erwei-

terte Optionen“ gelangen Sie zur Schaltfläche „UEFI-Firmwareeinstellungen“, die nach einem weiteren Klick ins Firmware-Setup führt. Auf Touch-Systemen finden Sie den Einstieg über Einstellungen/PC-Einstellungen/Allgemein/Erweiterter Start.

Je nach Firmware verstecken sich die Einstellungsmöglichkeiten für Secure Boot in verschiedenen Untermenüs des Setup, meistens unter „Security“. Auch die Optionen zum Ein- oder Ausschalten heißen unterschiedlich – im Zweifel hilft das Handbuch. Zum Einschalten sind bei mancher Firmware zwei Schritte nötig: Dort wechselt das System zunächst in den „Setup Mode“. Dann kann man die digitalen Schlüssel (Platform Key/PK, Key Exchange Key/KEK) und die Datenbanken für erlaubte (db) und verbotene (dbx) Signaturen bearbeiten – muss man aber nicht. Es reicht üblicherweise, den „Default“-Schlüsselsatz laden zu lassen. Nach einem Neustart befindet sich die Firmware dann im „User Mode“ von Secure Boot – die Funktion ist jetzt aktiv.

### Wozu Secure Boot?

**?** Was bringt Secure Boot eigentlich?

**!** Secure Boot wurde mit der Version 2.3.1 des Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) spezifiziert und soll verhindern, dass sich Schadsoftware vor dem Start eines Betriebssystems einnistet. Im Secure-Boot-Modus lädt die Firmware des Desktop-Rechners oder Notebooks ausschließlich digital signierte UEFI-Bootloader. Das Betriebssystem

muss im UEFI-Modus und nicht im BIOS-Modus installiert worden sein. Secure Boot darf sich nicht per Software abschalten lassen, sonst wäre die Funktion nutzlos. Außer Windows 8 werden auch einige Linux-Distributionen Secure Boot nutzen.

Microsoft verlangt, dass Computer mit Windows-8-Logo mit aktiviertem Secure Boot ausgeliefert werden. Die Firmware darf auch nicht im BIOS-kompatiblen Modus starten, also kein Compatibility Support Module (CSM) laden. Außerdem muss sie bestimmte digitale Schlüssel enthalten, darunter vor allem welche von Microsoft selbst. Im Auslieferungszustand starten Secure-Boot-Systeme nur Bootloader, deren Code von Microsoft digital signiert wurde. Dazu gehört der Windows-8-Bootmanager bootmgfw.efi aus dem Verzeichnis \efi\Microsoft\boot auf der EFI System Partition (ESP) der Festplatte oder der Bootloader bootx64.efi auf der Setup-DVD von Windows. Um unsignierte UEFI-Bootloader zu laden, andere Signaturen einzuspielen oder im BIOS-Modus zu starten, sind manuelle Eingriffe des Nutzers ins Firmware-Setup nötig.

### Secure Boot enttarnen

**?** Woran merkt man, dass Secure Boot eingeschaltet ist?

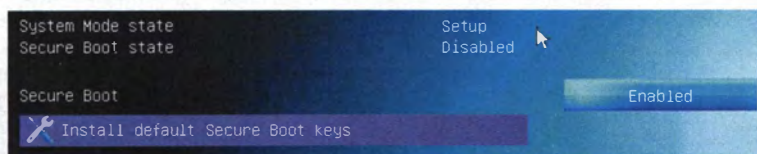
**!** Unter Windows 8 kann man in der Registry nachsehen: Im Schlüssel HKLM\System\CurrentControlSet\Control\SecureBoot\State befindet sich der DWord-Wert UEFISecureBootEnabled, der bei aktivem Secure Boot den Inhalt „1“ hat und sonst „0“.

### Secure Boot und Connected Standby

**!** Windows-RT-Tablets mit ARM-Prozessorkernen und Windows-8-Tablets mit Intels Atom Z2760 unterstützen die Funktion Connected Standby: Dabei schläft das System nie, sondern kontaktiert in bestimmten Abständen den Windows Push Notification Service (WNS) auf Microsoft-Servern. Liegen Nachrichten vor – etwa E-Mails oder Updates –, können Windows-Store-(Metro)-Apps darauf reagieren.

Connected-Standby-Systeme benötigen ein Trusted Platform Module (TPM) und Secure Boot. Ähnlich hält es etwa auch Google bei den Chromebooks (Verified Boot), und viele Smartphones sind auf vergleichbare Art „verdongelt“. Bei Windows-RT-Tablets lässt sich Secure Boot nicht abschalten. Bei Tablets mit Atom Z2760 kann das möglich sein. (ciw)

Secure Boot lässt sich im Firmware-Setup abschalten.



Das UEFI-Firmware-Setup lässt sich von Windows 8 aus aufrufen – wichtig für Tablets, die keine Tastatur besitzen.



Nico Juran

# Eigene Wege

## Karten auf Garmins GPS-Outdoor-Uhr Fenix installieren

Eines der herausstechenden Features von Garmins GPS-Outdoor-Uhr ist die Routennavigation. Doch mit der vorinstallierten Karte kommt man nicht weit. c't zeigt, wie man andere Maps nutzen kann.

Wer an der Garmin Fenix zum ersten Mal die Routennavigation ausprobiert, merkt meist gar nicht, dass die GPS-Outdoor-Uhr zu Strecken und Wegpunkten die passende Karte einblendet. Denn auf dem Gerät ist lediglich eine sehr grobe Weltkarte vorinstalliert, die man nur zu Gesicht bekommt, wenn man grenzüberschreitende Touren plant oder für die Darstellung einen sehr kleinen Maßstab wählt. So bleibt dieses Feature meist ungenutzt, was bedauerlich ist. Denn auch wenn das Fenix-Display mit seiner Auflösung von 70 x 70 Pixeln nicht annähernd mit einem Navi mithalten kann, sind etwa Straßen und Gewässer bei der Orientierung durchaus hilfreich.

Da sich die Fenix als USB-Massenspeicher meldet (notfalls lässt sich dieses Verhalten an der Uhr unter Einstellungen/System/USB-Modus festlegen), ist das Aufspielen anderer Maps an sich kein Problem. Allerdings passen die meisten Karten, die man im Netz findet, nicht in den kleinen Speicher der Fenix: Gerade einmal rund 25 MByte RAM stehen zur Verfügung, die sich nicht einmal komplett für Kartenmaterial nutzen lassen. Eine routingfähige Deutschlandkarte belegt aber etwas über 1 GByte. Also muss man sich auf den Ausschnitt beschränken, für den man aktuell etwa eine Wander- oder Radtour plant und sowieso Routen vorab festlegt.

Doch wie bekommt man die Karten ins richtige Format und auf die Fenix? Die von der Uhr genutzte Karte ist unter dem Namen „gmapbmap.img“ im Verzeichnis „Garmin“ auf dem Gerät zu finden. Man kann sie ersetzen, sollte aus Sicherheitsgründen und um den Auslieferungszustand jederzeit wiederherstellen zu können, aber zuvor von der

Originaldatei ein Backup anfertigen. Ist eine Garmin-kompatible Karte klein genug, um auf die Fenix zu passen, kann man diese direkt in „gmapbmap.img“ umbenennen und im Garmin-Verzeichnis speichern. Dies gilt etwa für die Bremen-Karte von der Website Raumbezug (Links zu allen Karten und Software am Ende des Artikels). Allgemein ist auch die Website GPSMapSearch eine gute Fundstelle für kostenlose Garmin-kompatible Karten, bei der gleich die Grenzen und die Größen der Karten angezeigt werden. Trotz der Dateierweiterung .img sind die Dateien mit dem Kartenmaterial übrigens keine Bitmap-Grafiken, Disc-Images oder Ähnliches; solche Dateien sollte man nicht auf die Fenix kopieren, um keine Fehlfunktionen zu provozieren.

### Kachelung

Bei an sich zu großen OpenStreetMap-Karten kann man sich zunutze machen, dass diese aus einzelnen Kacheln bestehen. Am einfachsten ist es daher, nur die gewünschten Abschnitte als neue Karte auf die Uhr zu kopieren. Diesen Trick beherrscht das kostenlose Garmin-Programm „MapInstall“, das aber voraussetzt, dass die gewünschte Ausgangskarte auf dem Rechner installiert ist. Tatsächlich kommen viele Karten sowieso mit einer ausführbaren Datei, um sie auch in Garmins kostenlosem Routenplanungsprogramm BaseCamp nutzen zu können. Bei den Raumbezug-Karten muss man hingegen zunächst das kostenlose Installationssystem NSIS von Nullsoft herunterladen und installieren. Nun kann man die gewünschten Karten mit dem Zusatz „(NSIS-Installer)“ von der Website kompilieren.

Hierzu klickt man nach dem Download und dem Entpacken mit der rechten Maustaste auf die Datei mit der Endung \*.nsi und wählt „Compile NSIS Script“. Die erstellte EXE-Datei lässt sich anschließend wie gewohnt ausführen.

Hat man die gewünschte Karte installiert und die Uhr mit dem Rechner verbunden, startet man MapInstall – und erhält zunächst die erwartete Meldung, dass nicht alle Karten auf die Fenix passen. Mit „Fortfahren“ gelangt man jedoch in ein Auswahlmenü mit einer Übersicht aller installierten Karten und von dort zum Unterpunkt „Erweiterte/Teilweise Installation“. Wichtig ist, dass man hier im oberen Bereich keine Karte selektiert, sondern einfach ins nächste Menü weiterklickt. Dort lässt sich unten die gewünschte Karte wählen und auch eine Stadt suchen. Im oberen Bereich wird dann der jeweils passende Kartenausschnitt gezeigt, aus dem man nach Wunsch einzelne Kacheln wählt. Hat man alles zusammen, drückt man auf „Fortfahren“ und „Installieren“, worauf das Programm den gewählten Kartensatz auf der Fenix speichert. Dies kann je nach Größe des gewählten Ausschnitts durchaus einige Minuten dauern.

MapInstall legt die Karten unter dem Namen der Grundkarte ab. Damit man sie auf der Fenix nutzen kann, ist eine Umbenennung in „gmapbmap.img“ nötig. Nachdem man die Verbindung zwischen Uhr und PC gekappt hat, steht die neue Mini-Karte zur Verfügung. Um diese auf die Schnelle ausprobiert zu können, sollte man über BaseCamp einen Wegpunkt im Zielgebiet setzen, diesen später an der Uhr aufrufen und die Kartendarstellung wählen. Dies ist auch in geschlossenen Räumen problemlos möglich, wenn man den GPS-Modus (unter Einstellungen/System) an der Uhr auf „Demomodus“ stellt. Leider steht dieser nach der Verbindung mit einem Rechner stets wieder auf „Normal“.

Die Zeit, die die Fenix zur Darstellung der Karte benötigt, hängt von der Größe der Kartendatei ab. Hier hilft es, mit verschiedenen Ausgangskarten herumzuexperimentieren, um einen guten Kompromiss zu finden. Bei den für Mountainbiker und Wanderer ausgelegten Karten der Website Openmtbmap.org (Donationware) kann man bei der Installation sogar zwischen verschiedenen Layouts wählen. Darunter sind solche mit schmaleren Wegen, was bei unseren Tests in einigen Fällen für eine bessere Lesbarkeit sorgte. (nij)

[www.ct.de/1225178](http://www.ct.de/1225178)



**Garmins MapInstall bietet die Möglichkeit, einzelne Kacheln einer Karte auszuwählen und diese auf der Fenix zu installieren. Ob der Speicherplatz dafür noch reicht, zeigt das Programm an.**

ANZEIGE





Gerald Himmelein

# Elektronisches Skizzenbuch

## Das Samsung Galaxy Note 10.1 für Grafiker

Oft wünschen sich digital aufgeschlossene Grafiker und Künstler ein elektrisches Notizbuch für unterwegs. Leicht und handlich soll es sein, einen kraftvollen Prozessor bieten und gezogene Striche möglichst präzise erfassen. Das Galaxy Note 10.1 will all diese Wünsche erfüllen.

Bei der Ankündigung des ersten iPad erschien es noch zum digitalen Notizbuch prädestiniert. Das Format stimmte, Zeichen- und Grafik-Apps schossen wie Pilze aus dem nahrhaften iOS-Ökosystem. Für grobe Skizzen taugt das iPad auch durchaus. Will man allerdings einen

Strich präzise nachziehen oder Entwürfe verfeinern, zeigen sich schnell die Beschränkungen der kapazitiven Eingabe.

Da hilft es auch nicht viel, von der Fingerspitze auf einen Stift auszuweichen. Da die Touch-Oberfläche nur auf den Widerstand einer Fingerkuppe rea-

giert, müssen iPad-Stifte einen Finger imitieren. Die erste Stiftgeneration endete in mindestens 5 Millimeter dicken Stummeln aus schnell verschleißendem Moosgummi.

Mittlerweile dominieren Gummipennen mit einem Durchmesser von 8 bis 6 Millimeter. Die Accu-Pens des taiwanischen Herstellers Dagi bieten deutlich mehr Präzision: Hier führt man ein transparentes Plättchen über das Display, unter dessen Mittelpunkt sich ziemlich genau die gewünschten Striche bilden. Der „Jot Touch“ von Adonit funktioniert ähnlich (siehe S. 61), übermittelt aber zusätzlich Druckstufen per Bluetooth. Da diese Daten nicht direkt vom System verarbeitet werden, hängt die Unterstützung vom App-Entwickler ab. Hinzu kommt, dass sich das Plättchen beim Aufsetzen auf das Display nicht im Geringsten wie die Spitze eines Bleistifts oder Kugelschreibers anfühlt.

Ganz anders das Samsung Galaxy Note 10.1. Dieses Android-

Tablet wird von vornherein mit einem druckempfindlichen Stift ausgeliefert, dem S-Pen. Dieser kommt in einer Aussparung im Gehäuse unter und ist direkt ins Betriebssystem eingebunden. Der Stift gibt 1024 Druckstufen an den Digitizer weiter, dessen Technik von Wacom stammt.

Das sind genauso viele Druckstufen wie bei Wacoms LCD-Grafiktablett Cintiq 12WX [1]. Letzteres bietet zwar etwas mehr Fläche, aber dieselbe Auflösung wie das Samsung-Tablet (1280 × 800 Pixel). Der Stift des Galaxy Note 10.1 ist allerdings gerade mal 11 Zentimeter kurz und 6 Millimeter dick, also wesentlich filigraner als ein Cintiq-Stift. Auch fehlt dem Tablet-Stiftchen ein virtueller Radiergummi; der Seitenschalter ist anders als bei den großen Brüdern keine Wippe.

Trotz dieser Einschränkungen kommt das Galaxy Note 10.1 den Wünschen eines Grafikers recht nahe. Beim iPad stoßen Stiftbenutzer immer wieder auf das Problem, dass ein versehentlich aufgesetzter Handballen zu Phantomstrichen führt.

Das Note 10.1 schaltet hingegen die Fingererkennung ab, sobald die Stiftspitze etwa anderthalb Zentimeter über dem Display schwebt. Sofern man nicht den Stift zwischen Strichen zu weit absetzt, kann der Handballen ruhig auf dem Tablet liegen. In der Eingewöhnungsphase kommt es auch hier mitunter zu Phantomstrichen. Man gewöhnt sich aber schnell an, den Kontakt zwischen Stift und Tablet nicht ganz abreißen zu lassen.

Leider sieht Samsung keine globale Möglichkeit vor, die Touch-Bedienung vorübergehend abzuschalten. Einzig in S-Note sowie in der Android-App **Quill** (0,76 Euro) kann man die Touch-Erkennung lokal deaktivieren. In Quill muss man hierzu in den App-Einstellungen unter „Eingabe Präferenzen“ der „Stift Eingabemodus“ auf „Finger herausfiltern beim schreiben“ (sic) eingestellt sein. Da sich der linierte Hintergrund nicht ausblenden lässt, eignet sich Quill für Grafiker weniger gut. Auch bleiben bei schnellen Strichen von den 1024 theoretischen Strichen nur noch vier reelle Druckstufen übrig.

Dem Malgenuss abträglich ist auch die Haptik des Stifts auf der glatten Oberfläche: Die Spitze glitscht ähnlich wie ein Gelroller

über lackiertes Papier. Einige Anwender haben auch Probleme mit dem Seitenschalter: Greift man den Stift ungeschickt, lösen Daumen, Zeige- oder Mittelfinger unabsichtlich den Schalter aus. Solche Fehlgriffe lassen sich vermeiden, indem man den Stift so hält, dass der Seitenschalter an der Unterseite liegt.

Dass die Pixeldichte des Galaxy Note 10.1 hinter der des iPad 3 zurückbleibt, erweist sich nicht als Nachteil. Ab einer bestimmten Entwicklungsstufe will man auf dem Tablet entstandene Motive eh auf einen Desktop übertragen und dort perfektionieren.

Wer das Samsung-Tablet zum Malen oder zur Bildbearbeitung verwenden will, der sollte zuerst sicherstellen, dass das Note 10.1 die Farben gleichmäßig wiedergibt. Hierzu überprüft man in den Einstellungen unter „Gerät/Anzeige“, dass der „Bildschirmmodus“ auf „Standard“ gestellt ist und nicht etwa auf „Dynamisch“ oder „Video“.

## Werkzeugwahl

Bisher ist die Anzahl der Grafik-Apps noch überschaubar, die den druckempfindlichen Stift des Note 10.1 unterstützen. Samsung liefert die Notizbuch-App **S Note** mit, deren Bedienung aber nicht sehr bequem ist. Prinzipiell kann man damit sowohl handschriftliche Notizen als auch Skizzen anfertigen.

Hierfür stehen fünf Werkzeuge zur Auswahl: ein Tintenstift, zwei Pinsel, ein Bleistift und ein Filzmarker. Bis auf den Marker sind alle Stifte deckend, die Simulation ihrer realen Pendanten



**Photoshop Touch gehört zum Lieferumfang des Galaxy Note 10.1. Man kann damit allerdings besser Bilder bearbeiten als malen.**

beschränkt sich auf die Strichform. S Note unterstützt sogar das Einfügen von Textblöcken und mathematischen Formeln.

S Note startet automatisch, sobald man den S-Pen aus seiner Kuhle zieht. Um dieses Verhalten abzustellen, muss man in den Android-Einstellungen unter „System/Stift“ dem Dialog „Optionen (Stift abgehängt)“ einen Besuch abstatten. Leider beschränkt Samsung die Auswahl der aufrufbaren Programme auf eine feste Liste: Eigene Anwendungen darf man nicht angeben. Wer keine der angebotenen Apps nutzen möchte, deaktiviert die Funktion durch Auswahl der Option „keine“.

Eine elegante Alternative zu S Note ist **Papyrus** von Steadfast. Hier kann man für jedes Blatt eines Notizbuchs einen separaten Hintergrund definieren, liniert mit unterschiedlichen Linienabständen, kariert oder blanko. Das Programm arbeitet

vollständig auf Vektorbasis und unterstützt daher unbegrenzt große Seiten.

Das Programm selbst ist kostenlos; zum Export als PDF in die Cloud-Dienste Dropbox und Box muss man allerdings für 2,30 Euro einen Premium-Schlüssel erwerben. Dennoch ist die Gratis-Version keine Sackgasse: In der Standardversion lassen sich Papyrus-Notizbücher unter anderem per Bluetooth, Mail oder Skype weiterreichen.

Das kostenlose **Markers** eignet sich zwar nur für Skizzen und Scribbles, erledigt diese Aufgaben aber ebenfalls besser als S Note. Markers stellt vier Strichbreiten, vier Arten von Spitzen und 30 Farben bereit. Zwei der vier Spitzen können darunterliegende Farben auch nur teils abdecken, um die begrenzte Vorauswahl durch eigene Mischungen zu erweitern. Das Ergebnis lässt sich als PNG mit transparentem Hintergrund abspeichern.

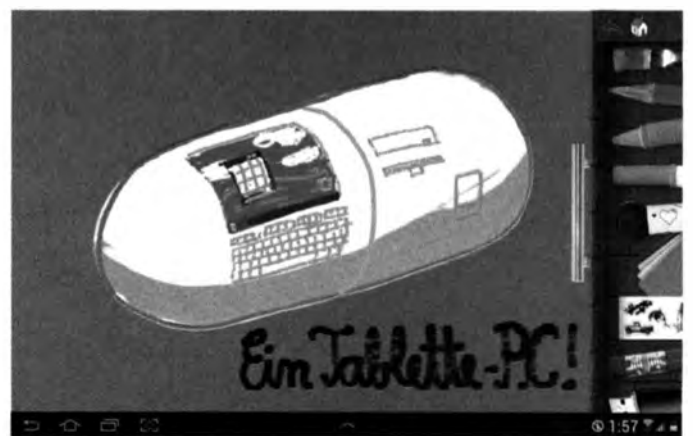
Samsung liefert das Galaxy Note 10.1 mit Adobe **Photoshop Touch** aus; diese App kostet sonst 8 Euro. PS Touch unterstützt Ebenen, verschiedene Deckmodi und stellt diverse Effekte zur Verfügung. Über die herstellereigene „Creative Cloud“ tauscht PS Touch seine Daten mit der Desktop-Version von Photoshop aus. Um mit der App zu malen, sollte man die unterste Ebene zuerst mit einer Grundfarbe füllen: Sonst muss man seine Striche auf einem Schachbrettmuster ziehen. Grafiker vermiesen bei PS Touch bald die Möglichkeit, Pinseleinstellungen abzuspeichern. Immerhin lassen sich die Farbfelder um eigene Töne erweitern.

Autodesk bietet seine Sketchbook-App in vier Varianten an: Sketchbook Express und Sketchbook Mobile Express sind gratis, Sketchbook Mobile kostet 1,54 Euro; die größte Ausführung **Sketchbook Pro** ist mit 3,85 Euro immer noch günstig. Auch Sketchbook Pro unterstützt Ebenen sowie Farbfelder, zusätzlich aber auch anpassbare Presets für Werkzeuge mit unterschiedlichen Werkzeugsitzen. Die Simulation trockener Malmedien ist gut gelungen: Kreide- und Bleistiftstriche wirken sehr realistisch. Airbrush und Filzstift können hingegen ihre digitale Herkunft nicht verbergen. Dafür exportiert Sketchbook Pro seine Werke auf Wunsch als PSD inklusive Ebeneninformationen.

Auf den ersten Blick erinnert das grafisch verspielte **Drawing Pad** (1,52 Euro) an die iOS-App ArtRage: In einer Holzschublade liegen diverse photorealistisch wiedergegebene Werkzeuge:



Die kostenlose App „Markers“ eignet sich mit vier Stiftbreiten und vier Typen vor allem für grobe Skizzen.

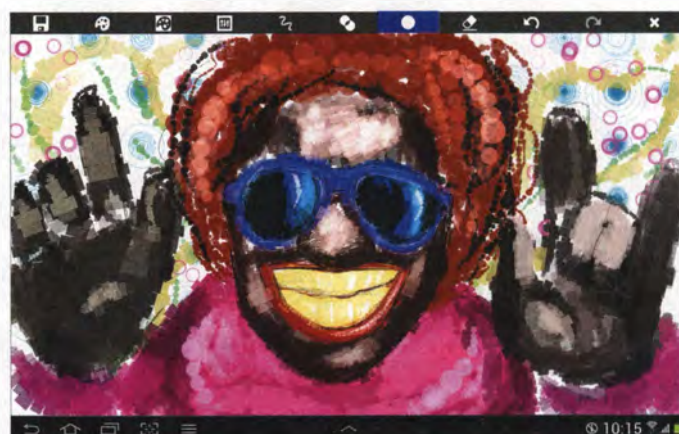


Mit seiner begrenzten Farbpalette und Herzchensprühdosen empfiehlt sich Drawing Pad eher für Kinder als für Künstler.





Kreiden und Bleistifte simuliert Sketchbook Pro perfekt. Airbrush und Filzstifte sind hingegen eindeutig digital.



Wer sich vom eigensinnigen Omnisketch treiben lässt, kann mit den prozeduralen Pinseln poppige Ergebnisse erzielen.

Pinsel, Buntstifte, Wachskreiden, Fasermaler, Mustersprüher und mehr. Tippt man auf ein Werkzeug, klappt eine Schublade mit Varianten auf. Beim Pinsel stehen über 50 Varianten zur Auswahl, in der Buntstiftschublade stecken 60 Farben – das bedeutet viel Hin- und Hergewische, bis man den richtigen Ton gefunden hat.

Kein Werkzeug vermischt seine Farben mit bereits gesetzten Strichen. Sprühdosen versprühen Blasen, Sternchen und Herzen. Auch das „Aufkleber“-Werkzeug, das dreh- und skalierbare Trecker, Eisenbahnen und Boote aufs Papier wirft, zielt deutlich auf ein Kinderpublikum ab. Hinzu kommt, dass Drawing Pad ähnlich wie Quill bei der Interpretation der Druckstufen patzt: Striche enden etwas abrupt, schnelle Striche verjüngen sich auch hier am Ende überdeutlich in vier groben Stufen.

Eine Malanwendung der ganz besonderen Art ist **Zen Brush** – Besitzer des Note 10.1 können es derzeit unter dem Namen „Zen Brush Promo“ kostenlos über Samsung Apps herunterladen. Nutzer anderer Android-Tablets müssen sich derzeit mit dem werbefinanzierten „Zen Brush Free“ aus dem Google Play Store begnügen.

Zen Brush simuliert einen trägen Pinsel, der entweder komplett schwarze, dunkel- oder hellgraue Striche über den Bildschirm zieht. Zwei weitere Werkzeuge radieren das bisher gemalte entweder zaghaft oder kräftig weg. Der Pinsel folgt den gezogenen Strichen etwas schwerfällig – kein Performance-Problem, sondern Teil des Konzepts. Farbe bleibt

ebenfalls ausgeklammert, auch wenn der Anwender über „Select Template ...“ seine Werke mit einer Auswahl orientalisch angehauchter Hintergründe hinterlegen kann. So gibt man sich Mühe, Motive mit möglichst wenigen, aussagekräftigen Strichen auf das digitale Papier zu malen. Zwar ist Zen Brush auch unter iOS verfügbar [2]; mit dem S-Pen macht die App aber wesentlich mehr Spaß: Zieht man den Stift mit leichtem Druck über das Tablet, entstehen zähe, dynamische Pinselstriche.

Noch extravaganter ist **Omnisketch** (1,51 Euro). Mit diesem Malprogramm gezogene Striche erzeugen prozedurale Muster: Kommen sich zwei Striche nahe genug, spannen sich dazwischen Schraffuren auf. Andere Werk-

zeuge produzieren Krakellinien, astähnliche Verzweigungen und breitgefächerte Linienmuster.

Über einen etwas sperrigen Dialog lassen sich die wesentlichen Parameter der 24 Werkzeuge anpassen. „Pen Pressure Controls“ legen fest, welchen Aspekt des Werkzeugs die Druckstufen des S-Pen beeinflussen sollen: Strichbreite, Deckungskraft, Farbwerte oder den prozeduralen Effekt.

Die Unvorhersehbarkeit der Werkzeuge macht OmniSketch zum idealen Experimentierlabor und Ideengenerator. Ein paar dahingeworfene Striche entwickeln sich schnell zu einer ins Leere greifenden Hand oder einem knorrigen Baum. Durch Anpassung des Deckungsmodus lassen sich sehr interessante Effekte erzielen – mit dem Nachteil, dass das Ergebnis schlecht steuerbar ist. Wer eine OmniSketch-Skizze gezielt verfeinern will, sollte sie exportieren und in einem anderen Programm weiterverarbeiten. Da die App seine Werke nur als verlustbehaftetes JPEG exportiert, sollte man auf die Screenshot-Funktion des Galaxy Note

ausweichen – diese speichert Bilder verlustfrei als PNG.

Die getestete Revision 1.2 zeigte auf dem Galaxy Note 10.1 zudem einen bösen Bug: Drehte man das Tablet hochkant, zeichnete der S-Pen plötzlich mit mehreren Millimetern Versatz. Hier half nur, in den Schnelleinstellungen „Bildschirm drehen“ zu deaktivieren.

## Fazit

Trotz der etwas glitschigen Art, wie der Stift über die Bildschirmoberfläche gleitet, wird das Samsung Galaxy Note 10.1 am ehesten den Anforderungen an einen digitalen Skizzenblock gerecht. Klar: Der S-Pen ist etwas stummelig, der Oberfläche würde eine leichte Aufrauung gut stehen.

Für ersteres gibt es immerhin Abhilfe: Als Zubehör verkauft Samsung für 30 Euro einen „S Pen ET-S200EBE“. Dieser schwarze Alternativstift ist deutlich dicker, 13 Zentimeter lang und endet oben in einem Radiergummi.

Legt man das Android-Tablet neben ein iPad 3 und versucht, mit denselben Apps vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, wird der enorme Vorsprung des Note 10.1 schnell deutlich. Samsungs Malttablet mag nicht perfekt sein, ist vom ganz großen Wurf aber kaum mehr entfernt. (ghi)

## Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Das Breitbild-Blatt, Cintiq 12WX: Grafiktablett mit integriertem LC-Display, c't 23/07, S. 74
- [2] Einfallsstift für iOS, c't 6/11, S. 66

[www.ct.de/1225180](http://www.ct.de/1225180)

ct



Zen Brush ist auf zählfließende Pinselstriche spezialisiert. Die Beschränkung erzwingt Disziplin.

ANZEIGE



Gerald Himmelein

# Entballastierung

## Windows-Notebooks von überflüssigen Dreingaben befreien

**Komplettsysteme werden mit zahlreichen vorinstallierten Programmen ausgeliefert. Einige sind nützlich, andere überflüssiger Ballast. Ein exemplarischer Blick auf die Vorinstallationen zweier aktueller Notebooks.**

Wer in der Windows-Systemsteuerung das Kontrollfeld „Programme und Funktionen“ eines frisch gekauften Rechners aufruft, findet darin eine Fülle an vorinstallierten Treibern und Anwendungen. Einige davon sind essenziell, andere verzichtbar. Vom Hersteller darf man keine Hilfestellung erwarten, um die Güte der Dreingaben zu bewerten. Im Gegenteil: Viele der Programme sind auf der Festplatte gelandet, weil die Hardware-Hersteller für diesen „Preload“ gutes Geld bekommen.

Fast alle Komplettsysteme bringen den Online-Notizzettel Evernote, das Chatprogramm Skype sowie die werbefinanzierten Windows Live Essentials und Office von Microsoft mit. Glückliche Käufer finden nur eine unnütze Browser-Toolbar vor; oft sind es derer zwei. Darüber hinaus gehören zum Lieferumfang stets mehrere Browser-Plug-ins, die man tunlichst sofort aktualisieren sollte – nicht, dass deren Sicherheitslücken gleich beim ersten Surfversuch den Rechner kompromittieren.

In c't 17/12 wurde den Vorinstallationen von sechs Desktops und Notebooks auf den Zahn gefühlt [1]. Da die Hersteller ihre Software-Vorauswahl ständig anpassen, erschien es an der Zeit, hier zwei neuere Notebooks von Acer und Lenovo nach den gleichen Kriterien und Methoden zu untersuchen und von unnötigem Ballast zu befreien.

### Acer Aspire V3

Beim Acer Aspire V3-771 aus der V3-Serie drängelt sich immer wieder ein Fenster in den Vordergrund: „Registrieren Sie Ihr Acer Produkt“ (sic) – auf diesem Wege könne man „exklusive Angebote und Werbung erhalten“. Danke für die Warnung.

Auch andere vorinstallierte Produkte heischen um Aufmerksamkeit. Am Bildschirmrand unten rechts erscheint immer mal wieder ein Fensterchen: „Hier klicken, um Datensicher.-Datentr. mit Acer-Werkseinst. zu erst.“ Die unverst. Einldg. führt zum Acer eRecovery Management, einem Assistenten zur Erstellung einer Betriebssystem-CD. Lobenswerterweise spendiert Acer seinen Kunden ein vollwertiges Datensicherungsprogramm, das sowohl Daten als auch Partitionen sichert.

**Alle elf im Acer Welcome Center aufgeführten Programme und Links sind letztlich verzichtbar.**

Eigentlicher Hersteller beider Sicherungsprogramme ist NTI, der auch eine 30-Tage-Version seines Brennprogramms Media Maker 9 Standard mitliefert. Die Freischaltung kostet 10 US-Dollar. Dabei erwirbt man jedoch nur eine Light-Version; die Premium- und Ultimate-Fassung kosten 60 beziehungsweise 90 US-Dollar. Die Ultimate-Version erstellt und spielt auch Blu-ray-Videos.

Das „Acer Welcome Center“ führt über elf Kacheln zu vorinstallierten Programmen und Weblinks. Grundsätzlich kann man auf alles davon verzichten. Dazu zählen eine 60-Tage-Version des Virenschutzes McAfee Internet Security, eine 30-Tage-Version von Norton Online Backup sowie eingeschränkte Versionen der Kinder-Surfoberfläche „Fooz Kids“ und des Datensafes „MyWinLocker Suite“. Die 30-Tage-Testversion der Kindersicherung McAfee Family Protection muss man herunterladen, bevor man sie ausprobieren darf.

McAfee Internet Security erzwingt die Installation eines Produkt-Updates und fordert dann einen Neustart. Hier läuft ein ähnliches Spiel wie in [1] gesehen: Klickt man aus dem Hauptfenster heraus auf „Abonnement erwerben“, soll eine Jahreslizenz 45 Euro kosten, wobei man angeblich 25 Euro spart. Entschließt man sich zur Deinstallation, unterbreitet McAfee ein 50 Euro teures „Aktionsangebot“. Seriöse Online-Händler verkaufen das Programm derzeit für 18 Euro.

„Acer Games“ ist ein Haufen von Spiel-Testversionen. Um sie zu deinstallieren, muss man nacheinander 19 Häkchen setzen. Auch der Nachrichtenaggregator NewsXpresso entpuppt sich als Light-Version; die „Premium“-Fassung kostet 20 Euro.

Clear.Fi ist eine Anwendung zum Betrachten und Verwalten von Audio- und Videodateien – ausnahmsweise ein Vollprodukt. Zur Formatkonvertierung liegt CyberLink Media-Espresso bei – allerdings in einer stark eingeschränkten Light-Fassung. Schon allein um Audioformate zu wandeln, muss man für 15 Euro das Vollprodukt erwerben.

Wer alle vom Acer-Notebook angepriesenen Upgrade-Angebote wahrnimmt, zahlt dafür im günstigsten Fall 120 Euro. Abgesehen von den Hardware-Treibern (siehe Tabelle unter dem c't-Link), dem Backup-Programm und dem Assistenten für Wiederherstellungsmedien kann man eigentlich alles deinstallieren. Ausnehmen sollte man davon allenfalls „Identity Card“: Diese Anwendung zeigt den Gerätetyp an sowie die im Garantiefall wichtige Seriennummer.

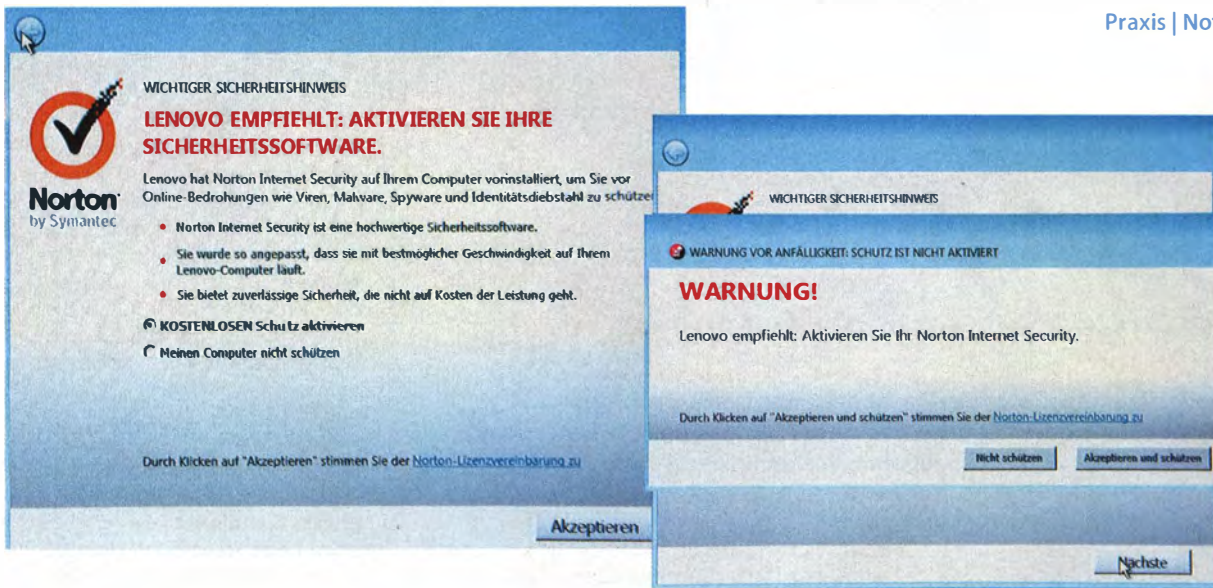
### Lenovo Thinkpad X131e

Zwar enthält das Thinkpad X131e von der Menge her deutlich weniger Testversionen als das Acer-Notebook, dafür werden sie einem mit Nachdruck in den Rachen geschoben. Schon vor dem Abschluss des Windows-Setup drängt Lenovo zur Nutzung von Norton Internet Security (NIS) und behauptet, die Suite biete „KOSTENLOSEN Schutz“. Dass dieser Schutz nur 30 Tage hält, wird vornehm verschwiegen. Will man das Angebot ausschlagen, erscheint eine nachdrückliche Warnung. Selbst wenn man diese abermals ablehnt, bleibt NIS installiert und nervt immer wieder, man möge es doch gefälligst aktivieren.

Im nächsten Dialog animiert Lenovo zum Kauf einer Lizenz von Office 2010, danach zur Einrichtung eines Kontos beim Online-Spei-







Dass der „KOSTENLOSE“ Schutz nach 30 Tagen abläuft, erwähnt Lenovo ebenso wenig wie den Umstand, dass Norton Internet Security auch bei Wahl der Option „Nicht schützen“ installiert wird.

cher SugarSync. Auch bei SugarSync wird Lenovo aufdringlich, das Angebot sei doch KOSTENLOS. Startet endlich der Windows-Desktop, bekommt der Anwender den Web-Browser Google Chrome vor den Latz geknallt. Um das bildschirmfüllende Fenster zu schließen, muss man erst das Lizenzabkommen akzeptieren.

Hat man diese Hürden genommen, erscheint ein Fenster zur Aktualisierung von Adobe Air. Da einige Lenovo-Hilfsprogramme diese Laufzeitumgebung benötigen, sollte man sie nicht sofort entfernen.

Lenovo verkauft das für den Bildungssektor vorgesehene Thinkpad X131e sowohl mit Prozessoren von AMD als auch von Intel. Dennoch bespielt der Hersteller alle Varianten mit demselben Image, das sowohl Intel als auch AMD-Treiber einbindet. Windows scheint das nichts auszumachen: Es nutzt nur die Treiber, die es auch braucht. Dafür steckt „Programme und Funktionen“ voller obsoleter Einträge. Hier ist das Entfernen überflüssiger Elemente ein Minenfeld: Letztlich bleibt nichts anderes übrig, als alle Einträge penibel mit den im Geräte-Manager angezeigten Hardware-Komponenten abzugleichen.

Die meisten Lenovo-Utilities rauben mehr Performance, als dass sie Nutzen brächten. „SimpleTap“ füllt fast die gesamte Taskleiste und bietet vor allem eine für Fingerbedienung optimierte Oberfläche, die ohne ein Touch-Display eher sinnlos ist. Das „Message Center Plus“ zeigt Nachrichten von Lenovo und anderen Utilities auf dem Desktop an.

Das „Auto Scroll Utility“ bugsiert über den Bildschirmrand geschobene Fenster wieder in den sichtbaren Bereich zurück. Die „DisplayLink Core Software“ dient dazu, das Notebook per USB 3.0 mit einer Docking-Station zu verbinden. Wer das nicht braucht, muss zuerst „Lenovo Graphics Software“ deinstallieren, dann die DisplayLink-Treiber.

Das „ThinkVantage System Update“ wird seiner Aufgabe nicht gerecht: Im Test erkannte und installierte es zwar zwei Lenovo-Updates sowie zwei Windows-Hotfixes, übersah andererseits hartnäckig die Verfügbarkeit eines BIOS-Updates. Dieses bieten nur die Lenovo-Support-Seiten an – und wenn man die mal gefunden hat, kann man auf das System Update künftig verzichten. Der „Energie-Manager“ ist Geschmackssache; manche Anwender mögen das breite Batteriesymbol

in der Taskleiste, andere begnügen sich mit der Windows-eigenen Energieverwaltung.

Das „Lenovo Solution Center“ hilft zumindest dabei, den richtigen Winkel des ausufernden Support-Bereichs des Herstellers zu finden. In der linken Spalte unter „Systeminformationen“ des Systemdiagnosewerkzeugs stehen der Produkttyp, die Geräte-Seriennummer und die installierte BIOS-Version. Gibt man auf support.lenovo.com unter „Produkte und Teile“ den Produkt-Code ein, erscheint eine lange Treiberliste. Hat man Produkttyp und Seriennummer abgeschrieben, kann man das Solution Center ebenfalls deinstallieren.

Eine vollständige Liste der installierten Komponenten und deren Beschreibung findet sich unter dem c't-Link am Artikelende. (ghi)

#### Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Christoph Hoppe, Schlank und fit, Windows-Komplettsysteme entschlacken, c't 17/12, S.80
- [2] Dr. Volker Zota, Christof Windeck, Flexibler, mobiler, schneller, Hardware für Windows 8, c't 23/12, S.82

[www.ct.de/1225184](http://www.ct.de/1225184)

## Alles neu oder nicht?

Lange galt als einzig wahre Lehre, die Festplatten von Komplettsystemen nach dem Kauf rücksichtslos zu formatieren und alles neu zu installieren. Warum sollte man sich damit herumschlagen, welche der unüberschaubar vielen Dreingaben nützlich sind und welche Müll? Und wer weiß, welche Rückstände bei der Deinstallation im System hängen bleiben? Bei einem Neuanfang kommt hingegen nur auf die Platte, was man ausdrücklich draufhaben will.

Die Probe aufs Exempel [1] führte zu einem unerwarteten Ergebnis: Im besten Fall starteten die frisch aufgesetzten Systeme nur unbedeutend schneller als die per Hand gesäuberte Originalinstallation. Bei einigen Notebooks mit SSD brachte die Deinstallation des Ballasts gar keine spürbaren Verbesserungen mit sich.

Auch vom Zeitaufwand her lohnt es sich nicht, Windows neu aufzusetzen. Mit der bloßen Installation des Betriebssystems ist es ja nicht getan. Meist braucht Windows Update mehrere Durchläufe, um alle ihm verfügbaren Treiber und Sicherheitsaktualisierungen auf den Rechner zu schaufeln. Dann muss man im Geräte-Manager alle mit Ausrufezeichen markierten Geräte zuordnen und die benötigten Treiber zusammensuchen.

Einige der in [1] getesteten Notebooks starteten mit einem sauber installierten Windows sogar langsamer als im Auslieferungszustand. Dieses Paradoxon erklärte sich dadurch, dass der Hersteller das vorinstallierte Betriebssystem mit zusätzlichen Treibern für den Chipsatz und die Festplatte ausgestattet hatte, die das System messbar beschleunigten.

Im Download-Bereich des Herstellers die nützlichen Komponenten zu finden, ist eine Kunst für sich: Installiert man dort nämlich alle „empfohlenen“ Treiber und Hilfsprogramme, ist das System am Schluss ebenso vergurkt wie im Auslieferungszustand.

Nun lockt Microsoft allerdings Anwender mit günstigen Upgrade-Konditionen zu Windows 8. Ist das nicht die optimale Ausrede, pardon, Anlass genug für eine Neuinstallation? Kommt drauf an. Auf einem regulären Notebook bietet Windows 8 keine nennenswerten Vorteile. Im Selbstversuch dauerte es allein anderthalb Stunden, alle Windows-8-Treiber für das Thinkpad X131e zu finden und herunterzuladen. Bei einem Notebook mit Touchscreen sieht die Situation anders aus – erst hier könnte Windows 8 seine Vorzüge ausspielen [2].





Mirko Dölle

# Zeitgeist diskret

## Loggen sensibler Daten erkennen und verhindern

Mit Hilfe des Zeitgeist-Daemons listet das Dashboard des Unity-Desktops komfortabel die zuletzt verwendeten Dateien und Anwendungen auf. Die Datenbank des Dienstes hat aber auch das Potenzial, geheime Vorlieben des Anwenders auszulplaudern. Wir zeigen, wie Sie Zeitgeist in angemessene Grenzen weisen.

Zeitgeist löst das Problem vieler Anwender, sich erinnern zu müssen, in welchem Verzeichnis man welche Dateien gespeichert hat: Hat man sie vor kurzem geöffnet, taucht sie Dank der Zeitgeist-Datenbank in der Liste der zuletzt benutzten Dateien auf. Auch über die am häufigsten aufgerufenen Anwendungen führt der Zeitgeist-Daemon Buch, was Ubuntu beim Unity-Desktop für das Dash verwendet.

Die Schattenseite von Zeitgeist lernen viele erstmals kennen, wenn ihnen jemand über die Schulter schaut und Zeitgeist unvermittelt die sorgsam versteckten Musikantenstadt-Videos, Schlagersänger-Autogramme und das Tagebuch auf dem Präsentierteller anzeigt. Damit das nicht passiert, sollte man dafür sorgen, dass Zeitgeist sensible Daten gar nicht erst speichert.

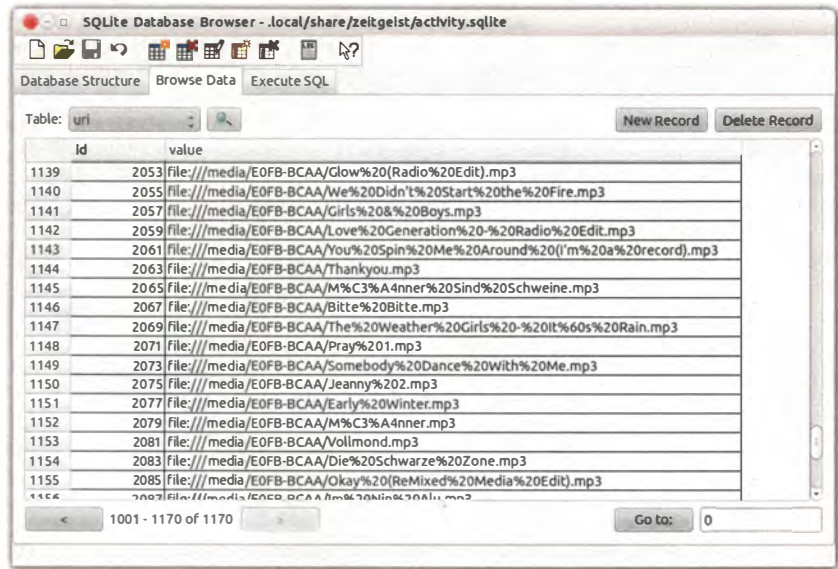
Zeitgeist ist ein Event-Logger, der über den D-Bus von verschiedensten Anwendungen Ereignisse gemeldet bekommt und diese

in der SQLite-Datenbank-Datei ~/.local/share/zeitgeist/activity.sqlite speichert. Das Zeitgeist-Projekt hat bislang über 30 verschiedene Event-Typen spezifiziert (siehe c't-Link am Ende des Artikels), angefangen von Terminen über Bookmarks bis hin zu

Dateizugriffen. Tatsächlich genutzt werden derzeit überwiegend Dateizugriffe – so sendet der Texteditor Gedit seit einigen Versionen ein Event an Zeitgeist, wenn er eine Datei öffnet. Auch der Dateimanager Nautilus arbeitet mit Zeitgeist zusammen und



Zeitgeist listet häufig benutzte Dateien als erstes auf und plaudert damit ganz nebenbei die Vorliebe des Anwenders aus.



Das Event-Log speichert Zeitgeist in einer SQLite-Datenbank im Home-Verzeichnis des Benutzers. Mit dem SQLite Browser lässt sich diese Datenbank bequem durchstöbern.

meldet alle Dateioperationen an den Event-Logger.

Welche Datenberge und Details der Zeitgeist-Daemon dabei anhäuft, zeigt ein Blick in die Datenbank. Dazu eignet sich der SQLite Browser sehr gut (Paket sqlitebrowser), der standardmäßig bei Ubuntu nicht installiert ist.

### Die Zeitgeist-Datenbank

Die Bedienung des Browsers erscheint auf den ersten Blick etwas kompliziert, so gibt es etwa keine deutschen Übersetzungen der Menüs. Unmittelbar nach Öffnen der SQLite-Datenbank-Datei von Zeitgeist listet der Browser die Struktur der Datenbank auf. Um die Inhalte angezeigt zu bekommen, müssen Sie in die Registerkarte „Browse Data“ wechseln. Dort wählen Sie die anzuzeigenden Daten über ein Drop-Down-Menü aus, von besonderem Interesse sind die Datentabellen „uri“ und „text“.

Wie in der Abbildung unten zu sehen ist, sind die in der Tabelle „uri“ gespeicherten Informationen durchaus sensibel: So erfasst Zeitgeist auch Kopiervorgänge von und auf externe Medien, womit sich zumindest anhand der Dateinamen zum Beispiel die Weitergabe von Musikdateien belegen lässt. Die Speicherdauer ist standardmäßig unbegrenzt, der Kopiervorgang lässt sich also auch Jahre später noch nachvollziehen. Die Tabelle „text“ enthält ebenfalls Namen von Dateien, die mit Zeitgeist-kompatiblen Anwendungen bearbeitet wurden.

Um die Zeitgeist-Datenbank nach einem bestimmten Begriff zu durchsuchen, geben Sie am Besten im Register „Execute“ direkt einen entsprechenden SQL-Befehl ein. Die nachfolgende SQL-Befehlszeile sucht ohne Beachtung von Groß-Kleinschreibung in der Tabelle „text“ nach dem Begriff „Autogramm“:

```
select * from text where value like '%Autogramm%'
```

Nach einem Klick auf „Execute query“ listet der SQLite Browser alle Tabellenzeilen auf, in denen der Suchbegriff vor kommt.

Die einfachste Lösung für mehr Privatsphäre ist, Zeitgeist die Aufzeichnung von Events komplett zu verbieten. Dazu stellen Sie in den Systemeinstellungen unter „Privacy“ den Schieberegler „Aktivität aufzeichnen“

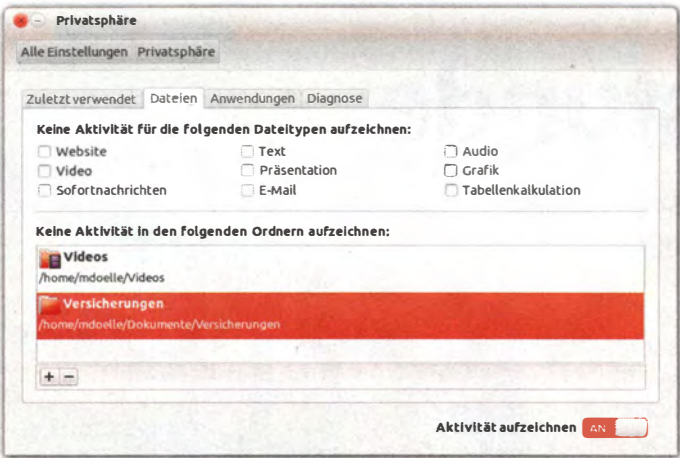


einfach von „An“ auf „Aus“. Damit verzichtet man aber auch auf die angenehmen Seiten, sich für jede Datei den kompletten Pfad merken zu müssen. Denn nicht nur das Dash von Unity verwendet die Informationen aus der Zeitgeist-Datenbank, auch viele Gnome-Anwendungen arbeiten bereits mit Zeitgeist zusammen. Oft findet man Dokumente schneller, indem man im Öffnen-Dialog eines Programms in die Liste der zuletzt verwendeten Dateien sieht, anstatt umständlich im Home-Verzeichnis und seinen Unterverzeichnissen zu suchen.

Grenzen setzen

In der Praxis hat es sich aber bewährt, Zeitgeist explizit von privaten Unterverzeichnissen und unerwünschten Dateien fernzuhalten. Dies konfigurieren Sie unter Ubuntu ebenfalls in den Systemeinstellungen unter „Privatsphäre“. Verbieten Sie Zeitgeist, die Events für bestimmte Dateitypen aufzuzeichnen, hat dies auch Einfluss auf die Darstellung im Unity-Dash. Schließen Sie zum Beispiel Videos generell aus, so zeigt die Video Lens im Dash nur noch Online-Videos an – so ist sie nahezu nutzlos.

Stattdessen sollten Sie einzelne Verzeichnisse von der Erfassung durch Zeitgeist ausschließen. Auch das hat Einfluss auf die Unity Lenses und sorgt dafür, dass private Videos nicht mehr im Dash auftauchen. Ein solcher Ausschluss gilt auch stets für alle Unterverzeichnisse, Ausnahmen lassen sich nicht konfigurieren.



Will man Zeitgeist nicht grundsätzlich von allen Videos und Texten fernhalten, sollte man nicht ganze Dateitypen, sondern einzelne Verzeichnisse von der Erfassung ausschließen.

Welche Anwendungen Events an Zeitgeist weiterleiten, verrät das Python-Programm Zeitgeist Explorer. Der Zeitgeist Explorer befindet sich allerdings noch in der Entwicklung und ist deshalb noch in keinem Paket-Repository einer Linux-Distribution enthalten. Auch gibt es noch keine fertigen RPM- oder Debian-Pakete. Sie müssen das Programm daher mittels Bazaar oder Launchpad herunterladen:

```
bzr branch lp:zeitgeist-explorer
```

Das Ergebnis ist ein Verzeichnis zeitgeist-explorer, in dem Sie das gleichnamige Python-Skript aufrufen. Bei Redaktionsschluss besaß das GUI des Zeitgeist Explorers die Registerkarten „Monitor Events“ und „Explore Events“ – letztere funktionierte allerdings noch nicht, sodass der Explorer derzeit nur zur Überwa-

chung der an den Zeitgeist-Daemon weitergeleiteten Events taugt und keinen freien Zugriff auf die Event-Datenbank hat.

Events beobachten

Im Monitor können Sie eine oder mehrere Event-Klassen eintragen, die der Zeitgeist Explorer herausfiltern soll. Vordefiniert sind „Access Events“, das beim Öffnen von Dateien erzeugt wird, „Leave Events“, die beim Schließen entstehen, „Modify Events“ für Schreibzugriffe einschließlich Überschreiben von Dateien und „All Events“ für Events aller Art. Der vordefinierte Banshee-Filter funktionierte bei Redaktionsschluss nicht. Zusätzlich können Sie eigene Filter anlegen, was allerdings sehr detaillierte Kenntnisse der Zeitgeist-Events erfordert. Über den c't-

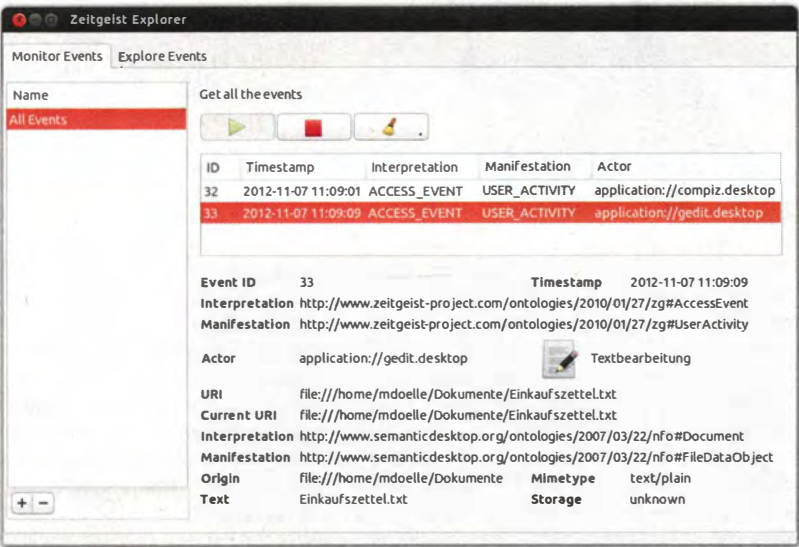
Link am Ende des Artikels finden Sie eine Liste der Felder und der möglichen Einträge.

Um herauszufinden, welches Programm was ausplaudert, genügt es, einen Filter mit „All Events“ im Monitor des Zeitgeist Explorers hinzuzufügen. Die Protokollierung der Events startet, wenn Sie die Play-Taste anklicken, mit der Stop-Taste beenden Sie die Aufzeichnung der Events.

Ein Klick auf die einzelnen Events zeigt, was Zeitgeist mitgeteilt wurde (Abbildung unten). Beim Öffnen einer Datei werden zum Beispiel die Anwendung, der Pfad der Datei sowie der Dateityp registriert. Ein Bug im Zeitgeist Explorer macht die Untersuchung der einzelnen Events etwas umständlich: Ist ein Feld beim aktuell angezeigten Event leer, wird weiterhin der Feld-Inhalt des zuletzt untersuchten Events angezeigt – der Zeitgeist Explorer löscht die Anzeige also nicht vom Bildschirm.

Haben Sie die Aufzeichnung der Events gestartet, können Sie das Fenster des Zeitgeist Explorers getrost minimieren und dann wie gewohnt mit Ihren Anwendungen arbeiten. Über das Feld „Actor“ finden Sie nachher jederzeit heraus, welches Programm das jeweilige Event erzeugt hat. Weitere wichtige Felder sind „Timestamp“ mit der exakten Zeitangabe, wann das Event an Zeitgeist gemeldet wurde, „Interpretation“ mit der Event-Kategorie, die zum Filter des Zeitgeist Explorer passen muss, „Manifestation“ mit dem Auslöser und „URI“ mit der Pfadangabe zur betroffenen Datei.

Zu auskunftsfreudigen Anwendungen können Sie wiederum über die Systemsteuerung unter Privatsphäre von der Event-Erfassung ausschließen, zum Beispiel Firefox oder Thunderbird. Dann speichert Zeitgeist zwar nicht mehr, wenn Sie mit Firefox eine PDF-Datei herunterladen oder in Thunderbird eine solche Datei aus dem Anhang speichern – spätestens wenn Sie die Datei mit dem PDF-Betrachter Evince öffnen, landen Dateiname, Pfad und Dateityp dennoch im Event-Log. Es empfiehlt sich daher, über die Systemsteuerung Zeitgeist von Zeit zu Zeit alle Aktivitäten vergessen zu lassen – oder einfach die SQLite-Datei mit der Datenbank zu löschen. (mid)



Mit dem Zeitgeist Explorer finden Sie schnell heraus, welche Anwendungen welche Events und welche Details an Zeitgeist meldet.

[www.ct.de/1225186](http://www.ct.de/1225186)



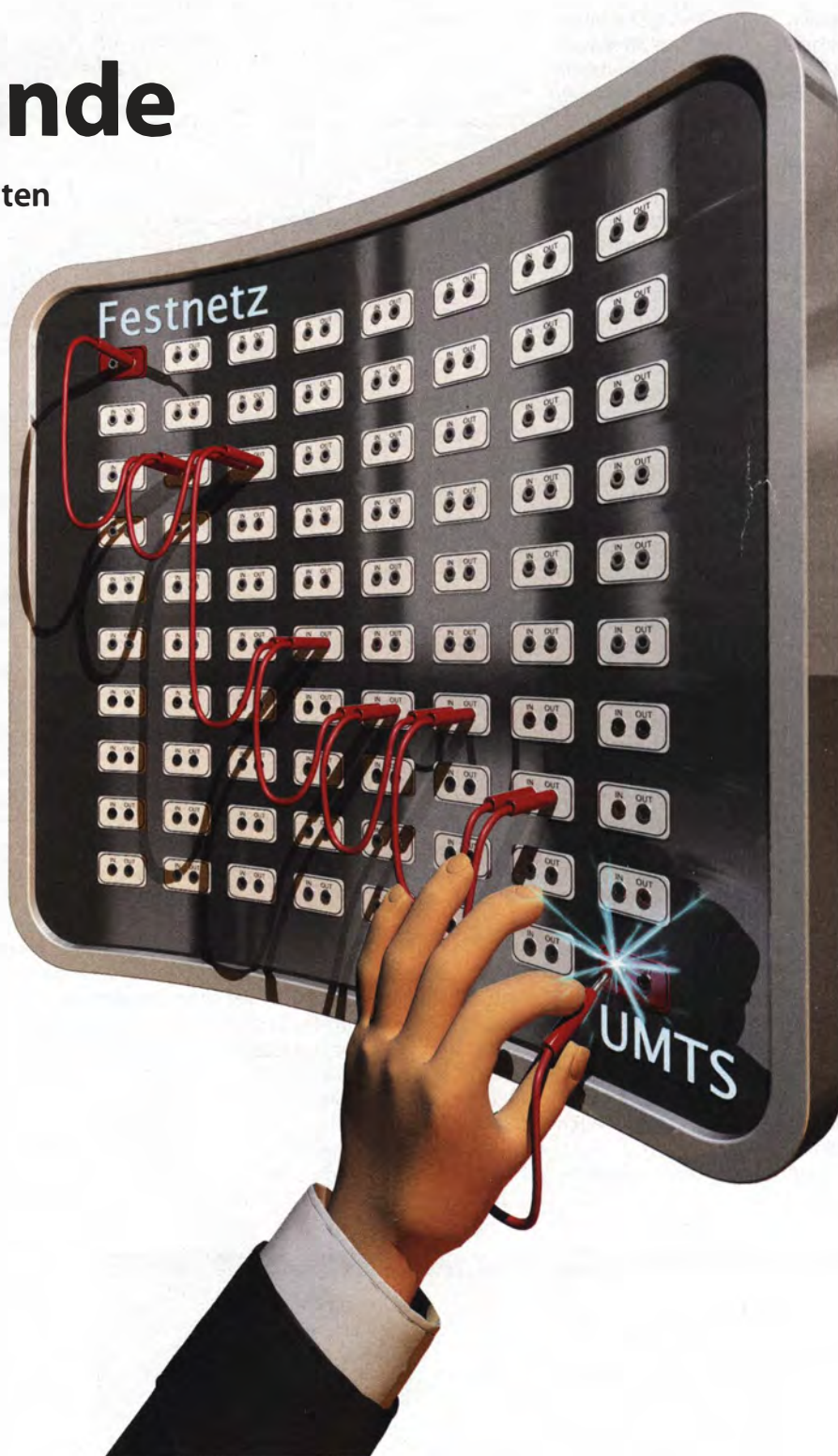


Frank Plettenberg

# Sprechstunde

Wie der Telefoniedienst in ersten LTE-Geräten funktioniert

LTE, die Mobilfunktechnik der vierten Generation, beeindruckt sehr mit schneller Datenübertragung, sodass man fast vergessen könnte, dass sie erst noch lernt, Telefonate zu vermitteln. Weil das langwierig ist, helfen in der Zwischenzeit 2G- und 3G-Netze aus. Der Rückgriff hat Folgen für Telefonate, Datenverbindungen und für das Roaming, schlimmstenfalls sind sogar Verbindungsabbrüche möglich.



**L**TE-Mobilfunknetze sind für schnelle Datenverbindungen und für eine paketerorientierte Übertragung von Sprachsignalen gedacht. Bislang hat die LTE-Technik indes nur mit dem Datenübertragungsdienst Fuß gefasst; mit Datenraten bis 100 MBit/s fühlen sich Smartphones mit LTE so schnell wie mit Wire-

less LAN auf Basis der IEEE-Norm 802.11n an. Umfangreiche Praxiserfahrungen haben wir veröffentlicht [1, 2, 3].

An der Technik zur Sprachübertragung im LTE feilen Zulieferer und Netzbetreiber hingegen noch. Damit man in der Zwischenzeit auch mit LTE-Geräten telefonieren kann, greifen die

frühen Gerätegenerationen auf 3G- und 2G-Netze zurück.

Theoretisch könnte man dafür Geräte bauen, die zugleich im LTE und zum Beispiel im UMTS eingebucht sind. Das würde aber den Akku von mobilen Geräten viel zu schnell leer saugen. Deshalb wechseln die Geräte das Funkverfahren nach Bedarf.

Dafür kommen mehrere Methoden in Frage. Durchgesetzt hat sich die Circuit Switched Fallback genannte Technik (CSFB). Der Name fasst noch einmal zusammen, dass damit von der paketvermittelten Übertragung (LTE) auf die verbindungsorientierte zurückgeschaltet wird (GSM oder UMTS).

Das klingt einfach. Doch die komplexen Kernnetze der Mobilfunknetze können sehr unterschiedlich ausgestaltet sein. Und so führen viele, teils vertrackte Wege nach Rom – mit ganz unterschiedlichen Folgen für die Telefonie, die Datenübertragung und das Roaming.

Dieser Beitrag durchleuchtet die verschiedenen Optionen, durch die der Gesprächsaufbau je nach Technik unterschiedlich lang dauert, und fasst nach diesen detaillierten Ausführungen die Messergebnisse zur Dauer des Gesprächsaufbaus zusammen. Zusätzlich beschreiben wir, wann und warum Verbindungsversuche trotz korrekten Verhaltens aller Netzelemente scheitern können und warum ein Smartphone trotz beendetem Telefonat zögert, sich wieder ins schnelle LTE einzubuchen.

## Mobilfunk-Einblicke

Oberflächlich betrachtet funktioniert CSFB ganz einfach: Das LTE-Gerät befindet sich in einem Gebiet mit LTE-Abdeckung und ist dort angemeldet. Die LTE-Abdeckung überlappt dabei zumindest teilweise mit Deckungsbereichen der älteren 2G- und 3G-Mobilfunkverfahren. Weil diese beiden seitens der Kernnetze gemeinsam gesteuert werden, fassen wir sie im Weiteren unter 2G/3G zusammen, wobei Teilnehmergeräte nach wie vor zwischen 2G, 3G und 4G (LTE) unterscheiden und wenn möglich, das jeweils schnellste verfügbare nutzen.

Für ein ein- oder ausgehendes Telefonat bucht sich das LTE-Gerät aus dem LTE-Netz aus und in das GSM- oder UMTS-Netz ein, um dort mit bewährter Technik das Gespräch zu vermitteln. Danach läuft der Vorgang in umgekehrter Richtung ab und das Gerät meldet sich im LTE-Netz zurück, soweit dieses noch verfügbar ist. Andernfalls bleibt es im gegebenen Netz.

Dabei laufen etliche komplexe Vorgänge ab, die einen spannenden Einblick in die Mobilfunktechnik liefern. Alle haben freilich den Nachteil, dass sie zusätzliche Zeit brauchen, sodass für Teilnehmer beim Verbindungsaufbau Wartezeiten entstehen.

CSFB setzt auf der neuen S-GSchnittstelle auf; die Spezifikatoren haben keine Hinweise darauf

hinterlassen, was die Abkürzung bedeuten soll. Sie vernetzt die paketorientierte Domäne des LTE-Netzes (Packet Switched) mit der Sprachdomäne des GSM/UMTS-Netzes, also die Mobility Management Entity (MME) mit dem Mobile Switching Centre (MSC), so dass beide koordiniert miteinander arbeiten, um ein Gerät für ein Telefonat aus LTE in 2G oder 3G umzubuchen.

Meldet sich der Nutzer im LTE-Netz an der MME an, wird er über die S-GSchnittstelle zugleich im MSC- und damit im GSM/UMTS-Netz eingetragen (Combined Attached), obwohl sein Terminal bis dahin nur per LTE funkt. Das ist die Voraussetzung für aktuelle Multi-Mode-Geräte, um bevorzugt LTE für Datenübertragungen zu nutzen und fallweise für Sprachdienste auf GSM/UMTS zurückzugreifen.

## Fallweiser Rückgriff

Um ein ausgehendes Telefonat aufzubauen, informiert das Handy zunächst die MME. Diese bereitet das Netz auf den Wechsel vor, leitet also den Verbindungswunsch an den eNodeB weiter (E-UTRAN NodeB, entspricht dem Base Station Transceiver im GSM). Der weist das Teilnehmergerät an, auf GSM/UMTS umzuschalten, wo dann das Gespräch wie gewohnt stattfindet. Bei paketvermittelten Telefonaten würde der eNodeB kein Umschalten veranlassen,

Sprachsignale würden über IP-Pakete übertragen werden.

Bei eingehenden Telefonaten kommt eine Verbindungsanfrage zunächst im MSC an. Sie leitet sie über die S-GSchnittstelle an die MME weiter und diese stößt den Wechsel vom LTE zum 2G/3G-Netz mit einem Paging-Signal an (eine Art Suchanfrage an das Handy). Wenn das Handy das Paging-Signal bekommt, wechselt es wie zuvor eNodeB-vermittelt zum 2G- oder 3G-Netz.

Während dieser frühen Umschaltphase können zwei Unterschiede zu bisherigen Mobiltelefonaten auftreten. Zum einen verlängert sich die Gesprächsaufbauzeit durch die zusätzliche Signalisierung im LTE und die verlängerte Umschaltzeit und beträgt rund 0,8 Sekunden. Weil die Gesprächsaufbauzeit schon ohne CSFB in Abhängigkeit vom Standort sowie der Verfügbarkeit der Netze und der Sprachkanäle schwankt, fällt das den Teilnehmern nicht besonders auf.

Der zweite Unterschied betrifft die Rufablehnung und ergibt sich aus der verlängerten Rufaufbauphase. Die Rufnummer des Anrufers könnte laut Spezifikation schon während der LTE-Phase ins Display eingeblendet werden, also noch deutlich bevor das Handy das Gespräch im 2G- oder 3G-Netz annehmen kann. Das ließe sich prinzipiell nutzen, um ein Gespräch in der Anfangsphase abzulehnen, also den Wechsel ins 2G/3G-Netz zu vermeiden und so die LTE-Datenverbindung aufrechtzuerhalten.

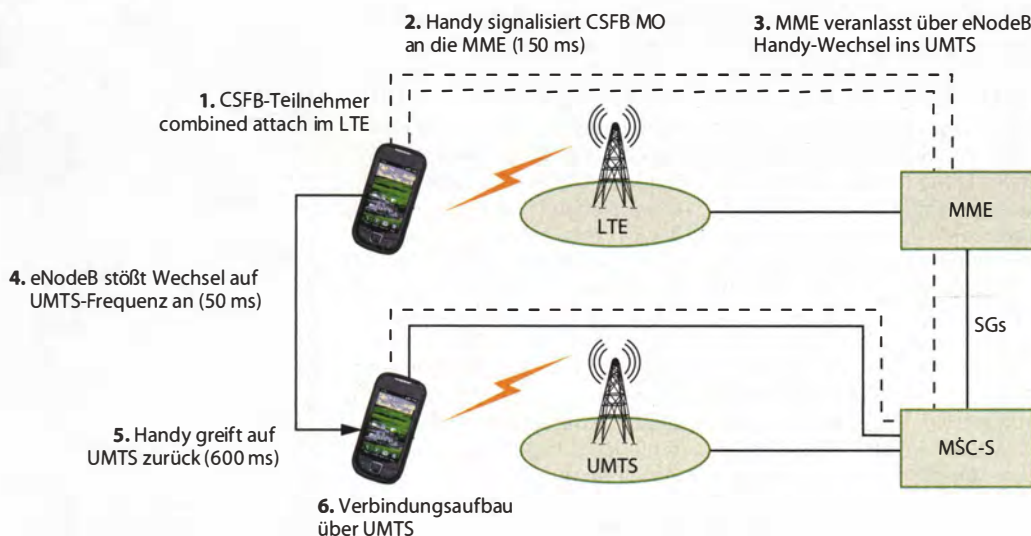
Die Spezifikation beschreibt jedoch nur, wie die Nummer zum Handy gelangt, nicht aber, was dann passieren soll. Hersteller stehen daher vor der Frage, ob das Telefon dann schon klingeln soll, obwohl erste Wörter wegen der Umschaltung auf 2G/3G erst sehr verzögert übertragen werden. Oder soll in dieser Phase nur die Nummer erscheinen? Dabei würde ein ausbleibendes Klingeln den Teilnehmer zumindest anfänglich irritieren.

Trotz der Unklarheit reichen viele Betreiber die Rufnummer ins LTE-Netz weiter. Es sind lediglich noch keine Teilnehmergeräte mit CSFB am Markt, die Gespräche noch im LTE-Modus ablehnen können. Eingehende Anrufe unterbrechen also grundsätzlich die schnelle LTE-Datenverbindung mindestens für die



**Wechselspiel: LTE und die älteren Mobilfunkverfahren stehen innerhalb der Kernnetze miteinander in Verbindung.**





Beim CSFB-Verfahren löst ein ausgehender Anruf eines LTE-Geräts eine Kaskade an Reaktionen im Netz aus, an deren Ende das LTE-Gerät im 3G- oder 2G-Netz eingebucht ist und das Telefonat aufbaut.

Dauer des erzwungenen Ausflugs ins 2G/3G-Netz.

### Dreierlei Schaltung

Die tatsächliche Rufaufbauzeit variiert von Netz zu Netz, denn der eNodeB kann auf drei Arten zum 2G/3G-Netz umschalten: Per Release with Redirect (RwR), Cell Change Order (CCO) oder Packet Switched Handover (PSHO). Jedes Netz setzt aber nur eine der Methoden ein.

Die RwR-Methode ist für den zuverlässigen Gesprächsaufbau optimiert. Dabei schreibt der eNodeB dem LTE-Gerät die UMTS- oder GSM-Zielfrequenz vor. Das LTE-Gerät selektiert dann eine Funkzelle auf dieser Fre-

quenz. Falls es keine Zelle findet oder der Empfang zu schwach ist, wechselt es selbstständig von 3G auf 2G oder umgekehrt. Wegen der zusätzlichen Signalisierung verzögert sich der Gesprächsaufbau ein wenig mehr.

Beim CCO-Verfahren gibt der eNodeB nicht die Frequenz vor, sondern nur die Zielfunkzelle. Das ist weniger aufwendig für das Netz; es muss die Zielinformation nicht erst per Signalisierung herausfinden und genau angeben. Ist jedoch die Zielangabe falsch oder hat die Zelle zu wenig Kapazitäten, kommt kein Gespräch zustande.

Beim PSHO, das zwar auch Sprachverbindungen umschalten kann, aber für Datenverbindun-

gen optimiert ist, wird ebenfalls nur die Zielfunkzelle vorgegeben. Der Gesprächsaufbau kann deshalb aus denselben Gründen scheitern wie beim CCO.

Nach unseren Kenntnissen nutzen die Betreiber CCO gar nicht (wohl, weil es nur für GSM spezifiziert ist), sondern setzen hauptsächlich auf RwR. PSHO haben bisher nur wenige implementiert. RwR ist robuster und zuverlässiger, denn es spezifiziert mehr Verbindungsversuche. Auch ist RwR weniger komplex. PSHO übergibt aber eine Verbindung deutlich schneller (<0,2 ms gegenüber 5 bis 6 s bei RwR). RwR kann man aber mittels zweier Optimierungen fast auf das Niveau von PSHO be-

schleunigen: RAN Information Management (RIM) und Deferred Measurement Control Reading (DMCR). RIM stellt die vom System benötigte Netzinformation früher zur Verfügung, DMCR verzögert hingegen das Lesen.

Wie kann verzögertes Lesen den Rufaufbau beschleunigen? Mittels DMCR ermittelt das Netz zunächst nur die Informationen, die das Handy für den Zugang zur neuen Zelle braucht – das spart Zeit. Übrige Informationen, etwa über benachbarte Zellen, braucht das Handy nicht sofort, und deshalb holt das Netz diese erst nach dem Umschalten ein und liefert sie dann aus. RIM beschleunigt das Umschalten, indem es den eNodeB konstant über die benötigten Netzwerkinformationen auf dem Laufenden hält. Die Informationen tunnelt der 2G/3G-Radioknoten regelmäßig über den Serving GPRS Support Node und die Mobility Management Entity zum LTE-Radioknoten (SGSN, MME).

### Wertvolle Sekunden

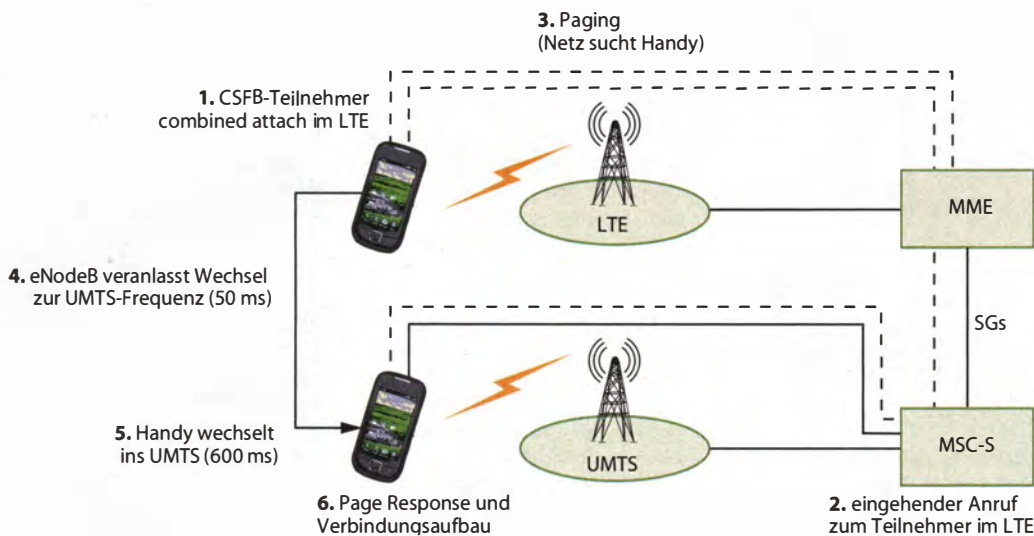
Wenn ein Handy im LTE eingebucht ist und dann ein ausgehendes Gespräch mittels 3G-Technik startet, dauert der Aufbau je nach CSFB-Methode 0,4 bis 2,5 s länger als bei einem Gerät, das von vornherein im 3G-Netz eingebucht ist. Interessant ist, dass PSHO die Aufbauphase um nur 0,4 s verlängert. Mit RwR in seiner einfachen Form zieht sich der Aufbau 2,5 s länger hin. DMCR (0,9 s) und RIM (0,5 s) beschleunigen RwR deutlich.

Bis 2G-Gespräche ohne CSFB aufgebaut sind, dauert es 3,9 s. CSFB-Verbindungen via 2G brauchen mit der PSHO-Technik zusätzlich 2,7 s – mit 2G ist PSHO also deutlich langsamer als mit 3G. Das liegt daran, dass das Handy im 2G-Modus funktseitig länger zum Einbuchen braucht als im 3G-Modus. Hingegen verlängert RwR die Aufbauphase im 2G-Modus nur um 0,6 s.

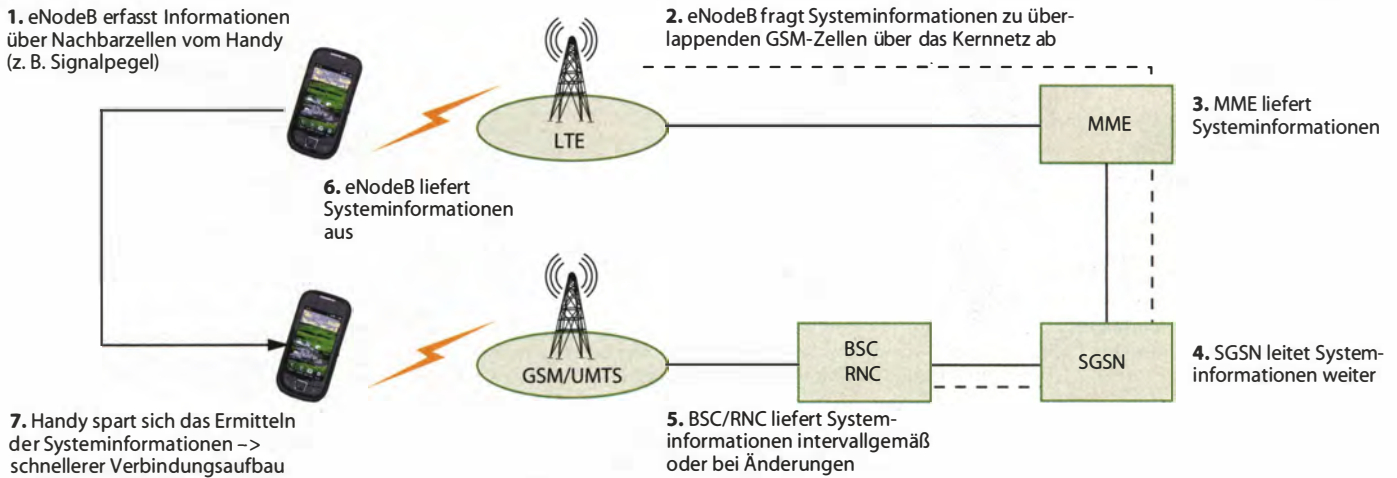
Bei ankommenden Gesprächen sind die Verlängerungen ähnlich. Man kann daher aus beiden Messreihen ableiten, dass sich CSFB generell ohne besondere Verlängerung der Rufaufbauzeiten implementieren lässt.

### Einführungsaspekte

RwR, CCO und PSHO sowie die Beschleuniger für RwR bilden



Bei eingehenden Telefonaten kommt eine Verbindungsanfrage zunächst im MSC an.



**Der Verbindungsaufbau lässt sich unter anderem dadurch beschleunigen, dass das Netz Informationen wie zum Beispiel Details über Nachbarzellen für das Teilnehmergerät ermittelt (RAN Information Management, RIM).**

nur die Grundlagen für die CSFB-Implementierung. Weitere Randbedingungen geben die Netze selbst vor, die ganz unterschiedlich zusammengesetzt sein können. Das muss der Netzbetreiber berücksichtigen, um einen optimalen und schnellen Gesprächsaufbau per CSFB zu erreichen.

Für die Implementierung muss er in den MSCs und MMEs die neue SGs-Schnittstelle einführen und dazu Software in den Knoten aktualisieren und konfigurieren. Dafür gibt es je nach Netzkonfiguration verschiedene Wege.

Bei einfachen Netzkonfigurationen muss das für alle MSCs auf einen Schlag passieren, denn ein MSC ist im einfachsten Fall nur mit einigen Base Station Controllern und den zugehörigen Zellen verbunden, sodass sie nur einen Teil des gesamten Netzes versorgt. Weil CSFB aber netzwerkweit verfügbar sein soll, kann der Betreiber kein MSC auslassen und muss gleich in die gesamte Aufrüstung investieren.

Entspannter und eleganter klappt es, wenn in der Netzkonfiguration mehrere MSCs zu Gruppen zusammengefasst sind (MSC-Pool). Das tun Betreiber normalerweise, um die Netzverfügbarkeit zu erhöhen. Dabei vernetzen sie mehrere Base Station Controller und damit Zellen mit den MSCs eines Pools. So kann jedes dieser MSCs Gespräche zu allen Zellen seiner Gruppe vermitteln. Fällt eines aus oder muss es gewartet werden, können alle anderen seine Aufgabe übernehmen.

Bei der CSFB-Aufrüstung sind MSC-Pools zusätzlich von Vorteil, weil zu Beginn der LTE-Ära wegen noch geringer Teilnehmerzahl schon wenige MSCs alle CSFB-Vorgänge bewältigen können. Wenn der Betreiber zum Beispiel zwei Pools für sein gesamtes Netz nutzt, kann er den CSFB-Dienst in einigen MSCs beider Pools einführen und so dennoch alle Zellen mittels CSFB erreichen. Dafür müssen die MMEs lediglich mit den aufgerüsteten MSCs verbunden sein.

### Dualer Zugriff

Entscheidend für die Aufrüstung ist, wie ein Betreiber den Zugang von seinem Kernnetz zum GSM und UMTS aufgebaut hat. Prinzipiell

piell kann ein MSC beide Zugangsarten verwalten (Dual Access). Er kann beim ursprünglichen Aufbau des Kernnetzes aber auch entschieden haben, beide Zugangsarten mittels dedizierter MSCs klar zu trennen. Das hat ebenfalls Auswirkungen auf die Dauer des CSFB-Gesprächsaufbaus, weil die Verbindung unter Umständen innerhalb des Kernnetzes noch weitergereicht werden muss.

Im Normalfall wird bei einem im MSC ankommenden Gespräch die Packet-Switched-Domäne informiert (MME, eNodeB), die veranlasst das Umschalten zu einer GSM- oder UMTS-Frequenz, das Mobilgerät bucht sich dort ein und meldet sich über den neuen Zugang beim

MSC mit der Zellinformation zurück (Page Response) – es klingelt und das Gespräch kann beginnen. Ist jedoch das Funksignal mit der gewünschten Umschaltfrequenz, zum Beispiel UMTS, schwächer, wird sich das Mobiltelefon stattdessen in das gerade stärker empfangbare GSM einbuchen. Hat sich der Betreiber für Dual Access entschieden, bleibt das Mobile Switching Centre dabei unverändert und das Telefonat startet umgehend.

Wenn die Zugangsarten auf zwei MSC-Gruppen separiert sind, baut die Verbindung jedoch ein MSC auf, das nur eine Zugangsart versorgt. Wenn das Handy LTE verlässt und wie geplant im Zielnetz landet (zum Beispiel UMTS), klappt der Ver-

### Leitung versus Paket

Bei der leitungsorientierten Sprachübertragung reserviert das Netz für jedes Telefonat einen eigenen Sprachkanal und Netzressourcen, die während der gesamten Verbindung aufrechterhalten werden. Der Sprachdienst belegt deshalb im Mobilfunknetz neben der IP-Domäne zur Datenübertragung eine eigene Domäne, die Sprachdomäne.

Weil das doppelte Verwaltung bedeutet und Ressourcen zum Beispiel während Redepausen verschwendet, streben Zulieferer und Betreiber schon seit

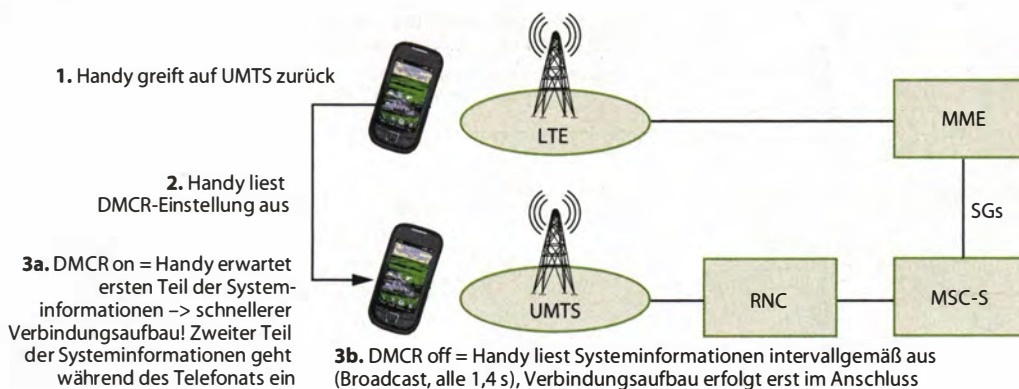
Jahren an, Sprachsignale ebenfalls über IP-Pakete zu übertragen und die Sprachdomäne abzuschaffen. Denn Nutzdaten fließen bei der paketorientierten Übertragung nur dann, wenn die Gesprächspartner wirklich etwas sagen; das Mobilfunknetz baut für die Gesprächspartner eine Art logische Verknüpfung auf.

Weil aber ein IP-Netz keine Ressourcen reservieren kann, können im Fall von Überlastungen Pakete verzögert ankommen oder verloren gehen, sodass Verzerrungen oder Aussetzer

entstehen. Das sollen im LTE eigene, teils aufwendige Netzelemente und Verfahren vermeiden, indem sie beispielsweise Sprachpakete gegenüber weniger dringlichen Paketen bevorzugen (z. B. Surf- oder E-Mail-Pakete).

Solche Funktionen kann man auf verschiedene Art implementieren. Nun ist nach anfänglichem Abwägen klar, dass dafür weltweit die VoLTE-Spezifikation eingesetzt wird (Voice in LTE). Bis Netze und Endgeräte so weit sind, wird es aber noch einige Zeit dauern.





**Verzögertes Lesen von Informationen kann den Rufaufbau beschleunigen – wenn das Netz zunächst nur die allerwichtigsten Informationen ausliest und den Rest nach dem Einbuchen des Handys nachliefert.**

bindungsaufbau noch reibungslos. Wenn es aber ungeplant im GSM landet, kann es seine Page-Response-Nachricht nicht zum ursprünglichen MSC senden, sondern muss mit einem für GSM zuständigen vorliebnehmen – das Gespräch wartet aber noch beim ursprünglichen MSC.

Um es weiterzureichen, ist zusätzliche Signalisierung erforderlich. Das Handy sendet dem MSC den Indikator „CSFB Mobile Terminating“ (CSMT-Flag; im Rahmen des Location Update Request) und teilt so mit: Dies ist ein CSFB-Gespräch und ein Anruf kommt herein. Noch liegen aber zwei lose Enden vor: Das ankommende Gespräch ist mit dem 3G-MSC verknüpft und das Mobilgerät mit dem 2G-MSC. Eine Verbindung zwischen 3G-MSC und 2G-MSC gibt es noch nicht.

Das CSMT-Flag bewirkt zunächst, dass die Verbindung zwischen 2G-MSC und Handy trotz fehlenden Verbindungsstücks zum Anrufer aufrechterhalten wird. Dann legt das Netz eine Verbindung zwischen 3G-MSC und 2G-MSC an, sodass alle Gesprächsressourcen aufgebaut sind, und sendet die Setup-Message. Zusätzlich bewirkt das CSMT-Flag, dass das 2G-MSC kein eigenes, normalerweise erforderliches Paging-Signal sendet, weil das Handy bereits eingebucht ist.

Die gesamte Prozedur kostet Zeit, weil nicht nur die Registrierung beim neuen MSC erforderlich ist, sondern auch die Einträge in der zentralen Datenbank aktualisiert werden müssen

(Home Location Register, HLR). In der Summe kann das zu einer spürbaren Verzögerung führen. Wenn die zusätzliche Signalisierung die Fristen überschreitet, kommt es im Extremfall sogar zum Gesprächsabbruch.

Zum Abbruch kann es auch kommen, wenn sich das Handy in einem Fremdnetz eingebucht hat (Roaming). Das liegt daran, dass die Netzbetreiber eine Verbindung während der Aufbauphase auf zwei Arten von einem MSC zu einem anderen weiterreichen können, sich aber nicht abstimmen müssen, wer welche einsetzt.

### Forwarding versus Retry

Dabei stehen das Mobile Terminating Roaming Forwarding (MTRF) und Mobile Terminating

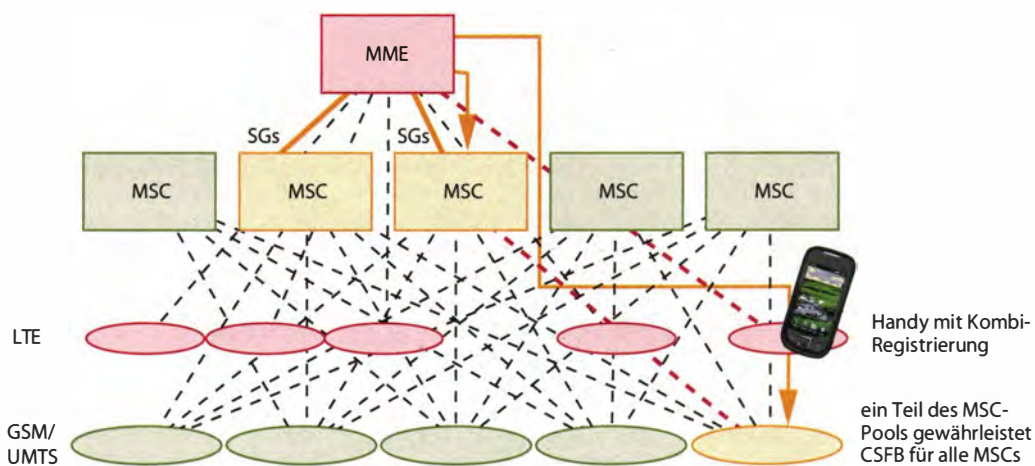
Roaming Retry (MTRR) zur Verfügung. Sie sind sehr unterschiedlich und verändern so ebenfalls die Aufbaudauer eines ankommenden Gesprächs.

MTRF leitet das Gespräch „ganz normal“ zum MSC1: Das Gespräch kommt im Mobilfunknetz zunächst beim Gateway MSC an (GMSC). Dieses sendet eine Anfrage für eine Weiterleitungsnummer (Roaming Number) an die Datenbank (HLR). Die Datenbank weiß, in welchem MSC sich der Teilnehmer befindet, und stellt die Anfrage dorthin zu (PRN, Provide Roaming Number). Wenn das MSC1 bereit ist (theoretisch könnte es ja auch überlastet sein), reicht es die Nummer zurück zum GMSC, das das Gespräch zum MSC1 reicht und schließlich zum Mobiltelefon durchstellt.

Das entspricht dem üblichen Gesprächsaufbau. Wenn es sich um eine CSFB-Verbindung handelt, bei der das Handy ungeplant bei einem anderen MSC landet (MSC2), meldet sich MSC2 mit den neuen Koordinaten beim HLR. Das HLR benachrichtigt dann MSC1. MSC1 reicht die Verbindungsdaten an MSC2 weiter und überlässt MSC2 den weiteren Gesprächsaufbau (Roaming Forwarding). Das ist praktisch, weil dabei die Gesprächskontrolle nicht an das GMSC zurückgegeben werden muss.

Der Verbindungsaufbau kann aber scheitern, wenn das HLR nicht für MTRF ausgerüstet ist. Das kommt nicht vor, wenn das Handy im Netz des eigenen Providers eingebucht ist (Heimnetz), denn Betreiber geben eine Funktion normalerweise erst dann frei, wenn alle erforderlichen Elemente ausgerüstet sind. Weil MTRF aber nicht verpflichtend ist, muss es nicht jeder Betreiber implementiert haben. Wenn sich dann ein Handy in einem Fremdnetz befindet, das per MTRF reagieren will, aber das HLR des Handys nicht für MTRF ausgerüstet ist, scheitert der Verbindungsaufbau.

Das vor Augen, haben die LTE-Väter die Spezifikation um eine MTRF-Variante erweitert, bei der das MSC2 das MSC1 direkt kontaktiert. Das geht schneller und einfacher und der Heimnetzbetreiber muss sein HLR nicht aufrüsten – die MTRF-Prozedur läuft dann komplett im besuchten Netzwerk ab.



**Betreiber bündeln MSCs normalerweise, um die Netzverfügbarkeit zu erhöhen. Zusätzlich sind MSC-Pools von Vorteil, weil so bei geringer Teilnehmerzahl schon wenige MSCs (orange) alle CSFB-Vorgänge bewältigen können.**

Beim MTRR wird die Verbindung zunächst genauso wie beim MTRF zum MSC1 geführt. Meldet sich der Teilnehmer unerwartet über MSC2 mit neuer Position in der Datenbank zurück, stoppt das HLR das MSC1 und leitet es an, die Kontrolle an das GMSC zurückzugeben. Das GMSC wiederholt dann den Vorgang (Retry) mit MSC2.

MTRR scheint zunächst von Vorteil zu sein, aber die Methode benötigt wesentlich mehr Signalisierungsschritte als MTRF, was die Aufbauzeit verlängert. Auch ist die Implementierung aufwendiger, weil alle beteiligten Elemente grundsätzlich MTRR-Indikatoren mitschicken müssen. Bei MTRF sind hingegen Änderungen nur für das Ende der Aufbauphase erforderlich.

Auch muss die MTRR-Funktion bei allen Betreibern implementiert sein, die an der Zustellung der Verbindung zum Ziel-Handy beteiligt sind, sonst scheitert der Aufbau. MTRF liefert also nicht nur kürzere Aufbauzeiten, sondern ist auch

beim Roaming von Vorteil und daher die bessere Wahl.

### Gateway als Bremser

Anstatt bestimmte Elemente eines Netzes mit CSFB-Funktionen auszurüsten, kann man auch einen übergeordneten, neuen Knoten mit CSFB einführen, der alle beteiligten Knoten bedient. Das ist das CSFB-Gateway (CSFB-GW).

Ein CSFB-GW empfiehlt sich, wenn der Betreiber veraltete oder auch neue Netzwerktechnik hat, die sich nicht zur Aufrüstung eignet, wenn die Kosten für die Aufrüstung sehr hoch sind oder wenn zahlreiche Elemente aufzurüsten sind – bei großen Netzen kann die Aufrüstung sechs bis zwölf Monate dauern.

Ein CSFB-GW hat je eine Schnittstelle zum GMSC und zum MME. Dabei werden Teilnehmer für das Combined Attach über die SGs-Schnittstelle im CSFB-GW registriert und nicht in einem MSC. Bei einem ankommenden Gespräch initiiert das CSFB-GW das Paging und das

Handy meldet sich bei einem neuen MSC an. Das CSFB-GW koordiniert dann entweder die MTRF- oder die MTRR-Prozedur, bis das Gespräch zum Ziel-MSC durchgestellt ist.

Das CSFB-GW hat einen gravierenden Nachteil: Es stößt für jedes Telefonat eine Registrierung bei einem neuen MSC an. Das kostet Zeit und erhöht die Last im Funkbereich, im HLR, dem MSC und dem GMSC, sodass bei zunehmender Teilnehmerzahl Engpässe auftreten. Vor der Einrichtung des Gateways muss man also zumindest prüfen, ob das Netz überhaupt die zusätzliche Last bewältigen kann.

Mobilfunknetze sind aber gar nicht für ständige Neuregistrierungen ausgelegt. Das Ansprechverhalten lässt sich zwar mit zusätzlichen Knoten ein wenig verbessern, aber das kostet mehr und füttert nur die CSFB-Funktion. Bei ersten kommerziellen Anwendungen wurden Gesprächsaufbauzeiten von 14 bis 17 s verzeichnet, freilich noch ohne Optimierungen. Das

dürfte Teilnehmer von solchen LTE-Netzen abschrecken. Deshalb gilt ein CSFB-GW als letzter Ausweg. Wenn irgend möglich, möchte man lieber MSCs mit CSFB aufrüsten; auch, weil sie anders als ein CSFB-Gateway die Leistung des Netzes erhöhen.

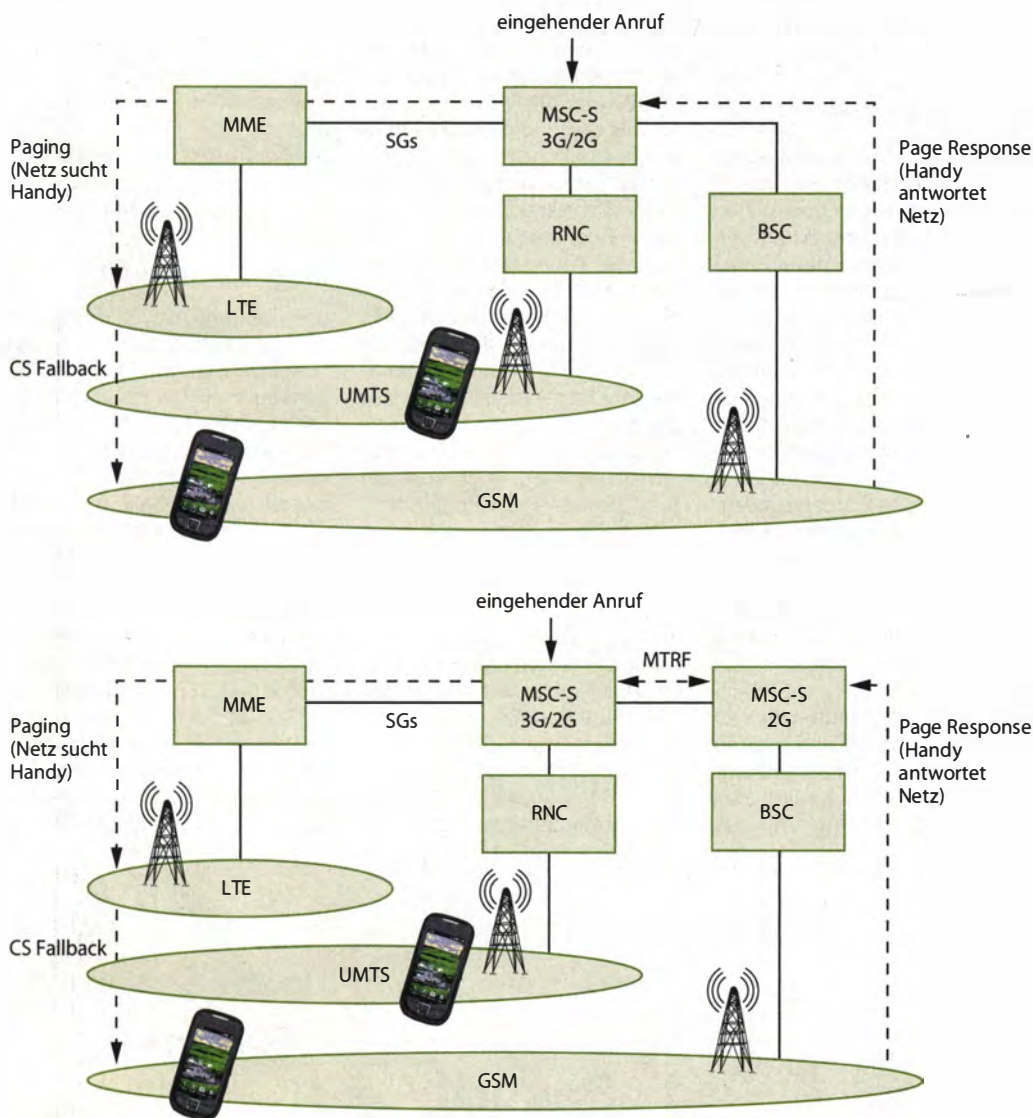
### Datenverbindungen

Beim Netzwechsel für Telefoniezwecke wird nicht nur die Sprachverbindung verlegt, sondern auch die Datenverbindung. Setzt man PSHO zum Wechsel in ein 3G-Netz ein, steht die Datenverbindung nach <0,2 s. Mit RWR dauert das 5 bis 6 s. In beiden Fällen wird die Verbindung kurz unterbrochen. Das lässt sich mit aktuellen Geräten nicht verhindern und kann je nach Anwendung ärgerlich sein. Jedoch fließen die Daten nach der Unterbrechung im 3G-Netz weiter.

Das ist im 2G-Modus nicht immer der Fall: Dafür müssen sowohl das Handy als auch das Netz Sprache und Daten gleichzeitig übertragen können (Dual

ANZEIGE





Ein MSC kann beide Zugangsarten zum Kernnetz verwalten, GSM und UMTS (Dual Access, oben). Die Zugangsarten können auch getrennt sein (unten). Dabei nimmt die Dauer des CSFB-Gesprächsaufbaus zu, wenn das Handy ungeplant im GSM landet, weil die Verbindung im Kernnetz noch weitergereicht werden muss (z. B. via MTRF).

Transfer Mode, DTM). Wenn das nicht der Fall ist, kommt nur die Sprachverbindung zustande. Und wenn das der Fall ist, muss man eine deutlich langsamere Datenübertragung hinnehmen.

## Zurück zu LTE

Hat man das Gespräch beendet, stellt sich die Frage, wie lange es dauert, bis sich das Mobilfunkgerät wieder in LTE einbucht. Das hängt vom Status des Handys ab. Man unterscheidet zwischen dem Idle Mode und Connected Mode, vergleichbar mit inaktiv und aktiv. Wenn der Idle Mode mindestens 20 Sekunden anhält, wechselt das Handy innerhalb von 1 bis 2 Sekunden ins LTE.

Wenn aber nach dem Telefonat noch Daten fließen, zum Beispiel beim Surfen oder weil andere Anwendungen IP-Verkehr verursachen, befindet sich das Gerät im Connected Mode und das verhindert den Wechsel.

Anders ausgedrückt: Wenn Sie zum Beispiel neue Webseiten laden, halten Sie damit Ihr Gerät im 2G/3G-Modus. Wenn Sie bereits heruntergeladene Seiten nur lesen, kann das Gerät in das schnellere Netz wechseln. Hintergrunddienste, die das OS des Mobilgeräts selbstständig startet, kann man mangels User-Interface natürlich nicht zur Pause überreden, um so einen Wechsel anzuschreiben, sodass das Handy dann unter Umständen deutlich

später wechselt. Wenn es dabei hartnäckig im 3G-Modus bleibt, obwohl LTE verfügbar ist, kann man sich behelfen, indem man das Funkmodul vorübergehend ausschaltet (z. B. in den Flugmodus bringt).

Den Rückweg zum LTE kann aber auch der Betreiber verkürzen. Laut Spezifikation können 2G/3G-Netze dem Mobilfunkgerät nach Gesprächsende optional eine Liste von gerade verfügbaren LTE-Zellen und -Frequenzen senden. Das erspart ihm die zeitaufwendige Aktualisierung. Aus der Liste wählt es einfach eine Zelle aus und bucht sich umgehend innerhalb einer Sekunde ins LTE ein. Leider führen weder Gerätehersteller noch Be-

treiber auf, ob ein Gerät oder ein Netz für diese Funktion ausgelegt ist – man weiß es erst, wenn ein Gerät nach Gesprächsende umgehend ins LTE gewechselt ist. Im Test mit ersten LTE-Smartphones war das beim Telekom-Netz der Fall, nicht aber beim Vodafone-Netz. Beispielsweise zeigte das iPhone 5 im Telekom-Netz nach Gesprächsende umgehend „LTE“ im Display an.

## Markteinführung

Mittlerweile ist es schwer geworden, den wachsenden Markt der LTE-Smartphones zu überblicken. Einen recht guten Eindruck vermitteln die Berichte der Vereinigung der Mobilfunkanbieter (Global Mobile Suppliers Association, GSA, gsa.com.com).

Demnach steigt die Zahl der LTE-Geräte stetig. Im Juli verzeichnete die GSA weltweit bereits 83 Smartphone-Modelle. Allerdings kommt längst nicht jedes Modell in jedem Land auf den Markt. Das kommt daher, dass LTE-Netze für unterschiedlichste Verfahren und Frequenzen ausgelegt sein können. Es gibt allein über 40 LTE-Frequenzbänder, aufgeteilt auf zwei Duplexverfahren zur Trennung der Sende- und Empfangsrichtung (FDD und TDD, Frequency Division Duplex und Time Division Duplex). Dabei überwiegt FDD. Es kristallisieren sich auch einige LTE-Hauptbänder heraus (FDD: 700 MHz, 800 MHz, 1800 MHz, 2600 MHz, TDD: 2300 MHz und 2600 MHz).

Die GSA hat Anfang September 96 LTE-Netze in 46 Ländern verzeichnet. LTE hat sich anfangs in Nordamerika und Skandinavien verbreitet, mittlerweile ist die Technik auf jedem Kontinent vertreten. Bis Ende 2012 soll die Zahl auf 152 kommerzielle Netze steigen. Viele weitere Betreiber testen LTE gerade noch, sodass sich die Technik mittel- und langfristig als globaler Mobilfunkstandard durchsetzen dürfte.

An CSFB führt natürlich für keines dieser Netze ein Weg vorbei. Es liegt daher auf der Hand, dass sich auch CSFB weltweit verbreiten wird. Die Einführung erfolgte bisher nur mit kurzer Verzögerung gegenüber LTE. Erste Geräte erschienen in den USA im Oktober 2011, weitere folgten rund um den Erdball. In Deutschland startete Vodafone den Dienst im März 2012.

## Ausblick

Die zunehmende Zahl der Endgeräte lässt hoffen, dass Hersteller bald auch Geräte anbieten, mit denen man ein ankommendes Gespräch ablehnen kann, noch während das Gerät im LTE eingebucht ist. Auch die PSHO-Methode, die für Datengespräche optimierte Übergabe der Verbindung, dürfte größeren Zuspruch in LTE-Geräten und Netzwerken finden.

Beim Roaming sind die Ausichten nicht so rosig. Roaming setzt ja grundsätzlich voraus, dass Handy und Netz mindestens ein Frequenzband gemeinsam haben. Das ist bei weltweit über 40 LTE-Bändern nicht selbstverständlich. Mit aktuellen Fertigungstechniken ist es unmöglich, Sendeempfänger für Smartphones zu bauen, die auf allen LTE-Bändern funken. Deshalb sind die ersten LTE/CSFB-Geräte nur für einige wenige LTE-Frequenzbänder ausgelegt.

Mit fortschreitender Miniatursierung der Bauteile werden die Geräte aber kompakter und sie bringen Sendeempfänger für mehr Bänder mit. Jüngere LTE-Smartphones, zum Beispiel die Xperia-Serie von Sony, sind für bereits fünf LTE-Frequenzbänder ausgelegt. Hinzu kommen die UMTS- und GSM-Bänder.

Eine globale Mobilität kommt so aber auch noch nicht zustande. Eine Lösung könnte eine internationale LTE-Frequenz sein, die alle Geräte und Netze weltweit unterstützen. Als eine mögliche Frequenz wird im 3GPP-Gremium das 1800-MHz-Band diskutiert.

## Jenseits von CSFB

Ein Jahr nach der Einführung von CSFB kann man resümieren,

dass sich die komplexe Technik bewährt hat. Die anfänglichen Bedenken wegen zu langer Gesprächsaufbauzeiten und deshalb ausbleibender Nutzerakzeptanz haben sich weitgehend zerstreut. Die Unterbrechung der Datengespräche ist allerdings eine unvermeidbare Begleiterscheinung, die den Blick auf Voice in LTE richtet (VoLTE), also die paketorientierte Sprachübertragung im 4G-Netz selbst.

Wegen der offensichtlichen Vorteile könnte man nun annehmen, dass VoLTE den CSFB-Dienst kurzerhand verdrängen wird. Jedoch lassen sich Geräte, die nur für CSFB ausgelegt sind, nicht auf VoLTE aufrüsten. Schon deshalb wird der aufwendige Dienst also noch eine ganze Weile laufen. Ein zweites, sehr starkes Argument für CSFB liegt zudem in den aktuellen Roaming-Verträgen der Betreiber verborgen: Die sind nämlich samt und sonders für leitungsorientierte Tarife ausgelegt, während VoLTE paketorientiert überträgt.

Schon deshalb muss also jeder Betreiber mit jedem anderen neue Verträge aushandeln. Das wird aber schwieriger, als man auf den ersten Blick denken könnte, denn VoLTE überträgt Sprache zwar paketbasiert, aber die Betreiber wollen den Telefoniedienst anscheinend weiterhin auf der lukrativen Zeitbasis abrechnen, sodass sie sich auf dienstorientierte statt auf leitungsorientierte Abrechnung einigen müssen.

Blickt man über CSFB hinaus, steht als nächster großer Entwicklungsschritt die SRVCC-Technik an (Single Radio Voice Call Continuity). Sie gewährleistet, dass ein im LTE begonnenes paketvermitteltes Gespräch beim Verlassen des LTE-Abdeckungs im 2G/3G-Netz als leitungsvermittel-

tes Gespräch fortgeführt wird, und zwar mit einer Unterbrechung von nur 300 ms.

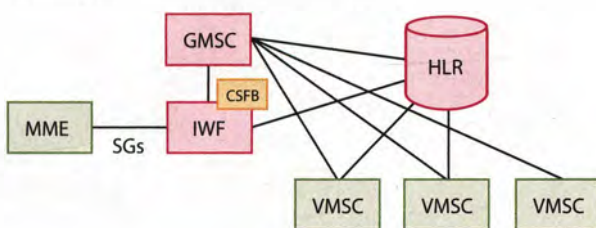
Auf der größten Telekommunikationsmesse in Barcelona im März 2012 haben Qualcomm und Ericsson einen ersten SRVCC-Prototyp vorgestellt (siehe c't-Link am Ende dieses Beitrags). Der Netzlieferrant kündigt SRVCC für Ende 2012 an. Endgeräte, die VoLTE und SRVCC auf Basis von Qualcomms Chipsets mitbringen, erwarten Fachleute für die erste Jahreshälfte 2013 – was den Start der VoLTE-Ära endgültig einläuten dürfte. (dz)

## Literatur

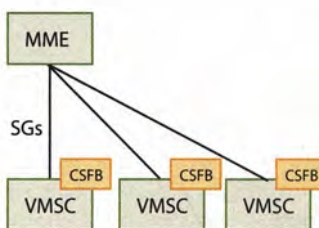
- [1] Alexander Spier, Darf's ein bisschen schneller sein?, Wie sich LTE im mobilen Alltag schlägt, c't 22/12, S. 84
- [2] Achim Barczok, Alexander Spier, Modellpflege, Smartphones und Tablets mit LTE auf den Zahn gefühlt, c't 22/12, S. 88
- [3] Urs Mansmann, Günstiger Daten-Turbo, LTE-Tarife für die mobile Nutzung, c't 22/12, S. 92
- [4] White Paper, Ericsson und Qualcomm: Circuit-switched fallback, The first phase of voice evolution for mobile LTE services, www.ericsson.com/res/docs/2012/the\_first\_phase\_of\_voice\_evolution\_for\_mobile\_lte\_devices.pdf
- [5] Magnus Olsson, Lars Frid, Catherine Mulligan, Shabnam Sultana, System Architecture Evolution: Evolved Packet Core for LTE, Fixed and other Wireless Accesses, Oxford:Academic Press, 2009
- [6] Dr. Jörg Ewert, Dr. Ralf Keller, Mobilfunk auf Fortbildung, Sprach- und SMS-Kommunikation im LTE-Mobilfunk, c't 6/11, S. 202
- [7] Status of the LTE Ecosystem, July 3, 2012 [http://gsacom.com/downloads/pdf/gsa\\_lte\\_ecosystem\\_report\\_030712.php4](http://gsacom.com/downloads/pdf/gsa_lte_ecosystem_report_030712.php4)

[www.ct.de/1225188](http://www.ct.de/1225188)

überlagertes CSFB (Interworking Function IWF)



integriertes CSFB



Anstatt bestimmte Netzelemente mit CSFB-Funktionen aufzurüsten, kann man auch einen übergeordneten, neuen Knoten mit CSFB einführen, der alle beteiligten Knoten bedient (links). Das hat freilich einige Nachteile.

ct



ANZEIGE

ANZEIGE



## Politik in Kürze

www.  
bundestwitter.de

Einige Bundespolitiker twittern heutzutage mehrmals täglich ungefiltert ihre Meinung zu verschiedenen Themen, sei das nun der europäische Rettungsschirm oder die letzte „Wetten, dass...“-Sendung. Der Berliner Medieninformatik-Student Thomas Puppe hat im Rahmen eines Semesterprojekts den Tweet-Aggregator **Bundestwitter** ins Leben gerufen, der die Twitter-Timelines von Bundestagsabgeordneten abgrast und deren neueste Mitteilungen übersichtlich auf einer Webseite zusammenfasst.

Spannend sind insbesondere Statistiken, die Puppe ebenfalls bietet. Man erfährt etwa, dass der Grünen-Abgeordnete Volker Beck mit 14 942 Tweets seit September 2008 mit großem Abstand der fleißigste Twitterer des Bundestags ist. Gemessen an ihrer Abgeordnetenanzahl twittert die SPD-Fraktion besonders wenig. Die Liste der momentan häufigsten Hashtags deutet an, welche Themen besonders gerne kommentiert werden. Puppe plant, seinen Bundestwitter bald auch auf Landesparslamentarier auszudehnen. (hob)

## AGB-Transparenz

www.wikimarx.de

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) sind ellenlang und strotzen vor unverständlichem Juristenvokabular. Die Folge: Viele Nutzer haben längst aufgegeben, diese Texte vor Abschluss eines Vertrags zu lesen, geschweige denn verstehen zu wollen. Die Frankfurter Start-up-Firma 21 Ventures will da mit der Crowd-Sourcing-Plattform **Wikimarx** entgegenwirken. Ins Wiki darf seit Anfang November jeder registrierte Nutzer AGBs einkopieren, die Nutzer dann kollektiv analysieren. Dazu markieren sie wichtige Passagen der AGB und fassen sie in maximal 300 Zeichen zusammen. Diese Zusammenfassungen werden wiederum von anderen Nutzern bewertet, damit sollen sie relevanter werden.

Die durchaus spannende Idee könnte allerdings an mangelnder juristischer Kenntnis der Nutzer scheitern. Wikimarx setzt die Kompetenz voraus, Vertragswerke rechtlich beurteilen zu können, verlangt aber von den Nutzern keine nachgewiesene Qualifikation. Man wolle im Endeffekt keine rechtliche Beratung oder Bewertung abgeben, sondern ziele ausschließlich auf mehr Transparenz aus der Sicht der Nutzer und Endkonsumenten, teilte 21 Ventures mit. Gewagt scheint in



diesem Kontext dann aber, positiv beurteilten Vertragsanbietern ein „unabhängiges Gütesiegel“ anzubieten. (hob)

## Seltsame Sammelleidenschaft

http://uniformfreak.com

Was Cliff Muskiet auf seiner Website **uniformfreak.com** zur Schau stellt, ist ein Stück Luftfahrtgeschichte, geht aber darüber hinaus: Der Niederländer sammelt und fotografiert akribisch Uniformen von Stewardsessen aller möglichen Fluggesellschaften. So hat er im Laufe der Jahre auch ein Stück Mode- und Kulturentwicklung eingefangen. Zurzeit zeigt der sammelbesessene KLM-Mitarbeiter eigenen Angaben zufolge 1143 Uniformen von 444 Airlines. (hob)

## Wohn-Downsizing

http://tinyhouseblog.com  
http://freecabinporn.com

Der Wohntrend geht weg vom „size does matter“ hin zum „my cabin is my castle“. Zumindest in Übersee wächst bei vielen der Wunsch nach kleinen, abgelegenen Häuschen im Grünen – wenn möglich Marke Eigenbau. Kent Griswold zeigt in seinem **Tiny House Blog** kleine, aber feine Eigenheime in aller Welt. Eine stattliche, teils skurrile Sammlung von Häusern, Hütten, umgebauten Wohnwagen und deren Geschichten ist entstanden.



Erwerbbarer Mini-Behausungen stellen Griswold und sein Team en détail inklusive Grundriss vor. Teils wunderbar romantische Fotos und dutzende kleine Geschichten um abgelegene Eigenbau-Hütten finden sich auch im Tumblr-Blog **Cabin Porn**. Da steht etwa ein Aussteiger vor seiner restaurierten, 600 Jahre alten Windmühle im Schwarzwald, und um die einsame Hütte in der Antarktis gesellen sich dutzende Pinguine. (hob)

## Renovierungshilfen

www.roomsketcher.com/de  
www.alpina-farben.de/colordesigner

Apropos Wohntrend: Wird es bei Ihnen Zeit, die eigenen vier Wände zu renovieren? Der **Roomsketcher** ermöglicht Ihnen die Einrichtungsplanung direkt im Browser. In der Grundausrüstung dürfen Sie die gelungene Flash-Anwendung kostenlos nutzen. Es lassen sich kinderleicht exakte Grundrisse



von Räumen oder ganzen Häusern erstellen. Für die Zimmer stehen diverse Türen, Fenster, Böden und sogar geschmackvolles Mobiliar per Mausklick bereit. Das Ergebnis ist als 3D-Modell aus mehreren Perspektiven zu sehen, kostenpflichtig sogar virtuell begehbar. Abbildungen davon kann man beispielsweise in sozialen Netzen mit Freunden oder der Familie teilen und besprechen.

Die Wände farbig zu streichen ist ein riskantes Unterfangen: Oft entspricht das Ergebnis überhaupt nicht den Vorstellungen, die man sich vom Gesamteindruck erhoffte. Der Wandfarben-Hersteller Alpina bietet ein Flash-Tool, das die Wahl der Farbgebung vereinfacht. In den **ColorDesigner** können Sie Fotos von den renovierungsbedürftigen Räumen laden und diesen einen virtuellen Anstrich verpassen. Außerdem bietet das Unternehmen auf seiner Website eine kleine Einführung in die Farbpsychologie. (hob)





New York  
2012  
Oxford  
University  
Press  
436 Seiten  
73,48 €  
ISBN 978-0-  
19-989565-6

Brett M. Frischmann

## Infrastructure

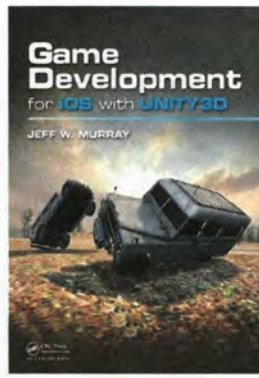
The Social Value of Shared Resources

Der herrschenden Meinung nach ist die Welt in Ordnung, solange es „den Märkten“ gut geht. Gesetzgeber tun sich schwer, in die Entscheidungsfreiheit infrastrukturell arbeitender Unternehmen einzugreifen und etwa die Neutralität des Internet gegenüber partikulären Interessen zu gewährleisten.

Gegen die neoliberale Lehre, dass der gesellschaftliche Nutzen von Infrastrukturen sich allein aus Anbieter/Kunden-Beziehungen ergebe, wendet sich Brett Frischmann von der New Yorker Cardozo School of Law. Seine These: Ließe man die Betreiber frei gewähren, würden sie die Netzstruktur nur so ausrichten, dass sie ihnen selbst größtmöglichen Mehrwert sichert. Vernachlässigt würde dabei die gesamte Wertschöpfung unter Einbeziehung aller anderen Akteure. Über „die unglaublich breite Vielfalt von Nutzeraktivitäten, durch die öffentliche und gesellschaftliche Güter hervorgebracht und miteinander geteilt werden“, erzeuge das Internet jedoch einen weitaus größeren Mehrwert, als er „sich in den Markttransaktionen niederschlägt und widerspiegelt“.

Schon der 40-seitige Abschnitt zur Netzneutralität macht das Buch lesenswert, doch es behandelt noch deutlich mehr. Was Ökonomen unter „Externalitäten“ abheften, nimmt Frischmann zum Ausgangspunkt. Er versteht Infrastrukturen als gesellschaftliche Ressourcen und verbindet sie mit dem Begriff der „Commons“, dem Management von Gemeinschaftsgütern. Mit diesem Ansatz sieht er die Lösung der Probleme mit den privaten Betreibern nicht in einer (Rück-)Verstaatlichung der Dienste, sondern in einer mutigeren Regulierung zugunsten der Commons. Wer sich für den Kern der Auseinandersetzungen über Netzneutralität, Breitbandausbau und andere Infrastrukturen interessiert und englisches Vokabular aus den Bereichen Recht, Politik und Wirtschaft nicht scheut, wird die Lektüre als Gewinn empfinden.

(Richard Sietmann/psz)



Boca  
Raton 2012  
CRC Press  
280 Seiten  
43 €  
(E-Book 28 €)  
ISBN 978-1-  
4398-9219-0

Jeff W. Murray

## Game Development

for iOS with Unity3D

Ob die Entwicklung von Spielen mit gerenderter 3D-Grafik sich komfortabel oder mühevoll gestaltet, hängt nicht zuletzt von den verwendeten Engines ab. Das Framework von Unity3D ist derzeit unter Spiele-schaffenden sehr beliebt – nicht zuletzt, weil es das plattformübergreifende Arbeiten unterstützt und manchem eine Tür zum lukrativen Markt der iPhone- und iPad-Nutzer öffnet. Szene-Veteran Jeff Murray möchte möglichst viele Leser für den Einstieg begeistern, verschweigt dabei aber nicht, dass der Aufwand für ein lohnendes Spielprojekt in der Regel doch deutlich höher ausfällt, als begeisterte Neulinge es vermuten.

Nachdem die Motivation hoffnungsvoller Neu-Spieleschöpfer auf den Prüfstand gestellt worden ist, kommen die Voraussetzungen zur Sprache: Man braucht einen Entwickleraccount bei Apple und die passenden Zertifikate, dazu die 400 US-Dollar teure iOS-Lizenz von Unity. Letztere ermöglicht für die Spiele, die man mit dem ansonsten kostenlosen Entwicklungssystem baut, das Deployment auf der Mobilplattform und bahnt ihnen somit den Weg in den App Store. Nachdem das geklärt ist, vermittelt Murray im Schnell-durchlauf die Konzeptelemente der Engine wie Szenen, Objekte, Shader und Physics-Engine. Schließlich entwickelt er noch zwei komplette Spiele vor den Augen seiner Leser. Zum Verständnis sind JavaScript-Kenntnisse wünschenswert. Möglichkeiten, die Skripte und Executables zu optimieren, runden das Ganze ab, und zu guter Letzt wird auch die Frage nicht vergessen, wie ein fertiges Spiel effektiv anzupreisen ist.

Murray hat ein gut lesbares Buch geschrieben, das gerade Einsteigern einen praxisnahen Fahrplan vermittelt. Wer bereits Unity-Erfahrung hat, profitiert zwar von Tipps zur iOS-Umgebung und zum Game-design für Mobilplattformen, wird vieles vom grundlegenden Stoff aber als Unterforderung empfinden. (Tobias Engler/psz)



Zürich, 2012  
vdf Hoch-  
schulverlag  
410 Seiten  
38,90 €  
(E-Book:  
31,12 €)  
ISBN 978-3-  
7281-3455-4

Walter Hehl

## Die unheimliche Beschleunigung des Wissens

Warum wir nichts verstehen und trotzdem Großes schaffen

Der Mensch wird gemeinhin als Produkt eines Anpassungsprozesses charakterisiert, der ihn zum Jäger und Sammler machte. Insbesondere sein Empfinden für Raum und Zeit ist eng mit seinen Lebensbedingungen auf der Erde verbunden. Umso erstaunlicher muss es Walter Hehl zufolge erscheinen, welches Wissen die Menschheit angehäuft hat – gerade in Bereichen, die Abstraktion und Modelldenken erfordern. Das gilt für die Ausarbeitung einer Relativitätstheorie ebenso wie für das Entwickeln einer Finanzdatenbank.

Der Weg zum Wissen war steinig, voller Peinlichkeiten und selten geradlinig. Auch in der Gegenwart wird noch viel Unsinn verbreitet. Hehl will die Wissensfindung verständlich machen und dabei helfen, Kriterien zur Beurteilung vermeintlicher Klarheiten zu finden. Dazu zeigt er geschichtliche Wegmarken wissenschaftlicher Erkenntnis von Kopernikus über Newton und Darwin bis hin zu Einstein auf. Er beschreibt, wie sich Gegebenheiten und Technologie einer jeden Epoche auf die Erkenntnisprozesse auswirkten. Dabei verwendet er prominente Beispiele aus unterschiedlichen Disziplinen. Besondere Vorkenntnisse muss der Leser nicht mitbringen.

Ausführlich beleuchtet das Buch psychologische Mechanismen, die einer Lehre auch dann zu Erfolg verhelfen können, wenn diese im krassen Widerspruch zum akzeptierten Stand der Wissenschaft steht. Ein philosophischer Ausblick in die Zukunft erfolgt am Schluss: Hehl fragt nach dem künftigen Selbstverständnis der Menschheit unter Berücksichtigung der fortschreitenden Technologisierung und Digitalisierung. Leider macht sein Hang zu langen Sätzen die Lektüre manchmal zäh. Pointierte Zitate, Abbildungen und viele unterhaltsame Anekdoten gleichen dieses Manko aber aus. (Maik Schmidt/psz)



## Im Club der Raser

Mit **Need for Speed – Most Wanted** kehrt die traditionsreiche Fahrsimulation zurück zu städtischen Straßenszenarien, wo der Spieler bei illegalen Rennen antritt. Dabei spielt die Polizei wieder eine entscheidende Rolle. Anders als bei „Hot Pursuit“ sind die Fahrzeuge der Gasfuß-Outlaws allerdings jetzt nicht bewaffnet. Wie dieser Vor-Vorgänger, der ebenfalls vom Criterion-Entwicklerteam stammt, verzich-

tet auch „Most Wanted“ auf eine Hintergrundgeschichte. Im Mittelpunkt stehen hier wie dort wilde Fahrorgien, die mit imposanter, detaillierter Grafik in Szene gesetzt werden.

Die Fahrzeuge braucht der Spieler sich diesmal nicht zu verdienen. Wenn ihm bei seinen Fahrten durch die Stadt ein Auto mit einem darüber schwebenden Herstelleremblem angenehm auffällt, genügt ein Knopfdruck – und schon ist er eingestiegen. Lässt er ein verfügbares Fahrzeug erst mal links liegen, kann er es später aus einer Liste auswählen und dadurch direkt an den jeweiligen Standort springen. Das fühlt sich weit weniger künstlich an, als man befürchten möchte. Vielmehr entsteht der Eindruck, man sei in einem besonders gut sortierten Car-Sharing-Club für Auto-Enthusiasten.

Für jeden Wagen gibt es die passenden Rennen – dabei machen allerdings nicht nur konkurrierende Fahrer dem Spieler zu schaffen, sondern auch die Ordnungshüter. Die Polizisten stellen



sich ungewohnt geschickt an und es ist alles andere als einfach, sie abzuschütteln. Sie verfolgen einen Stadtraser selbst dann noch weiter, wenn das Rennen bereits beendet ist. Können sie den Spieler nicht stoppen, rufen sie nach Verstärkung und lassen Straßensperren errichten.

Sowohl im Einzel- als auch im Mehrspielermodus gehört das Rammen anderer Wagen bei „Most Wanted“ zum guten Ton. Gerade wenn viele Mitspieler auf der Strecke sind, gerät manches Rennen zu einer Autoscooter-Session mit Luxuswagen. Freun-

de seriöser Fahrsimulationen kann das abschrecken. Wer beim Gasgeben aber Spielhallenatmosphäre schätzt, ist hier richtig.

(Nico Nowarra/psz)



### Need for Speed – Most Wanted

Vertrieb	Electronic Arts, <a href="http://www.electronicarts.de">www.electronicarts.de</a>
Betriebssysteme	Windows 8, 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS 3, PS Vita
Hardwareanf.	2600-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Origin
Mehrspieler	Internet (nur über Origin, 8)
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 12 • 45 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

## Mit ruhiger Hand

Ohne Hektik überlegen, welchen Zug man als Nächstes ausführen möchte – das klingt in den Ohren manches PC-Spielefans vorgestrig. Gelegentlich stemmen sich jedoch besondere Spiele erfolgreich gegen den langjährigen Trend zu immer schnelleren Spielabläufen und geben dem Reiz der Langsamkeit eine Chance. Zu dieser Sorte gehört **Fallen Enchantress**.



Als Herrscher über eine Streitmacht in einer magiegeschwängerten Fantasy-Welt errichtet man Städte, bildet Truppen aus und bekämpft Gegner verschiedener Art. Das Hauptziel

besteht darin, die aus den Fugen geratene Spielwelt zu zähmen. Sie hat Jahre des Krieges mit furchtbaren Schlachten hinter sich, in denen Waffengewalt und Zauberkräfte aufeinanderprallten. Nun drohen Elementarwesen vielerorts, jeden zu töten, der sich ihnen in den Weg stellt. Drachen laufen frei herum.

Hier kann der Spieler nicht allein mit friedlichen Mitteln Ordnung schaffen. Er muss seine militärische Macht ausbauen und festigen. Allerdings sind auch konkurrierende Herrscher fest entschlossen, ihre Bereiche auszuweiten und entsenden Truppen.

Die wohl wichtigsten Einheiten in diesen Auseinandersetzungen sind Heldenfiguren – Magier und Krieger, die reichlich Schaden anrichten, aber auch einiges einstecken können, sobald sie ein wenig Erfahrung gesammelt haben. Auch der Spieler selbst wird durch einen solchen heroischen Avatar repräsentiert.

Aber der Kampf ist nicht alles. Gleichzeitig muss man sich darum kümmern, dass die Städte wachsen. Handwerker, die man ansiedelt, erhöhen die Produkti-

vität einer Stadt. Händler sorgen für Steuereinnahmen; Schulen und Universitäten beschleunigen die Forschung.

Der Vorgänger des Spiels, das 2010 erschienene „Elemental – War of Magic“, hat traurige Berühmtheit erlangt: Ambitioniert angelegt, aber mit einem noch unreifen Spielprinzip und zahlreichen Bugs verärgerte der Strategie-/Rollenspielmix viele Spieler. Fallen Enchantress belegt, dass das Stardock-Entwicklerteam aus dem US-Bundesstaat Michigan es auch besser kann. Besitzer von „War of Magic“ bekommen das neue Spiel als Entschädigung kostenlos. (Nico Nowarra/psz)



### Fallen Enchantress

Vertrieb	Stardock Entertainment, <a href="http://www.stardock.com">www.stardock.com</a>
Betriebssysteme	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2400-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; redaktionelle Empfehlung: ab 10 • 30 €	



## Charmanter Abenteurer

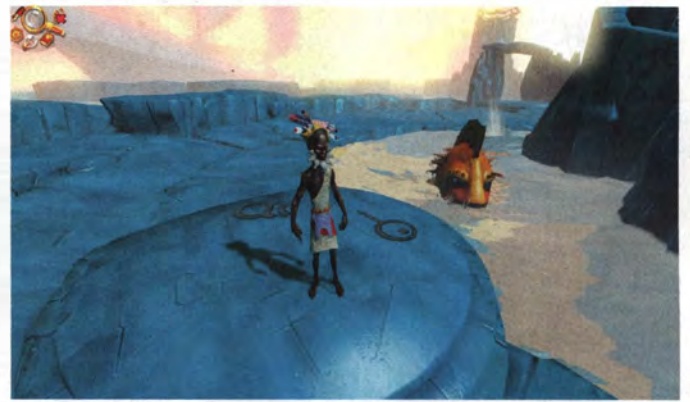
Wer einmal geholfen hat, das Empire vor einer Katastrophe zu bewahren, darf auf die Hilfe der britischen Marine zählen – selbst wenn er in einem ungemütlichen Gefängnis des Jahres 1899 schmachtet. Dank der Royal Navy kann der stets vom Pech verfolgte Held in **Jack Keane und das Auge des Schicksals** gleich zu Spielbeginn seiner Zelle entkommen und sich auf die Jagd nach dem größten Schatz der Menschheit machen.

Den Tipp, wo er suchen muss, hat Jack von einem alten Schamanen bekommen, kurz bevor

dieser starb. Dem Spieler schwant bald, was Jack noch nicht so klar ist: Bei diesem Schatz geht es nicht um physische Werte wie Gold oder Juwelen.

Das neue Abenteuer um Jack Keane macht ein Menge Spaß. Freche Sprüche, skurrile Ideen und clever gestaltete Rätsel sorgen dafür, dass sich Freunde gepflegter Abenteuerkost so richtig wohlfühlen. Dazu tragen auch einige frische Ideen bei, die diesem Titel ein eigenes Gepräge geben und ihn aus der Menge schnell vergessener Standard-Rätselspiele herausheben.

So gibt es beispielsweise kleine Action-Einlagen, bei denen Jacks Freundin Amanda ihre Schießkünste mit ihrem



Gewehr beweisen muss. Charmant wirkt auch die wilde Fahrt mit einem frühen Automobil. Durch den geschickten Einsatz der Bilder erzeugen die Entwickler einen künstlichen Zeitdruck. So ertappt der Spieler sich dabei, dass er wie gehetzt nach möglichen Auswegen sucht, obwohl er doch tatsächlich, wie im Genre üblich, alle Zeit der Welt hat, um auf die Lösung zu kommen.

Was die Grafik angeht, so pfllegt das Entwickler-

studio Deck 13 einen vom ersten Jack-Keane-Spiel inspirierten schlichten Comic-Stil, der die Figuren überzeichnet. Das unterstreicht den Humor des Spiels und passt gut. Allerdings hätte eine neuere Grafikeengine dem Spiel weitaus mehr an Effekten und visuellem Reiz verschaffen können.

Ein echtes Manko sind die bisweilen sehr langen Laufwege, die Jack zurücklegen muss – damit strapaziert das „Auge des Schicksals“ die Geduld des Spielers. Der insgesamt große Spielspaß geht dadurch jedoch nicht verloren. (Nico Nowarra/psz)



### Jack Keane und das Auge des Schicksals

Vertrieb	Astragon, <a href="http://www.astragon.de">www.astragon.de</a>
Betriebssysteme	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2400-MHz-Mehrkern-PC, 3 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 40 €	

## Bei Anruf Mord

Videospiele (wie auch Filme) haben in den vergangenen Jahrzehnten eine wahre Meisterschaft darin entwickelt, Morde zu ästhetisieren und für den Allgemeingeschmack leicht verdaulich aufzubereiten. Man sieht Schläge und Schüsse in Zeitlupe und bekommt Medaillen, wenn man besonders viele Gegner erledigt. Doch wer ist hier eigentlich das Monster? Der Bösewicht, der spektakulär zu Tode kommt, der Held, der ihn auf dem Gewissen hat, oder der Spieler/Zuschauer, der sich an den Gewaltszenen ergötzt?

**Hotline Miami** treibt diese Frage auf die Spitze. Nachrichten eines Anrufbeantworters schicken den Spieler in verschiedene Häuser, in denen er schwer bewaffnete Figuren töten soll. Er sieht das grob verpixelte Geschehen in psychedelischen Farben aus der Vogelperspektive und steuert seine Figur mit den WASD-Tasten und der Maus. Um die patrouillierenden Wachen zu töten, braucht

er schnelle Reflexe. Ein Schuss oder ein Schlag der Gegner reicht aus, um den Spieler zu töten. Sobald sie Schüsse hören, machen sie gnadenlos Jagd ihn, erschießen ihn durch Wände hindurch oder von außerhalb des Bildschirms. „You're Dead. R to Restart“, heißt es immer wieder. Ohne Verzögerung startet man einen neuen Versuch. Es braucht etliche Anläufe, bis man tatsächlich schnell genug ist und alle Gegner ohne Zögern

erwischt. Um die Leichen bilden sich rote Pixellachen.

Der Schwede Jonatan „Cactus“ Söderström, der Hotline zusammen mit seinem Punker-Freund Dennis Wedin entwickelte, hat sich bereits durch zahlreiche surreale und bizarre Freeware-Spiele in der Indie-Szene einen Namen gemacht. Das mit dem Gamemaker erstellte Spiel wirkt technisch dilettantisch, wie eine unfertige Skizze. Doch die flackernden Farben, der treibende Elektro-Beat, die unhandliche Steuerung und das hohe Tempo entwickeln eine hypnotische



### Hotline Miami

Vertrieb	Devolver Digital (Download)
Betriebssysteme	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	1200-MHz-PC, 512 MByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne DRM (gog.com)
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊖	Dauermotivation ⊖⊖
1 Spieler • Englisch • USK: nicht geprüft; redaktionelle Empfehlung: ab 18 • 8,50 €	

Wirkung. So roh wie der Inhalt ist auch seine Präsentation – mit Absicht.

Jugendschützer könnten fragen, ob man Hotline Miami auf den Index verbannen sollte. Das Spiel entzieht sich aber bereits durch seine Ästhetik und die radikale Spielmechanik einer leichten Konsumierbarkeit. Seine Form schreckt wesentlich mehr ab, als es Verbote jemals könnten. Und wer sich durch die 16 an sich kurzen Level bis zum Ende durchbeißt, wird sich fragen, ob die Gewalt ihm tatsächlich einen solchen Adrenalinkick verschafft, dass er dafür bereit ist, tausend Bildschirmtode zu sterben. Ein provozierendes wie nachdenklich machendes Experiment. (hag)



## Aufgebohrt

Wer hätte es gedacht? In **Forza Horizon** legt Microsofts bislang höchst bieder auftretende Fahrsimulation ihr Mauerblümchen-Image ab. Statt sich in Papis VW Passat auf langweiligen Rundkursen die ersten Fahrgelder zu verdienen, geht's gleich in einem rasanten Ford Mustang über die kurvigen Asphalt- und Sandpisten Colorados los. Als Rahmenhandlung dient ein Renn-Festival, in dem der Spieler während der acht bis zehn Stunden dauernden Solo-Kampagne von Rang 250 auf den ersten



Platz düsen muss. Auf dem weitläufigen Straßennetz steuert er per GPS die nächsten Rennen an. Derweil wummern aus den Lautsprechern alternative Rocksongs von den Black Keys oder Big Beats von den Chemical Brothers. Die Radio-DJs der drei Stationen klingen zwar bemüht und lassen viel von der Coolness eines GTA vermissen, die Song-Auswahl weiß aber zu gefallen.

Wirklich gut getroffen haben die britischen Entwickler von Playground das Fahrmodell. Heckangetriebene Muscle Cars machen ordentlich Dampf, blei-

ben aber beim Kurvenschlittern handhabbar. Nie mussten wir von der eigentlich überflüssigen Rückspulfunktion Gebrauch machen. Auf dem mittleren Schwierigkeitsgrad halten die KI-Fahrer gut mit, doch hat man wenig Probleme, auf dem Siegertreppchen zu landen. Schaltet man auf „schwer“, scheint das fast unmöglich. Besser, man passt den Schwierigkeitsgrad und die Fahrhilfen individuell an.

Für jedes enge Überholmanöver, Kurvenschlittern und jedes zerstörte Straßenschild vergibt Horizon Bonuspunkte, für die

sich neue Autos und Aufrüstungen kaufen lassen, was die Motivation auch zwischen den Rennen hochhält. Etwas mau fällt hingegen der Mehrspielerpart aus: keine Splitscreen-Rennen, nur acht Fahrer online. Immerhin kann man nach einem Solo-Rennen gegen den Geist eines zufälligen Online-Gegners fahren – auch ohne Gold-Abo. Technisch lässt Horizon ein gutes Tempogefühl aufkommen und zeigt schicke Lichteffekte zu den wechselnden Tages- und Nachtzeiten – die allerdings nicht ganz an EAs Frostbyte-Engine herankommen. Doch selten hat in den letzten Jahren ein Titel eine so gute Balance zwischen Fun-Racer und forderndem Rennspiel gehalten, bei dem es tatsächlich um die ersten Plätze und nicht die teuersten Karambolagen geht. Es fehlt zwar noch der Rotz des allerersten Motorstorm, die übrige Konkurrenz von Atari, Codemasters, EA und Namco wurde aber mal locker abgehängt. (hag)

### Forza Horizon

Vertrieb	Microsoft
System	Xbox 360
Mehrspieler	8 online
Idee	○ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 6 • 60 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

## Kurzer Prozess

Was sind das doch für Teufelskerle: Glaubt man der Darstellung von **Medal of Honor: Warfighter**, des „authentischsten modernen Militär-Shooters“ (Werbetext EA), dann sind die Elite-Soldaten, die Turban tragende Terroristen über den ganzen Globus jagen, tatsächliche „Superhelden“: Werden sie von feindlichen Kugeln getroffen, dann hocken sie sich einfach hin und ihre Wunden heilen wie von selbst. Ihre Pistolen haben unendlich viel Munition und ihre Kameraden tragen ebenso unendlich viele Kugeln für die Gewehre – dumm nur, dass diese ausgerechnet nicht in das eigene passen. Aber mit der Intelligenz dieser Super-Rambos scheint es eh nicht weit her zu sein. Sie brauchen immer genaue Anweisungen, auf wen sie denn nun schießen und zu welcher Explosion sie blicken sollen. Selbst bei Verfolgungsjagden sagt ihnen eine Stimme aus dem Kopfhörer, ob sie nun links oder rechts an einem Hindernis vorbeizufahren haben. Verlassen sie den schmalen Korridor der Frontlinie, werden sie stante pede als Deserteur erschossen.

Offenbar ist ein solches Leben als Superheld nur mit Halluzinogenen zu ertragen. Und tatsächlich sieht der Spieler immer wieder deplatzierte Objekte wie frei in der Luft schwebende Steine. Bricht er eine Tür mit einem Tritt auf, läuft das anschließende Gemetzel stets in Zeitlupe ab. Seine KI-Kumpels meinen gar, er habe „voll getroffen“, selbst wenn der Schuss aus seinem Scharfschützengewehr meterweit daneben ging.

Unter dem Zeitdruck, jährlich einen Militär-Shooter unbedingt noch wenige Wochen vor dem Konkurrenten Activision veröffentlichten zu wollen, hat Electronic Arts hanebüchene Fehler übersehen, die den Spielfluss immer wieder stocken oder das Spiel (die auf Version 1.01 gepatchte PS3-Version) abstürzen

lassen. Treffend heißt es auf der Verpackung denn auch „Limited Edition“. Aber selbst eine Bereinigung der Bugs könnte die spielerische Bankrotterklärung nicht abwenden. Der Spieler ist nur noch ein Objekt von Befehlen, das keinerlei eigene Entscheidungen mehr zu treffen hat. Sogar die Wahl der Ziele wird ihm von roten Pfeilen abgenommen. Völlig desorientiert durchlebt er vier Stunden lang die zusammenhanglos wirkenden Einsätze der Solokampagne. Gegenüber Warfighter ist selbst das gute alte Moorhuhn der reinsten Taktik-Shooter. Dies gipfelt in einer Mission, in der der Spieler zwei Minuten lang (angeblich 18 Stunden in Echtzeit) auf der Lauer liegt, um dann nur einen einzigen Schuss abzugeben.



Im Abspann wird den Frauen und Kindern dieser Superpatronen erklärt, wie dankbar sie sein sollten, mit diesen Übermenschen nur kurze Stunden verbringen zu dürfen. Dies sei doch immer noch besser, als ein ganzes Leben mit einem Normalsterblichen zu führen. In der Tat scheinen die Bellizisten der Spielbranche den Bezug zur Zivilgesellschaft verloren zu haben. So stoppte EA eine geplante Kooperation mit dem Waffenhersteller SOG in den USA erst, als sich ein britischer Kommentator über die Werbung für ein echtes Kriegsbeil auf der Webseite des Spiels beschwerte. Doch bei der derzeitigen Frequenz, mit der EA und Activision neue Militär-Shooter auf den Markt werfen, dürften sie diesen bald eh übersättigt haben – und die Spiele landen auf derselben Halde, auf der schon die Plastikgitarren verrotten. (hag)

### Medal of Honor: Warfighter

Vertrieb	Electronic Arts
Systeme	PS3, Xbox 360, Windows
Mehrspieler	20 online
Idee	⊖⊖ Umsetzung ⊖⊖
Spaß	⊖⊖ Dauermotivation ⊖⊖
Deutsch • USK 18 • 50 bis 60 €	



# Der mit dem Dolch tanzt

Nach zwei eher lauwarmer Aufgüssen des Italien-Szenarios setzt Ubisoft für **Assassin's Creed 3** über den großen Teich. Im Traumland des virtuellen Animus erlebt der in der Gegenwart lebende Held Desmond die Abenteuer des Halbbluts Connor während des amerikanischen Unabhängigkeitskriegs in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Um die damaligen Westerstädte Boston und New York sowie die Wälder im Umland stilecht nachzubauen, setzte Ubisoft gleich sieben seiner um den Globus verteilten Entwicklungsstudios auf das Epos an. Während der Hauptteil in Kanada entstand, kreierten Designer in Singapur tosende Seeschlachten, die von ihren russischen Kollegen für die Ende November geplante Windows-Fassung umgesetzt wurden, Bulgaren in Sofia nahmen sich wiederum des PS-Vita-Ablegers an.

Als internationale Koproduktion weiß Assassin's Creed vor allem mit seinem Umfang zu wuchern. Connor jagt in Wäldern Wölfen und Bären nach, baut seinen Landsitz aus, infiltriert Forts der britischen Rottröcke, sticht mit stattlichen Fregatten in See, belauscht und eliminiert Verschwörer, kontrolliert eine Assassinen-Armee, trifft sich mit histo-

rischen Größen wie Benjamin Franklin und George Washington und kämpft in gewaltigen Schlachten.

Bevor die Geschichte so richtig Fahrt aufnimmt und der Spieler sich in der Welt frei bewegen kann, vergehen einige Stunden. Zunächst übernimmt man die Rolle von Connors Vater, wie er in Amerika landet und sich in eine Mohawk-Indianerin verliebt. Ubisoft erzählt die Geschichte in zahllosen Zwischensequenzen, die den Spielfluss immer wieder jäh unterbrechen.

Während für die Auskleidung der übergreifenden Geschichte kaum Kosten und Mühen gescheut wurden, können viele der einzelnen Spielelemente im Detail nicht überzeugen. Kämpfe mit den Wachtruppenarten immer in den gleichen Reaktionsspielchen aus, bei denen der Spieler einen Angriff abwartet, kontert und den Gegner niederstreckt – eine langweilige und wenig fordernde Aufgabe. Überwachungsmissionen enden allzu oft vorzeitig, weil die KI-gesteuerten Wachen unsinnig reagieren. Auch die unzähligen Nebenmissionen und Sammelaufgaben geraten eher zur mühsamen Pflichtübung, als dass sie die Geschichte bereichern.



Nicht zuletzt hat auch die Technik ihre Macken. Gewiss haben die Entwickler versucht, die Städte und Landschaften mit vielen historischen Details zum Leben zu erwecken. Doch die Weite des Landes wird durch spät aufpoppende Bäume, Häuser und Figuren gestört, der Blickwinkel der Kamera fängt die Gefechte nicht immer optimal ein und die Framerate ruckelt auf beiden Konsolen des Öfteren vor sich hin. Zudem stören so manche Inkonsistenzen: Als wir mit dem Pferd zur Stadt hinausritten, standen wir eine Ladepause später plötzlich ohne Beritt da und mussten zu Fuß durch den meterhohen Schnee zum nächsten Dorf stapfen. Immerhin ist der stereoskopische 3D-Modus gelungen, wenn bei ihm auch etwas weniger Details zu sehen sind.

Im Vergleich schneidet Assassin's Creed 3 zwar besser ab als die beiden Vorgänger, erreicht

aber nicht das Niveau des zweiten Teils von 2009. Bei all dem Streben nach Größe hat Ubisoft leider die kleinen Details vernachlässigt. Allzu häufig wirken Missionen als Lückenfüller zwischen den Erzählsequenzen; man spielt nur weiter, weil man wissen will, wie die knapp 20 Stunden dauernde Hauptgeschichte ausgeht. Das sind gute Voraussetzungen für die geplante Verfilmung mit Michael Fassbender. Spielerisch wäre Ubisoft jedoch besser beraten, die Serie vom Ballast zu befreien und sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. (hag)

## Assassin's Creed 3

Vertrieb	Ubisoft
Systeme	PS3, Xbox 360, (Windows, Wii U geplant)
Mehrspieler	8 online
Idee	⊕
Spaß	○
Umsetzung	○
Dauermotivation	⊕
Deutsch • USK 16 • 60 €	

## Spiele-Notizen

Unter dem Namen „My Xbox Live“ ist Microsofts kostenloses **Smartglass** außer für Windows (Phone) 8 und Android nun auch für iOS-Geräte verfügbar. Smartglass erlaubt die Fernbedienung der **Xbox 360** per Touchscreen und zeigt für vorbereitete Spiele und Filme Zusatzinformationen an.

Valve Software hat mit einem geschlossenen Beta-Test seiner Download-Plattform **Steam für Linux** unter Ubuntu 12.04 begonnen. Rund 1000 Teilnehmer prüfen die Software sowie rund zwei Dutzend Spiele, darunter Team Fortress, World of Goo und Frozen Synapse. Mit der Unterstützung des offenen Betriebssystems reagiert Valves Chef Gabe Newell auf den von

Microsoft kontrollierten App-Store von Windows 8, dessen Geschäftsmodell mit Steam kollidiert.

Der Patch auf Version 1.0.2.13 bringt dem Strategiespiel **Civilization V** neben zahlreichen Verbesserungen für die KI auch erste Touchscreen-Befehle für Windows 8 bei.

Nach der Indizierung der internationalen Fassung von **Sleeping Dogs** will Square Enix eine gekürzte USK-18-Version für den deutschen Markt bei Erscheinen dieses Heftes bereits für Windows, PS3 und Xbox 360 veröffentlicht haben.

In Anlehnung an die atmosphärisch dichten Adventures „Amnesia“ und „Dear Esther“ hat

Tyler Snell sein kostenloses Abenteuer **Katabasis** für Windows und Mac OS X veröffentlicht. Es lässt den Spieler in einer hübschen 3D-Engine die dunkle russische Wildnis mit einer Taschenlampe durchstreifen.

In einen düsteren Wolkenkratzer entführt Magnesium Ninja den Windows-Spieler im kostenlosen 2D-Adventure **Ascension**. Auch hier kann die Spielfigur mit der Taschenlampe leuchten, muss sie jedoch ausschalten und die Luft anhalten, wenn sie sich vor umherschleichenden Gestalten verstecken will.



Horror der bizarren, ja dadaistischen Sorte bietet derzeit das kostenlose Windows-Spiel **Will you ever return?** von Jack King-Spooner – eine verstörende Collage in Anlehnung an Hieronymus Bosch.

[www.ct.de/1225203](http://www.ct.de/1225203)



## Professor Layton und die Maske der Wunder

Nintendo  
www.nintendo.de  
http://professorlayton.  
nintendo.com  
Nintendo 3DS  
40 €  
ab ca. 10 Jahren  
EAN: 0045496522711

Ein Brief lockt Hershel Layton nach Monte d'Or, der Stadt des Karnevals. Inmitten der Touristenscharen treibt hier eine maskierte Gestalt ihr Unwesen. Polizei und Einwohner sind ratlos. Layton, seine Assistentin Emmy und der Junge Luke werden Zeuge, wie Teilnehmer eines Kostümmzugs zu Stein erstarren und eine mysteriöse Figur davonfliegt. Die drei verfolgen sie in einer unterhaltsamen Jagd zu Pferd.

In seinem fünften Abenteuer ermittelt Layton zum ersten Mal in 3D. Nachdem der rätselhafte Unbekannte den drei De-

tektiven entwischt, bleibt zur Aufklärung des Falls nichts anderes übrig, als wie gewohnt alles genau zu untersuchen, mit möglichen Zeugen zu sprechen und natürlich fortwährend Rätsel zu lösen. In die Handlung sind mehr als 130 Knocheleien, Puzzle und Labyrinth eingestreut – darunter einige mit gelungenen 3D-Effekten. Sie kommen überwiegend charmant daher, passen allerdings auch diesmal nicht immer zur Handlung. Auch sind nicht alle Aufgaben klar und verständlich gestellt. Sollten sie mal zu schwer sein, können die Spieler sich Tipps mit Münzen erkaufen, die sie vorher eingesammelt haben.



Bei der Steuerung müssen Kenner der Serie umdenken, denn anders als in früheren Spielen ist diesmal der obere Bildschirm der entscheidende. Dorthin werden alle Touchpen-



Eingaben zur Bewegung der Figuren oder zur Suchfunktion übertragen; ein Tutorial erklärt das neue Verfahren ausführlich. Auch diesmal blicken die Spieler wieder weit zurück in Laytons Jugend. Brillante Filmsequenzen zeigen ihn und seine Freunde, wie sie der Maske des Chaos zum ersten Mal begegnen. Komplet neu ist, dass Layton dabei auch antike Ruinen nach Dungeon-Manier erkundet.

In drei kreativen Extraspielen leitet man Roboter durch ein Labyrinth, dressiert Hasen und räumt ein Laderegal so ein, dass ein Kunde alles leer kauft. Diese

sehr gelungenen Spiele für zwischendurch kann man unbegrenzt spielen. Seit dem 26. Oktober bietet Nintendo jeden Tag ein zusätzliches Rätsel zum Download an. Insgesamt 365 solcher Tagesrätsel soll es geben, sie lassen sich auch nachträglich noch herunterladen.

Der erste 3D-Titel der Serie ist gewohnt rund ausgefallen, die Musik wie immer grandios. Auch wenn nicht alle Neuerungen den Spielablauf verbessert haben, können sich Layton-Fans auf lange und vergnügliche Rätselstunden freuen.

(Beate Barrein/dwi)



## Spiel des Lebens zAPed Edition

Hasbro  
www.hasbrozapped.de  
App für iPad mit iOS ab 3.2 und  
Brettspiel  
App gratis, Brettspiel ca. 27 €  
Einstufung im App Store: ab 9  
EAN: 5010994666880  
(Brettspiel)

Lange bevor Kinder das Erwachsenenleben mit den Sims erproben, gab es eine andere, sehr erfolgreiche Lebenssimulation: Seit über 50 Jahren wird im „Spiel des Lebens“ studiert, ein Beruf ausgeübt, geheiratet und am Ende der wohlverdiente Ruhestand angetreten. Nach mäßig überzeugenden elektronischen Varianten des Brettspielklassikers bringt Hasbro nun eine Kombination aus App und Brettspiel auf den Markt. Der Hersteller hat sich hier wirklich Gedanken gemacht – bis zu Kleinigkeiten wie dem Drehbutton, mit dem der Spieler, der an der Reihe ist, einfach die iPad-Ansicht zu seiner Seite

wechseln kann, statt jedes Mal das Tablet zu drehen.

Zum Brettspiel gehören Spielgeld, kleine Autos sowie bunte Plastikstifte, die die zwei bis vier Mitspieler symbolisieren. Das iPad wird auf Gummipunkten in der Mitte des großen Spielbretts abgelegt. Dass die zAPed-Version irgendwie anders tickt, ist spätestens nach Drücken der Starttaste klar, wenn zum Beispiel ein schräges Video mit zwei dicken Männern abläuft, die unter irren Mantragesängen versuchen, mit absurden Gesichtsbewegungen einen Keks von ihrer Stirn in den Mund zu bugisieren. Etwa 100 solcher Spaß-Clips bieten viel Abwechslung.

Für Gelächter sorgen auch die animierten Spielfiguren, deren Aussehen die Spieler gestalten können. Nach Drehen des berühmten Lebensrads als Würfelersatz ziehen die Spieler abwechselnd mit ihren Autos über die Felder mit Anweisungen wie



„Steuern zahlen“ oder „Gewinn fürs Speedklettern einstreichen“. Sie entscheiden sich für Studium oder Ausbildung, zum Beispiel Co-Pilot oder Profisportler mit entsprechenden Accessoires. Geld gibt es regelmäßig beim Überqueren eines Zahntag-Felds. Wer direkt darauf landet, tippt auf dem Tablet das entsprechende Symbol an, um mit animierten Minispielen wie einer Memory-Variante oder einem Hütchenspiel mehr Geld zu gewinnen.

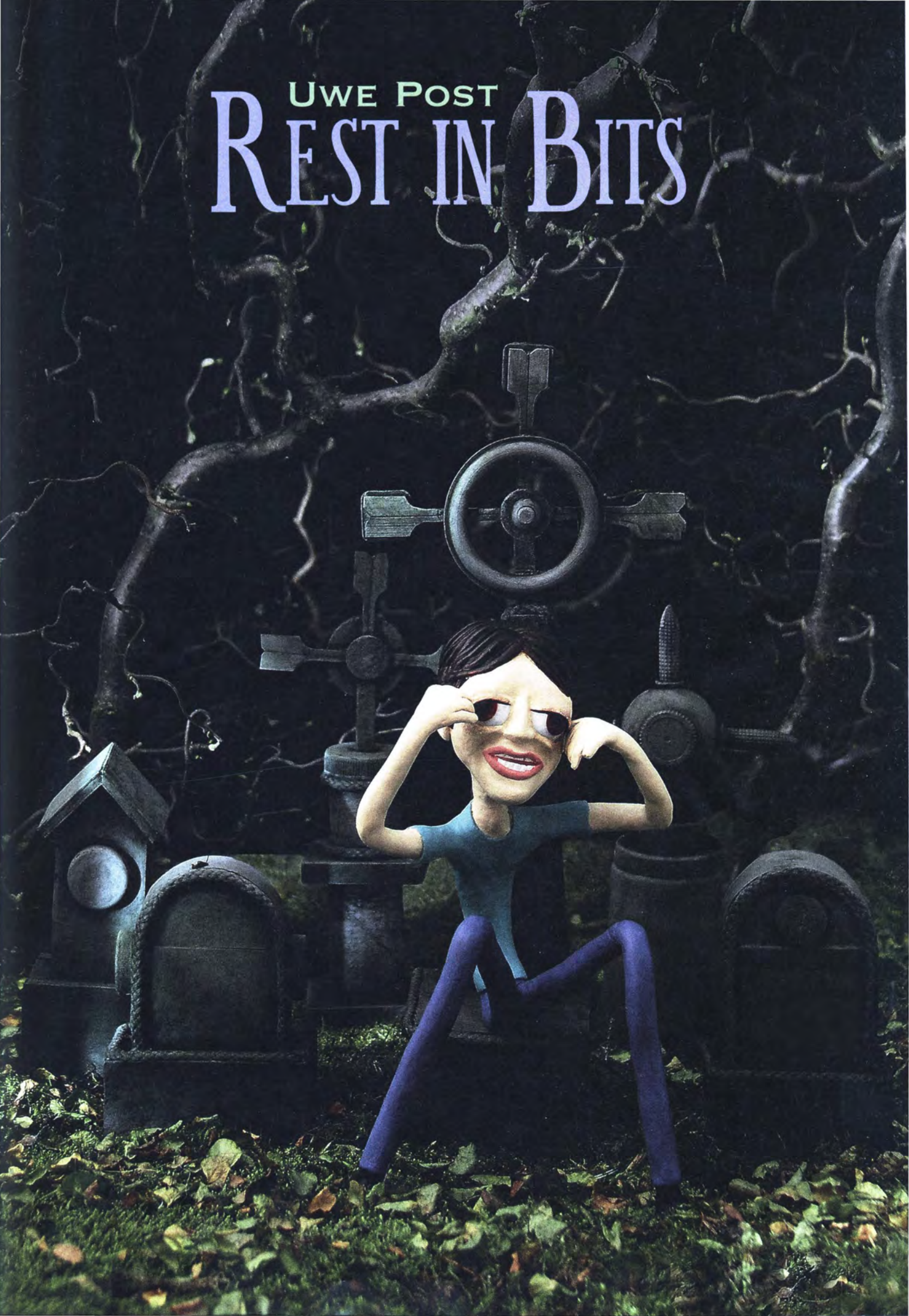
An Stoppschildern muss grundsätzlich gehalten werden. Nach Antippen des Stopp-Symbols auf dem iPad erfährt der Spieler, dass die eigene Hochzeit ansteht – wahlweise unter Wasser oder im tropischen Ambiente. Bei späteren Stopps kommen Kinder hinzu. Am Ende gewinnt derjenige, der das meiste Geld kassiert hat. Alles in allem ein kurzweiliges Spiel, bei dem die App einen echten Mehrwert liefert.

(Thomas Feibel/dwi)

ANZEIGE



UWE POST  
REST IN BITS





Leo sitzt bekümmert auf seinem Grabstein. Er hat seit seinem Tod keine Kopfschmerzen mehr gehabt, aber heute ist er wirklich kurz davor. Natürlich unterhalten die Betreiber der Jenseits-Server eine lukrative Geschäftsverbindung zur Online-Sektion eines Pharmakonzerns, sodass auch gegen simulierte Migräne Kraut gewachsen ist.

Verkrampft massiert sich Leo die Schläfen. Er hat keine Ahnung, ob die Programmierer der Simulation vorgesehen haben, dass dergleichen gegen Kopfweh hilft, aber zu Lebzeiten erworbene Angewohnheiten legen auch Tote nicht so schnell ab. Also hockt Leo auf seinem Grabstein und bearbeitet seinen virtuellen Schädel.

„Können Sie Ihre Frage wiederholen?“, stöhnt er schließlich.

Der Kerl, den der Jenseits-Server vor seinem Grab eingeblendet hat, ist quicklebendig, aber ziemlich pixelig. Er sitzt vermutlich in seinem Büro vor einer völlig veralteten Webcam, sodass der Friedhof-Sim große Schwierigkeiten hat, die Palmen auszublenden, die hinter dem Kerl im Ventilatorwind zittern.

Leo versucht, sich von den ab und zu geisterhaft zwischen den Friedhofsbüchen erscheinenden Tropenbäumen nicht irritieren zu lassen. Deutlich mehr stört ihn ohnehin der mitleidige Gesichtsausdruck des Besuchers mit Karo-Krawatte. Klar, so schauen dich die meisten Lebenden an, wenn du deine Zeitschriftenabos höchstpersönlich mit der Begründung „verstorben“ gekündigt hast. Aber dieser Kerl hat sich als Cybercrime-Ermittler vorgestellt, und wenn die mit einem eDead ein „vordringliches“ Gespräch zu führen wünschen und sich dafür extra auf den virtuellen Friedhof begeben, darf auch ein Toter anfragen, sich Sorgen zu machen.

„Ich habe Sie gefragt, ob Sie vor Ihrem Tod irgendwelche Feinde hatten.“

Leo gibt es auf, seine Schläfen zu bearbeiten. „Feinde. Ja, sicher. Der Pizzamann hat jedes Mal den Oregano weggelassen. Mein Bruder hat bloß aufgehört, mich zu mobben, weil er ein Jahr vor mir die Schule verlassen hat und jetzt als Pizzabote arbeitet. Ach ja, nicht zu vergessen meine Exfreundin Sally, die übrigens vehement abstreiten würde, dass wir je zusammen waren. Also, Herr ...“ Leo wirft einen Blick auf das transparente Overlay, das seinen Besucher identifiziert. „... Herr Hertel, warum sagen Sie mir nicht einfach, warum Sie das wissen wollen?“

Der Ermittler legt die Fingerkuppen aneinander und sein Kinn darauf. „Nun, das liegt an Ihrer Frau Mutter.“

„Oh nein“, haucht Leo und schließt die Augen. „Kann die mich nicht einfach in Frieden ruhen lassen?“

„Offenbar hat Ihre Mutter einige Auskünfte über den Verbleib Ihrer Organe eingeholt. Sehen Sie?“ Der Ermittler tippt auf seinem Pad herum, das vermutlich vor ihm auf dem Schreibtisch liegt, außerhalb des Erfassungsbereichs der Webcam. Neben dem Ermittler schweben nacheinander Leber, Nieren und Herz in der simulierten Abendluft der ewig anbrechenden Friedhofsnacht.

Leo verzieht unwillkürlich das Gesicht, als noch weitere Organe und Körperteile auftauchen. Er kommt derzeit zwar gut ohne sie aus, aber dass sie sich jetzt in oder an fremden Leuten befinden, ist ihm trotzdem irgendwie unangenehm. Er hat schon immer große Berührungsängste gehabt.

„Wie Sie an den Einblendungen ablesen können“, fährt Hertel fort, „ist der Rezipient in allen Fällen ein gewisser Vladimir Puschkin aus Kiew. Inklusive Ihres ...“

„Schon gut! Ich habe es kapiert. Da kein Mensch Verwendung für so viele Organe auf einmal hat, ist dieser Russe ...“

„Ukrainer.“

„... von mir aus. Er ist ein Strohmann.“

Hertel nickt langsam. „Ganz richtig. Sehen Sie, normalerweise ist es den Behörden fürchterlich egal, wo die Organe landen. Aber gewisse EU-Richtlinien erfordern im Fall eines Empfängers in einem Nicht-EU-Land genaue Nachforschungen. Es geht da um spezielle Ausfuhrzölle und Deklarationspflichten, die ...“

Ein Glockenschlag unterbricht die Ausführungen des Cybercrime-Ermittlers. Leo sieht auf die verschnörkelte Zeitanzeige, die rechts oberhalb der Baumwipfel eingeblendet ist. „Kommen Sie zur Sache, gleich läuft WAL-KING DEAD im Fernsehen.“

Wieder so ein mitleidiger Blick. „In Ordnung“, nickt Hertel. „Aufgrund einschlägiger Erfahrungen mit gesunden, gerade volljährigen Teenagern müssen wir davon ausgehen, dass Sie gewaltsam zu Tode gekommen sind, unmittelbar nachdem Sie – vermutlich unwissentlich – eine persönliche Organspendevereinbarung unterzeichnet haben.“

„Und was wollen Sie jetzt von mir?“

„Ich möchte von Ihnen wissen, wer Sie umgebracht hat.“

Als der Sargdeckel am nächsten Tag mit einem freundlichen „Tadaa“ aufklappt, bleibt Leo noch eine Weile nachdenklich liegen. Der Vorteil des digitalen Schlafs ist, dass du keine Zeit damit verschwenden musst, wach zu werden. Es gibt weder schlaffe Glieder noch träge Gedanken. Du bist da oder du bist nicht da. 0 oder 1: Ein einziges Bit irgendwo in den Datenbanken des Jenseits-Servers bestimmt, ob du wach bist oder tot.

Ja, wirklich: Wer im Jenseits schläft, ist so lange wirklich tot. Oder wie würdest du deinen Zustand bezeichnen, wenn du weder denken noch sprechen kannst und sich deine Körperteile an unterschiedlichen, unbekannten Orten aufhalten?

Leo hat die Frage des Ermittlers nicht beantwortet. Stattdessen hat er sich Bedenkzeit erbeten. Er fühlt sich entwurzelt.

Stell dir vor, du kennst deine Eltern nicht. Hast keine Ahnung, wer dich gezeugt und wer dich geboren hat. Dir fehlt deine Wurzel, und der zugehörige Phantomschmerz verursacht dir früher oder später eine total uncoole Depression.

Leo sind seine Todesumstände eigentlich bekannt. Hat er bisher gedacht. Der Ur-

sprung seines Jenseits-Daseins ist seines Wissens eine Party, in der bestimmte Pillen eine entscheidende Rolle gespielt haben. In Wirklichkeit ist er vielleicht brutal abgeschlachtet und gleich vor Ort filetiert worden. Leo braucht demnächst eine virtuelle Vomex gegen die Übelkeit. Natürlich fehlen ihm die Erinnerungen an den Zeitraum zwischen seinem letzten Upload vor dem Ableben seines Körpers und dem Reboot im Jenseits. Der eDead-Service kann naturgemäß nur das simulieren, was er kennt, und das sind die Inhalte des letzten Uploads.

Leo setzt sich auf, zieht sich die rot beleuchtete Tastatur herüber, legt sie quer vor sich auf den offenen Sarg. Natürlich ist die Tastatur so virtuell wie er selbst. In Wirklichkeit tauschen bloß Software-Komponenten Daten aus, wenn er auf die Tasten tippt. Aber die alten Gewohnheiten ...

Das Jenseits-System projiziert Daten auf die Innenwand von Leos Krypta:

*Letzter vollständiger Upload: 14.10. 2021, 23:10 CET  
Bestätigtes Todesdatum: 16.10. 2021, 01:00 CET  
Golive auf Friedhofserver Sunnydale III: 17.10. 2021, 06:00 CET*

Leo starrt auf die blau leuchtenden Zahlen und Buchstaben. Was ist am 15. Oktober geschehen?

Langsam richtet Leo sich auf. Er wird ein paar andere Tote besuchen müssen, um Hinweise auf die Ereignisse zu finden. Schließlich ist er nicht der Einzige gewesen, der geplant hat, im Rahmen der Social-Network-Kampagne „Für immer 19“ eine Schachtel ultimativ ungesunder Pillen aus den Dunkelgrauzonen des Netzes zu konsumieren.

Leo geht im Kopf die Gästeliste durch. Okay, einige Leute dürften schwer aufzufinden sein ... ein direkter Zugriff auf Himmel und Hölle ist für Leos Jenseits-Account nicht freigeschaltet. Aber er hat einen unlimitierten Schnupperzugang zu HAPPYLIFE, der fröhlichen Casualwelt. Und irgendwo muss er ja anfangen.

Ach, du bist es“, quakt Sally zum Gruß, als Leo ihr Apartment betritt. „Hast du mal wieder Bedürfnisse?“

„Ich komme nicht wegen Sex“, wehrt Leo ab.

„Das sagst du immer, wenn du wegen Sex kommst.“

„Ich komme wirklich nicht wegen ... ach, was soll's. Tun wir's?“

„Ich habe Kopfschmerzen.“

„Wie immer“, grinst Leo. „Erinnerst du dich an unseren Tod?“

„Lass mich nachdenken“, sagt Sally langsam. „Das war, bevor wir auf die blöde Idee gekommen sind, gelegentlich Sex zu haben, oder?“

Leo verdreht die Augen. „Vorher wolltest du ja nie.“

„Eine Schwangerschaft wäre schlecht für meine Karriere gewesen.“

„Richtig, das kann jetzt ja nicht mehr passieren.“



Sally presst die Lippen aufeinander. Sie hat vermutlich die Doppeldeutigkeit von Leos Antwort genau erfasst.

„HAPPYLIFE hat schlechten Einfluss auf dich“, behauptet Leo und wedelt mit den Händen. „Zu viel Rosa und Vampirschmalz lullen dich ein.“

„So was kann dir auf deinem Friedhof natürlich nicht passieren“, versetzt Sally und verschränkt die Arme vor der Brust.

Leo seufzt. „Du hast also keinen Grund, an unserem gemeinschaftlichen Suizid zu zweifeln?“

„Ich ...“ Sally schluckt, sieht zur Seite. Verbirgt das Gesicht hinter den Händen. Leo kennt die Geste, denn die Avatare von HAPPYLIFE beherrschen nicht besonders viele negative Gefühlsausbrüche. „Ich will nicht darüber reden“, schluckt das tote Mädchen. Dann kickt sie Leo aus ihrem Apartment.

**B**esuchszeit in der Hölle kostet 1,29 pro Minute. Leo hat sich zuvor seine Fragen zurechtgelegt, um keine Zeit zu verschwenden. Sein Kontostand erlaubt keinen längeren Aufenthalt an einem Ort, den du am liebsten schleunigst wieder verlässt, genau wie das Gefängnisfeld bei Monopoly. Bloß zeigen Kais Würfel nie einen Pasch.

„Eng hier“, sagt Leo, als er in Kais winziger Zelle materialisiert. Darin steht neben dem Insassen nur ein Fotokopierer, und alle Wände sind mit bedruckten Papieren beklebt. Selbstverständlich gibt es weder Tür noch Fenster. „Machen wir’s kurz. Was weißt du über unseren Tod?“

Kais Augen schwimmen in traurigen, düsteren Tümpeln. „Raubkopierer sind Verbrecher“, sagt er.

Da kann Leo nur stöhnen. „Ich weiß, deshalb bist du ja hier. Beantworte bitte meine Frage.“

„Mach ich ja“, krächzt Kai drauflos, „aber jeder dritte Satz, den mein Avatar ausspricht, ist, du weißt schon, weswegen ich dazwischen verdammt lange Bandwurmsätze schieben muss, um überhaupt sowas wie ein Gespräch zu führen.“

Leo hält die Luft an. „War das ein Satz oder zwei“, fragt er.

„Einer war das nur, und diesen zweiten nutze ich, um deine Frage nicht zu beantworten, weil du es da draußen tausendmal besser hast als ich, obwohl du mindestens genauso viele ...“

„Aber“, fährt Leo seinem früheren Filmlieferanten Nummer eins ins Wort, „ich habe mich nicht erwischen lassen, deshalb wurde ich nicht posthum zu zwei Jahren Schwarzkopiererhölle verurteilt. Was fotokopierst du hier eigentlich die ganze Zeit?“

Wieder dieser traurige Blick, der im Gesicht eines Freundes nur ansteckend wirken kann. „Raubkopierer sind Verbrecher“, sagt Kai.

Jetzt fällt Leos Blick auf die Wände. Er muss genauer hinschauen. „Sind das“, murmelt er, „Nutzungsbedingungen?“

Kai antwortet nicht.

„Du fotokopierst sie und klebst sie an die Wand?“

„Bis kein Platz mehr ist, dann bin ich frei und darf diesen Raum verlassen, der früher einmal weitläufiger war als meine Hoffnung auf eine Revolution.“

Leo zuckt mit den Schultern. „Es gab ja eine Revolution, bloß hat der Lynchmob die Lust verloren, noch bevor er mit allen Bänkern fertig war. Die Urheberrechtsanwälte sind noch mal davongekommen. Also, was geschah auf unserer Abschiedsparty?“

„Ich war nicht dabei, Mann, das war mein menschliches Original, das sich hat volllaufen lassen und dann die Pillen ...“

Leo schüttelt enttäuscht den Kopf. Vor seinem geistigen Auge lässt er den Rückkehrknopf erscheinen. „Hier erfahre ich nichts Neues.“

„Raubkopierer sind Verbrecher.“

„Schon gut!“ Leo drückt den Knopf.

„Finde jemanden, der dich belügt!“, ist das Letzte, das er hört.

**L**eo ist im Gasthof „Zum tänzelnden Oger“ mit Rauf lustig Hartstahl verabredet. Rauf lustig hieß bis zu seinem Tod Ralf, und jetzt ist er ein Kampfwerg im Online-Rollenspiel EVERNIGHT, in dem nicht nur niedere Monster und Bossgegner regelmäßig auferstehen, sondern auch verstorbene Menschen.

Der Gasthof ist voller Avatare, die sich zu Trinkduellen, Gruppen-Quests und sonstigen Techtelmechteln verabreden. Der größte Teil trägt einen Heiligenschein, der sie als Jenseits-Simulationen outet. Die Kennzeichnung ist notwendig geworden, seit Liebeswillige den Laden verklagt haben, weil sie im Real Life vergeblich auf ihre in Wahrheit längst verblichene Verabredung gewartet haben.

Auch Zwerg Rauf lustig alias Ralf trägt einen Heiligenschein, genau wie Leo selbst, der als Gastavatar einen greisen Bettelmönch gewählt hat – die Auswahl hielt sich in Grenzen.

„Was machen die Geschäfte?“, erkundigt sich Leo, nachdem der Wirt zwei überdimensionale Humpen Bier auf den etwas pixeligen Holztisch geknallt hat.

„War schon mal besser“, schnappt Ralf und kippt sich das Bier rein.

Leo fasst das Getränk nicht an. Er will einen klaren Kopf behalten. Im Gegensatz zu den anderen Gästen hier hat er keine Zaubersprüche im Rucksack, die jeden Schwips im Handumdrehen beseitigen. „Wärs du lieber woanders?“

„Pah“, macht Ralf und rülpst. „War doch früher eh die meiste Zeit ein Held. Muss jetzt nicht mehr off, um aufs Klo zu gehen oder zu schlafen.“

„Ganz schön praktisch“, grinst Leo und nickt langsam. „Du erinnerst dich nicht zufällig an unsere Abschiedsparty? Ich war schon bei Sally in HAPPYLIFE, und bei Kai, der ...“

„Hast du die Schote vom letzten System-Update gehört?“

Leo nimmt jetzt doch einen Schluck Bier.

„Am Geschmack von dem Zeug hier haben sie jedenfalls nichts geändert.“

„Sie haben Kotzdrachen.“

Ungläubig schüttelt Leo den Kopf. „Kotzdrachen. Muss ich da an Feuerdrachen denken, die Feuer spucken, und an Säuredrachen, die ...“

„Schätze, ein paar von uns mussten sich schlimm übergeben“, sagt Ralf und leert sein Bier.

„Was?“ Leo schüttelt den Kopf, um den herben Geschmack zu vertreiben.

„Auf der Party.“ Er hebt die Stimme: „Mein Name ist Rauf lustig Hartstahl, und mich gelüstet nach mehr Bier!“

„Könnte sein“, sagt Leo. „Wenn jemand die Pillen ausgekotzt hat, haben sie nicht gewirkt und ... warte mal. Was weißt du wirklich?“ Leo würde zu gern erfahren, ob Ralf Bescheid weiß über die Sache mit seinen Organen. Das wäre zumindest ein Hinweis.

„Was weiß ich schon. Ich bin eine einigermaßen akkurate Simulation eines Menschen, der längst unter der Erde ist. Ich bin nicht er, Mann. Du bist nicht dein Mensch, klar? Was weißt du schon vom Leben? Dein Code hat nie gelebt, deine Bytes waren noch nie in Paris, geschweige denn war dein Pixel-schwanz in einer echten ...“

„St gut“, fährt Leo dazwischen. „Was hat das mit unserem Abschied zu tun?“

„Alles, Mann. Es war gar nicht *unser* Abschied, klar? Es war der Abgang unserer Menschen. Geht uns nichts an, richtig? Wir sind wir, die sind die – waren.“

Leo beschließt, aufs Ganze zu gehen. „Wäre es dir auch egal, wenn dein Mensch nicht dank überaus ungesunder Froschpillen abgegangen wäre? Sondern hinterrücks erwürgt, vor Ort aufgeschlitzt, ausgeweidet, und deine Mörder machen ein echt prima Geschäft mit deiner Hornhaut, deiner Leber und deinem ... du weißt schon?“

Jetzt schweigt Ralf. Starrt geradeaus, selbst als der Wirt einen weiteren Humpen Bier auf den Tisch knallt. „Mir egal“, schnappt Rauf lustig. „Ist ja nicht mein Du-weißst-schon.“

Langsam wird Leo nervös. Wenn Ralf kein Problem mit dem Verbleib seiner Organe hat, hat er vielleicht etwas mit der Sache zu tun? Leo muss ihn nur dazu bringen, es zuzugeben. Und er weiß auch schon, wie. „Hör zu, wenn dir dein Mensch sowieso egal ist, bist du nicht dafür verantwortlich, was er getan hat. Wenn er also die Organhändler zu unserer Party eingeladen hat ...“

„Dann könnte ich das zugeben? Ist es das, was du willst, Mann?“ Ralf nimmt einen Schluck Bier. Simulierter Schaum bleibt in seinem Bart kleben und löst sich langsam in seine Pixel auf. „Klar könnte ich das zugeben, aber mein Mensch hat nichts dergleichen getan. Selbst wenn ... Meine Erinnerungen sind ein Backup vom Nachmittag vor der Party. Ich kann es gar nicht wissen.“ Es folgt ein Schweigen der Marke Zündschnur. Der Knall folgt nach einem Moment der Stille.

„Ich nicht.“



„Du warst es nicht“, sagt Leo leise. „Aber du weißt, wer.“

Ralf starrt auf die Wand, als könne er durch sie hindurch die Drachen im nächsten Dungeon kotzen sehen. „Glaubst du ernsthaft, ein Jenseits-Sim mit einem Namen wie HAPPYLIFE nimmt Selbstmörder auf?“

*my-tomb.de –*

*Der einzige eDead-Server mit Folk-Flatrate und original schottischen HD-Texturen. Keine nächtliche Zwangstrennung, Abo monatlich kündbar! – my-tomb.de!*

Leo starrt einen Moment lang ins Nichts. „Was zum Teufel war das?“

Mitleidig verzieht Sally das Gesicht. „Das hier ist ein werbefinanzierter Sim. Also, was willst du? Mein Finger schwebt über dem Rauswerfen-Knopf.“

Leo nimmt sich vor, seinen Werblocker upzudaten. „Okay, was sagt dir der Name Vladimir Puschkin?“

Sally verschränkt die Arme vor der Brust. „Eine neue Sorte virtueller Wodka?“

„Der Kerl hat meine Organe. Alle.“

Sally zögert. Dann trifft sie anscheinend eine Entscheidung. Aber sie wirft Leo nicht hinaus. Sie nickt. „Also gut“, sagt sie. „Im Grunde hast du ein Recht, es zu erfahren.“

Sofort springt Leo von Sallys rosa Sofa auf. „Was zu erfahren?“

„Warte“, sagt Sally und hebt abwehrend die Hände. „Noch kannst du das alles vergessen und einfach gehen oder von mir aus eine Runde durch mein Schlafzimmer drehen, falls es dir nicht zu rosa ist. Oder du schaust dir ein Video an.“

„Was für ein Video?“, will Leo wissen und denkt keinen Moment an Sex.

„Eine Aufzeichnung von der Haustürkamera. Vom Abend der Party.“

„Zeig es mir“, verlangt Leo. „Ich will es sehen.“

Sally scheint ihm noch fünf Sekunden Zeit zu lassen, um es sich anders zu überlegen. Aber das geschieht nicht. Das Mädchen nickt. Dann verwandelt sich das animierte Einhorn-Ölgemälde an der Wand in einen Windfang. Ein Datum wird eingeblendet.

15. Oktober, 23:15 Uhr

Eigentlich rauchte Sally nicht, aber an ihrem letzten Abend konnte sie es genauso gut einfach ausprobieren. Sie zog gerade ungelenk an ihrer Kippe, als Leo zu ihr hinaustrat.

„Schöne Nacht, oder?“

„Wenn du Sex willst, vergiss es.“

„Ich will keinen Sex.“

„Das sagst du immer, wenn du Sex willst.“

Leo knirschte mit den Zähnen. Sie hatte ihn erwischt. Natürlich hoffte die Mischung aus Hirn, Taurin und Wodka, die derzeit einen Ausgang aus seinem Schädel suchte, noch ein letztes Mal ...

„Wer ist das?“, lenkte Sally ihn plötzlich ab. Leo blinzelte in die Dunkelheit der Vorstadt. Der Kerl, der gerade aus einem ge-

parkten Kombi gestiegen war, hielt ohne Zweifel direkt auf sie zu, und er stand sicher nicht auf der Gästeliste: doppelt so alt wie alle anderen.

„Guten Abend“, grüßte der Mann und lächelte so professionell, dass sein Maßanzug glatt hundert Euro teurer wirkte. „Ich will Ihre Abschiedsparty ungern stören, aber vielleicht sind Sie an einem überaus interessanten Angebot interessiert.“

„Woher wissen Sie ...“, begann Leo, während Sally bloß Figur und Rasierwasser des Nauankömmlings bewunderte.

„Mein Name ist Gunnar“, erklärte der Mann. „Halten Sie es für möglich, weniger als einen Euro im Monat für einen Platz auf einem Jenseits-Server zu zahlen?“

„Nein“, sagte Leo sofort, weil er wusste, wie teuer das Abo war, das er selbst für sein eDead-Dasein abgeschlossen hatte.

Gunnar nickte freundlich. „Aber es ist möglich. Lassen Sie mich ...“

„Woher wissen Sie eigentlich ...“, mischte sich Sally ein.

„Aber ich bitte Sie“, sagte Gunnar. „Sie wissen doch, dass soziale Netzwerke Ihre Daten durchforsten und an Werbetreibende veräußern?“

„Unsere Verabredung im Netz war privat“, behauptete Sally, zog an ihrer Zigarette und hustete.

„Privat heißt nur, dass nicht die ganze Stadt vorbeikommt“, klärte Gunnar sie auf. „Sondern nur ein freundlicher Herr wie ich, der Ihnen ein wirklich interessantes Angebot macht. Sie müssen wissen: Ich bin zielgruppenspezifisch.“

„Hören Sie“, sagte Leo, „warum lassen Sie nicht einfach einen Prospekt und ein paar Formulare hier und ...“

„Leo ...“ Sallys Zeigefinger bohrte sich in Leos Seite.

„Was?“

„Da kommt noch jemand.“

Das stimmte. Eine ältere Frau in einem Strickpullover kam durch den Vorgarten und baute sich neben dem eDead-Vertreter auf, um mit seinem professionellen Lächeln zu wetteifern.

„Und wer sind Sie?“, fragte Leo belustigt.

Die Stimme der Frau klang wie aus einer anderen Welt, als sie antwortete: „Wenn Sie gelegentlich in die Kirche gehen würden, müssten Sie diese Frage nicht stellen.“

„Äh“, brachte Leo hervor.

„Ich bin die Gemeindepfarrerin“, half die Frau. „Simone Weil-Müller.“

„Ach tatsächlich?“, mischte sich der eDead-Vertreter ein. „Und was haben Sie anzubieten? Auch eine Art von ewigem Leben?“

„Keineswegs“, sagte die Geistliche ruhig. „Ich bin hier, um ein Unglück zu verhindern.“

Leo schob die Hände in die Hosentaschen. Der Abend versprach amüsant zu werden. „Wusste gar nicht, dass die Kirche ebenfalls die Möglichkeiten sozialer Netzwerke nutzt.“

„Tut sie auch nicht“, sagte Weil-Müller und zeigte auf Gunnar. „Ich folge diesem Knecht Satans hier.“

„Ich muss doch sehr bitten!“, brauste Gunnar auf.

„Also, mal sehen“, sagte Leo und zählte an den Fingern ab, „Sie versprechen das ewige Leben, wollen es aber verhindern. Für die Existenz Ihrer Version des Jenseits gibt es weder einen wissenschaftlichen Beweis noch ein webbasiertes Anmeldeformular. Die Mitgliedschaft kostet bei Ihnen zwar nach dem Tod nichts, dafür zahlt man vorher Kirchensteuer. Auf eine E-Mail an mich kann ich von einem Jenseits-Server aus antworten, Gebete sind eher eine Art Einbahnstraße.“

„Ha!“, machte Gunnar, „Leute wie Sie können sofort bei uns anfangen.“

Die Pfarrerin bohrte ihm den Zeigefinger in die Brust. „Sie sind ein Diener des Teufels.“ „Klärt das ohne mich“, sagte Sally und verschwand ins Haus.

Leo grinst ihr hinterher, bis er sah, wie ein weiteres Auto am Straßenrand hielt. Ein schwarzer Van. Ihm entstiegen vier stämmige Typen, gekleidet in dunkle Mäntel. Auch diese Männer waren nicht eingeladen, deswegen war sich Leo sicher.

„Und wer sind Sie?“, fragte die sichtlich unglückliche Pfarrerin.

„Sicherheitsdienst“, gab der mutmaßliche Anführer der vier neuen Besucher an, ohne seinen russischen Akzent verbergen zu können. „Ich haben Auftrag, Sie entfernen von diese Grundstück.“

„Mit welchem Recht ...“ Der Vertreter richtete sich auf, ohne dem Russen allerdings weiter als bis zum Kinn zu reichen.

„Sie auch, mein Herr. Und ich sage nicht zweimal.“ Der Mann steckte die Rechte in die Manteltasche.

Mit einem unterdrückten Fluch trollte sich der Vertreter, und nach einem letzten, verzweifelten „möge Gott euch vergeben“ folgte ihm die Pfarrerin.

Leo sah zu dem Kleiderschrank auf, der mit seinen drei Kollegen anscheinend wartete, bis die Vertriebenen außer Hörweite waren.

„Sie sind kein Sicherheitsdienst“, stellte Leo leise fest.

Der große Russe entblößte statt einer Antwort zwei weiße Zahnreihen.

„Ich könnte jetzt um Hilfe schreien“, sagte Leo. Er schaffte es nicht ganz, das Zittern aus seiner Stimme zu verbannen.

„Ja, das könntest du tun“, antwortete der Russe. „Aber dann könnten wir dir und deinen Freunden nicht das großzügige Angebot unterbreiten, das wir haben mitgebracht.“

Leo nickte langsam, während die vier Kleiderschränke langsam näher kamen. Er schrie nicht.

„Gute Entscheidung“, sagte der Anführer und zog die Hand aus der Manteltasche. Mithras einer Flasche Wodka. „Lass uns gehen rein“, sagte er. „Wird sicher eine einmalige Party.“

„Ja“, murmelte Leo. „Ich könnte kotzen.“ **ct**



# In der nächsten **ct**

Heft 26/2012 erscheint am  
3. Dezember 2012 [www.ct.de](http://www.ct.de)



## Top-Smartphones mit Android

Smartphones ohne Kompromisse: Riesiges HD-Display, Quad-Core-Prozessor und Android 4 – nach Meinung der Hersteller lässt die Spitzenklasse der Android-Handys keine Wünsche offen. c't prüft das nach.

## Schnelle Straßenfunker

Der LTE-Mobilfunk drängt als DSL-Konkurrenz in die Ballungsgebiete. Die Admins daheim und im Büro liebäugeln daher mit LTE-Routern, zumal mit solchen, die den Telefondienst mitbringen. Wir untersuchen, wie gut diese Mobilfunker LANs ans Internet ankoppeln.

## Linux als SBS-Alternative

Microsoft hat sein Rundumsorglospaket Small Business Server zugunsten spezieller Cloud-Abonnements zusammengestrichen. Wer das nicht mitmachen will oder kann, braucht Alternativen. Wir liefern auf der Heft-DVD eine Linux-Lösung und zeigen, wie man Active Directory und Exchange-Daten migriert.

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online – www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Netze:** Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter [www.heise-netze.de](http://www.heise-netze.de) finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

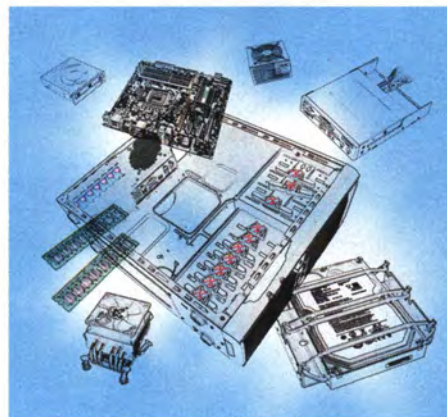
**heise open:** Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf [www.heiseopen.de](http://www.heiseopen.de); von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

**Bildmotive aus c't:** Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf [www.ct.de/motive](http://www.ct.de/motive)



## Auf Heft-DVD: Spiele, Systemwerkzeuge

Die nächste Software-Kollektion bringt Spiele für Fantasy-Freunde, Rätselnacker, Feuerfinger-Akrobaten und Weltsimulierer. Mit den Hardware-Diagnose-Tools auf der DVD spüren Sie zickige PC-Komponenten auf und messen die Leistung von Prozessor, Grafikkarte und Festplatte.



## Der optimale PC

Desktop-Rechner lassen sich flexibel bestücken und erweitern. Sie glänzen, wo schlanke Mobiltechnik schwächelt: Mit hoher Rechenleistung, schneller 3D-Grafik, riesigem Speicherplatz oder mehreren Monitoren. Inzwischen sind PCs mit enormer Performance ganz ohne Lärm machbar.



Heft 11/2012 jetzt am Kiosk



Heft 11/2012 jetzt am Kiosk

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



### Netzpolitik/Politik im Netz:

Eine Diskussion mit den Vertretern der großen bayerischen Parteien über Themen der Internetpolitik am 3. Dezember um 19:30 Uhr im Amerika Haus in München

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten